

REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I

APLICACIÓN DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA ELEVAR EL CONFORT Y HABITABILIDAD INTERIOR

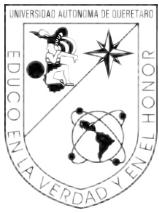
Andrea Olvera Pérez



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE QUERÉTARO

FI | FACULTAD
DE INGENIERÍA

 ARQUITECTURA
UAQ



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Licenciatura en Arquitectura



"Rehabilitación del Edificio I: Aplicación del Diseño bioclimático para mejorar el confort y habitabilidad interior"

Opción de Titulación
TESIS INDIVIDUAL

Que como parte de los requisitos para obtener la Licenciatura en Arquitectura con
Línea terminal en Estética del Espacio

Presenta:
Andrea Olvera Pérez

Dirigido por:
M. en Arq. Aileen Mendoza Pérez

Sinodales

M. en Arq. Aileen Mendoza Pérez
Presidenta

M.C. Verónica Leyva Picazo
Secretaria

M.A.C. Graciela Márquez Santoyo
Vocal

M. en C. Héctor Ortiz Monroy
Suplente

Dr. José Granados Navarro
Coordinador de la Licenciatura en Arquitectura

Dra. María de la Luz Pérez Rea
Directora de la Facultad de Ingeniería

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
11 de abril de 2025

RESUMEN

El presente trabajo aborda el análisis del Edificio I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, con el objetivo de diagnosticar sus problemáticas y desarrollar una propuesta que optimice su habitabilidad, confort y funcionalidad.

Mediante una metodología mixta, que incluye encuestas y observación física, se identificaron problemáticas relacionadas con el asoleamiento, la temperatura, la ventilación y la acústica de las aulas.

La investigación propone estrategias de diseño bioclimático, basadas en sistemas pasivos, para mejorar las condiciones de confort dentro de los espacios y reducir el impacto ambiental. Entre las principales intervenciones destacan la implementación de vegetación local, mantenimiento general y sistemas de protección solar.

Los resultados obtenidos subrayan la importancia de un diseño arquitectónico adaptado a las condiciones climáticas locales y enfocado en el bienestar y salud del usuario. Esto contribuye a mejorar la calidad de vida de estudiantes y docentes, así como a la extensión de la vida útil del edificio.

La propuesta busca establecer un antecedente para la gestión de fondos, permitiendo la obtención de recursos necesarios para llevar a cabo las intervenciones planteadas. Asimismo, se pretende posicionar al Edificio I como un referente en arquitectura bioclimática dentro de la universidad, promoviendo la adopción de prácticas ambientales responsables en su comunidad guiándolo hacia la sustentabilidad.

Palabras clave: bienestar, confort, habitabilidad, arquitectura bioclimática.

ABSTRACT

This work deals with the analysis of Edificio I of the Engineering Faculty of the Universidad Autónoma de Querétaro, with the objective of diagnosing its problems and developing a proposal to optimize its habitability, comfort and functionality.

Through a mixed methodology, which includes surveys and physical observation, problems related to sunlight, temperature, ventilation and acoustics of the classrooms were identified.

The research proposes bioclimatic design strategies, based on passive systems, to improve comfort conditions within the spaces and reduce environmental impact. The main interventions include the implementation of local vegetation, general maintenance and solar protection systems.

The results obtained underline the importance of an architectural design adapted to local climatic conditions and focused on the well-being and health of the user. This contributes to improving the quality of life of students and teachers, as well as extending the useful life of the building.

The proposal seeks to establish a precedent for the management of funds, allowing to obtain the necessary resources to carry out the proposed interventions. It also seeks to position Edificio I as a reference in bioclimatic architecture within the university, promoting the adoption of responsible environmental practices in its community, guiding it towards sustainability.

Keywords: welfare, comfort, habitability, bioclimatic architecture.

Dedicatorias y agradecimientos

La culminación de este proyecto no habría sido posible sin el apoyo, la guía y el acompañamiento de muchas personas que contribuyeron al desarrollo de este trabajo. Por ello, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos aquellos que hicieron posible este logro.

En primer lugar, deseo agradecer a mi familia, quienes han sido mi mayor pilar de apoyo en todo momento. Gracias a mis padres por su amor incondicional, paciencia y palabras de aliento que me guiaron hasta donde estoy. A mi hermano por ser el compañero más fiel y sincero que tendrá. A mi novio, por su amor y apoyo en todo este proceso, quien siempre me motivó a seguir adelante. Su confianza en mis capacidades han sido la fuerza que me ha mantenido firme hasta el final.

Un agradecimiento especial a mi maestra y directora de tesis Aileen y cada uno de mis sinodales por su orientación y compromiso durante todo el proceso de investigación. Su experiencia, consejos y retroalimentación constante fueron fundamentales para enriquecer este proyecto y mantener el enfoque en los objetivos planeados.

A mis profesores y profesoras de la Universidad Autónoma de Querétaro, quienes, a lo largo de mi formación como arquitecta, me brindaron las herramientas, el conocimiento y la motivación necesaria para alcanzar este objetivo.

A todos mis amigos quienes compartieron conmigo este camino lleno de retos, aprendizajes y satisfacciones. Gracias por hacer mi etapa universitaria tan bonita.

También, el reconocimiento a mis incondicionales peludos por nunca apartarse de mi lado y darme paz en los momentos más desafiantes.

Por último, quiero dedicar este trabajo a mis abuelos, las personas que me mostraron el amor más sincero y me enseñaron la fuerza con la que se debe vivir la vida.

A todos ustedes, gracias por formar parte de este importante capítulo en mi vida.



-Andrea Olvera Pérez



Introducción

| | |
|---------------------------------|----|
| 1.1. Planteamiento del problema | 18 |
| 1.2. Justificación | 18 |
| 1.3. Objetivos | 19 |
| 1.3.1. Objetivo general | 19 |
| 1.3.2. Objetivos particulares | 19 |
| 1.4. Alcances y limitaciones | 19 |
| 1.4.1. Alcances | 19 |
| 1.4.2. Limitaciones | 20 |
| 1.5. Metodología | 20 |



Marco teórico

| | |
|------------------------------------|----|
| 2.1. Confort y Habitabilidad | 25 |
| 2.2. Arquitectura bioclimática | 27 |
| 2.3. Diseño biofílico | 29 |
| 2.4. Síndrome del edificio enfermo | 30 |
| 2.5. Arquitectura y educación | 31 |
| 2.6. CAPFCE | 32 |



Contexto del Proyecto

| | |
|--|----|
| 3.1. Descripción general del estado y municipio | 38 |
| 3.2. Desarrollo Institucional: De sus orígenes a la actualidad | 40 |
| 3.2.1. UAQ | 40 |
| 3.2.2. Facultad de Ingeniería | 44 |
| 3.2.3. Licenciatura en Arquitectura | 45 |
| 3.3. Edificio I | 46 |
| 3.4. Contexto artificial | 48 |
| 3.4.1. Vialidades | 48 |
| 3.4.2. Edificios aledaños | 50 |
| 3.5. Diseño Arquitectónico | 52 |
| 3.6. Contexto Natural | 60 |
| 3.6.1. Topografía | 60 |
| 3.6.2. Vegetación existente | 62 |
| 3.6.3. Fauna existente | 64 |
| 3.7. Condiciones climáticas | 64 |
| 3.7.1. Temperatura | 66 |
| 3.7.2. Humedad y Precipitación | 67 |
| 3.7.3. Vientos | 69 |
| 3.7.4. Resumen del clima | 71 |



Análisis del Edificio I

| | |
|--------------------------------|-----|
| 4.1. Análisis de usuario | 76 |
| 4.1.1. Descripción del usuario | 76 |
| 4.1.2. Encuestas | 78 |
| 4.2. Análisis por fachada | 82 |
| 4.2.1. Infraestructura cercana | 82 |
| 4.2.2. Vegetación | 82 |
| 4.2.3. Asoleamiento | 84 |
| 4.2.4. Viento | 90 |
| 4.3. Análisis por área | 92 |
| 4.4. Análisis FODA | 128 |



Propuesta de intervención

| | |
|--|-----|
| 5.1. Estrategias de diseño bioclimático | 133 |
| 5.2. Integración de estrategias | 152 |
| 5.3. Análisis de precios unitarios | 182 |
| 5.4. Listado de propuestas en relación costo/beneficio | 189 |
| 5.5. Áreas extra de oportunidad | 191 |
| 5.6. Impacto esperado | 192 |



Conclusiones

| | |
|----------------------|-----|
| 6.1. Conclusiones | 196 |
| 6.2. Recomendaciones | 196 |



Anexos

| | |
|--|-----|
| 7.1. Planos arquitectónicos de la construcción actual del Edificio I | 201 |
| 7.2. Planos arquitectónicos de la propuesta de intervención del Edificio I | 213 |
| 7.3. Infografías | 235 |
| 7.4. Catálogo de precios unitarios a costo directo | 241 |
| 7.5. Matrices de análisis de precios unitarios a costo directo | 245 |
| 7.6. Encuesta completa | 259 |



Referencias

| | |
|------------------------------|-----|
| 8.1. Bibliografía consultada | 268 |
|------------------------------|-----|

Índice de Figuras

| | | |
|----------|--|----|
| Fig. 1. | Confort térmico. Fuente: Saint-Gobain, 2016. | 25 |
| Fig. 2. | Confort lumínico y visual. Fuente: Saint-Gobain, 2016. | 25 |
| Fig. 3 | Confort acústico. Fuente: Saint-Gobain, 2016. | 26 |
| Fig. 4. | Calidad del aire. Fuente: Saint-Gobain, 2016. | 26 |
| Fig. 5. | Confort psicológico. Fuente: Saint-Gobain, 2016. | 26 |
| Fig. 6. | Escuela Santa Elena en Perú que integra estrategias bioclimáticas en su diseño. Fuente: Marta Maccaglia. | 28 |
| Fig. 7. | Muros verdes en espacios interiores. Fuente: GSky-Cleantech. | 30 |
| Fig. 8. | Contaminantes de un espacio. Fuente: Saint-Gobain, 2016. | 31 |
| Fig. 9. | Universidad Autónoma de México. Fuente: UNAM, 2023. | 32 |
| Fig. 10. | Isométrico del sistema modular CAPFCE. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 33 |
| Fig. 11. | Instituto Paula Montal de Querétaro, ejemplo análogo de escuela con el sistema CAPFCE. Fuente: Pánico D. 2012. | 33 |
| Fig. 12. | Esquema representativo de la localización del Estado de Querétaro a nivel nacional. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 38 |
| Fig. 13. | Fotografía del municipio de Querétaro. Fuente: Secretaría de Turismo del municipio de Querétaro. | 39 |
| Fig. 14. | Fotografía de los inicios del Campus Cerro de las Campanas UAQ. Fuente: UAQ, 2021. | 41 |
| Fig. 15. | Fotografía de las instalaciones actuales del Campus Cerro de las Campanas UAQ. Fuente: Montoya R, La Jornada. | 41 |
| Fig. 16. | Croquis del Campus Cerro de las Campanas UAQ. Fuente: Secretaría de Vinculación y Servicios Universitarios UAQ. | 43 |
| Fig. 17. | Facultad de Ingeniería Campus Cerro de las Campanas UAQ. Fuente: Facultad de Ingeniería UAQ. | 44 |
| Fig. 18. | Croquis de la Facultad de Ingeniería Campus Cerro de las Campanas UAQ. Fuente: Facultad de Ingeniería UAQ. | 44 |
| Fig. 19. | Fotografía de estudiantes de arquitectura UAQ. Fuente: Arquitectura UAQ, 2024. | 45 |
| Fig. 20. | Fotografía del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 46 |
| Fig. 21. | Croquis de localización del Edificio I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 47 |
| Fig. 22. | Croquis de las vialidades aledañas al Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 49 |
| Fig. 23. | V1 Fotografía del estacionamiento. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 50 |
| Fig. 24 | V2 Fotografía de la Plaza I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 50 |
| Fig. 25. | Croquis de la infraestructura aledaña al Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 51 |
| Fig. 26. | V3 Fotografía del Edificio A. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 51 |
| Fig. 27. | Esquema de contexto artificial del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 52 |
| Fig. 28. | Fotografía del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 53 |
| Fig. 29. | Esquema de los materiales que conforman el Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 55 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Fig. 30. Plantas y alzados arquitectónicos de la construcción actual del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 56 |
| Fig. 31. Fotografía del pasillo de planta alta del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 58 |
| Fig. 32. Fotografía del Área Libre del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 58 |
| Fig. 33. Fotografía del aula I-13 del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 58 |
| Fig. 34. Fotografía del aula I-15 del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 59 |
| Fig. 35. Fotografía del aula I-1 del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 59 |
| Fig. 36. Corte conceptual del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 60 |
| Fig. 37. Curvas de nivel de la topografía del Cerro de las Campanas. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 61 |
| Fig. 38. Fotografía de la vegetación colindante al pasillo de la fachada oeste del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 62 |
| Fig. 39. Fotografía de la vegetación de la fachada oeste vista desde planta alta del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 62 |
| Fig. 40. Fotografía de la vegetación de la Plaza I del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 62 |
| Fig. 41. Fotografía de la vegetación de la Plaza I del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 62 |
| Fig. 42. Croquis de la vegetación actual del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 63 |
| Fig. 43. Fotografía de tlacuache encontrado en el Campus Cerro de las Campanas UAQ. Fuente: Sustentabilidad UAQ, 2023. | 64 |
| Fig. 44. Mapa de México de la clasificación climática de Köppen. Fuente: WorldClim.org | 64 |
| Fig. 45. Croquis de la ubicación de las estaciones climáticas utilizadas. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 65 |
| Fig. 46. Resumen del clima de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 72 |
| Fig. 47. Lista de actividades de los usuarios del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 76 |
| Fig. 48. Fotografía de alumnos en aula I-12. Fuente: Olvera Pérez A. 2018. | 77 |
| Fig. 49. Fotografía de alumnos en convivencia en la Plaza I. Fuente: Olvera Pérez A. 2022. | 77 |
| Fig. 50. Fotografía del Taller de pintura a la cal. Fuente: Olvera Pérez A. 2023. | 77 |
| Fig. 51. Fotografía de clase de bioclimática al Aire libre. Fuente: Olvera Pérez A. 2023. | 77 |
| Fig. 52. Fotografía de alumnos trabajando en el Área libre. Fuente: Olvera Pérez A. 2023. | 77 |
| Fig. 53. Fotografía de clase en el aula I-6. Fuente: Olvera Pérez A. 2022. | 77 |
| Fig. 54. Fotografía de exposición en la Plaza I. Fuente: Pérez D. 2024. | 77 |
| Fig. 55. Fotografía de alumnos en el Área libre. Fuente: Leandro M. 2023. | 77 |
| Fig. 56. Fotografía de la Plaza I en el día del Niño. Fuente: Leandro M. 2024. | 77 |
| Fig. 57. Fotografía de la fachada oeste del Edificio I frente a la Plaza I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 82 |

Índice de Figuras

| | | |
|----------|--|-----|
| Fig. 58. | Fotografía de la fachada este del Edificio I frente al estacionamiento. Fuente: Olvera Pérez A. 2024. | 82 |
| Fig. 59. | Alzado de la fachada principal del Edificio I con su vegetación. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 83 |
| Fig. 60. | Fotografía de los pasillos de planta alta (lado izquierdo) y del pasillo de planta baja (lado derecho) y su interacción con la vegetación de la fachada principal. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 83 |
| Fig. 61. | Esquema de análisis del asoleamiento de las fachadas Este y Oeste del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 84 |
| Fig. 62. | Fotografías del aula I-4 afectada por la incidencia solar. Fuente: Olvera Pérez A. 2023. | 85 |
| Fig. 63. | Ánálisis de la máscara de sombreado de la fachada Este del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 86 |
| Fig. 64. | Ánálisis de la máscara de sombreado de la fachada Oeste del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 86 |
| Fig. 65. | Esquema de análisis de asoleamiento de la planta alta por las mañanas. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 87 |
| Fig. 66. | Esquema de análisis de asoleamiento de la planta alta por las tardes. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 88 |
| Fig. 67. | Esquema de análisis de asoleamiento de la azotea. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 89 |
| Fig. 68. | Esquema del principio de barlovento y sotavento. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 90 |
| Fig. 69. | Esquema de análisis del viento. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 91 |
| Fig. 70. | Plantas arquitectónicas de la construcción actual del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 92 |
| Fig. 71. | Esquema de análisis FODA. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 129 |
| Fig. 72. | Isométrico de la ventana Barlo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 134 |
| Fig. 73. | Isométrico de la ventana Sota. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 135 |
| Fig. 74. | Esquema de funcionamiento del diseño nuevo de cancelería. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 135 |
| Fig. 75. | Conceptualización del patrón de vinil inspirado en el escudo de la Licenciatura en Arquitectura UAQ. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 136 |
| Fig. 76. | Isométrico de la ventana Sota. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 137 |
| Fig. 77. | Esquema de funcionamiento del vinil. | 137 |
| Fig. 78. | Esquema de la reflexión solar en el muro aledaño al Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 138 |
| Fig. 79. | Tonalidades de pintura a la cal. Fuente: Olvera Pérez A. 2024. | 139 |
| Fig. 80. | Ejemplo análogo de mural con estuco de tierra. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 139 |
| Fig. 81. | Propuesta de diseño de mural exterior. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 139 |
| Fig. 82. | Puertas actuales del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 140 |
| Fig. 83 | Esquema de funcionamiento del guardapolvo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 141 |
| Fig. 84. | Isométrico de la barrera natural. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 142 |
| Fig. 85. | Enredadera Corriyuela. Fuente: Syngenta, 2017. | 142 |

Índice de Figuras

| | | |
|-----------|--|-----|
| Fig. 86. | Dimensiones de la barrera natural y el paso peatonal. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 143 |
| Fig. 87. | Planta y alzado de la propuesta de reforestación. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 144 |
| Fig. 88. | Árbol Tepehuaje. Fuente: Syngenta, 2017. | 145 |
| Fig. 89. | Árbol Palo Rosa. Fuente: IndiaMART, 2025. | 145 |
| Fig. 90. | Isométrico de celosía. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 146 |
| Fig. 91. | Esquema de funcionamiento de la celosía y su ángulo de giro. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 147 |
| Fig. 92. | Corte por fachada este que muestra el funcionamiento de la celosía. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 148 |
| Fig. 93. | Esquema de funcionamiento de la extensión del faldón. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 149 |
| Fig. 94. | Esquema de la función del impermeabilizante. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 150 |
| Fig. 95. | Ejemplo análogo de mural inspirado en arquitectura. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 151 |
| Fig. 96. | Esquema de funcionamiento de la aplicación de estrategias. Fuente: Olvera Pérez A. 2025 | 153 |
| Fig. 97. | Render 1 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I tardes de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 155 |
| Fig. 98. | Render 2 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 157 |
| Fig. 99. | Render 3 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de equinoccio. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 159 |
| Fig. 100. | Render 4 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 161 |
| Fig. 101. | Fig. 101 Render 5 Implementación de estrategias: Fachada este del Edificio I por las mañanas de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 163 |
| Fig. 102. | Render 6 Implementación de estrategias: Fachada este del Edificio I por las mañanas de invierno: Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 165 |
| Fig. 103. | Render 7 Implementación de estrategias: Fachada este del Edificio I por las mañanas de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 167 |
| Fig. 104. | Render 8 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 169 |
| Fig. 105. | Render 9 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 171 |
| Fig. 106. | Render 10 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 173 |
| Fig. 107. | Render 11 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 175 |
| Fig. 108. | Render 12 Implementación de estrategias: Interior de aula en planta baja del Edificio I por las mañanas de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 177 |
| Fig. 109. | Render 13 Implementación de estrategias: Interior de aula de planta alta del Edificio I por las tardes de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 179 |
| Fig. 110. | Render 14 Implementación de estrategias: Interior de aula en planta baja del Edificio I por las mañanas de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 181 |

Índice de Tablas

| | | |
|-----------|--|-----|
| Tabla 1. | Requerimientos de salones de clases. Fuente: Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico INIFED, 2016. | 34 |
| Tabla 2. | Número de infraestructura de la UAQ de los años 2006 al 2011. Fuente: Iturbide Olvera, R. 2012. | 42 |
| Tabla 3. | Tabla de temperatura anual de la Estación Meteorológica Querétaro (OBS) del Servicio Meteorológico Nacional. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN). | 66 |
| Tabla 4. | Tabla de la precipitación anual de la Estación Meteorológica Querétaro (OBS) del Servicio Meteorológico Nacional. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN). | 69 |
| Tabla 5. | Mapeo de puertas que necesitan mantenimiento. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 140 |
| Tabla 6. | Tabla de valores de porcentaje de luz reflejada. Fuente: INIFED, 2022. | 151 |
| Tabla 7. | Porcentaje de colores que las superficies reflejan. Fuente: INIFED, 2022. | 151 |
| Tabla 8. | Tabla de estrategias y confort. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 152 |
| Tabla 9. | Tabla que desglosa la estrategia E-1 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 182 |
| Tabla 10. | Tabla que desglosa la estrategia E-2 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 183 |
| Tabla 11. | Tabla que desglosa la estrategia E-3 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 183 |
| Tabla 12. | Tabla que desglosa la estrategia E-4 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 184 |
| Tabla 13. | Tabla que desglosa la estrategia E-5 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 184 |
| Tabla 14. | Tabla que desglosa la estrategia E-6 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 185 |
| Tabla 15. | Tabla que desglosa la estrategia E-7 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 186 |
| Tabla 16. | Tabla que desglosa la estrategia E-8 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 186 |
| Tabla 17. | Tabla que desglosa la estrategia E-9 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 187 |
| Tabla 18. | Tabla que desglosa la estrategia E-10 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 187 |
| Tabla 19. | Presupuesto completo de la intervención del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 188 |
| Tabla 20. | Matriz de costo-beneficio de las estrategias. Fuente: Olvera Pérez A. 2025. | 190 |

Índice de Gráficos

| | | |
|-------------|---|-----|
| Gráfico 1. | Asistencia escolar en el Estado de Querétaro. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020. | 36 |
| Gráfico 2. | Gráfica de la temperatura anual y rangos de confort de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: EPW CBE, 2024. | 66 |
| Gráfico 3. | Gráfica de la temperatura horaria de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: EPW CBE, 2024. | 67 |
| Gráfico 4. | Gráfica de la temperatura horaria y los rangos de confort de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: Weather Spark, 2024. | 67 |
| Gráfico 5. | Gráfica de la humedad anual y rangos de confort de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: EPW CBE, 2024. | 68 |
| Gráfico 6. | Gráfica de los rangos de confort de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: Weather Spark, 2024. | 68 |
| Gráfico 7. | Gráfico que muestra la dirección, fuerza y durabilidad del viento anual de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: EPW, EnSimS, 2024. | 69 |
| Gráfico 8. | Gráfico que muestra la dirección, fuerza y durabilidad del viento mensual de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: EPW, EnSimS, 2024. | 70 |
| Gráfico 9. | Porcentaje de respuestas según los distintos usuarios que contestaron la encuesta. Fuente: Olvera Pérez A. 2024. | 78 |
| Gráfico 10. | Porcentaje de respuestas según la época del más incómoda en el Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2024. | 79 |
| Gráfico 11. | Porcentaje de respuestas según la afección del ruido en el Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2024. | 80 |
| Gráfico 12. | Porcentaje de respuestas según la afección de la ventilación en el Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2024. | 80 |
| Gráfico 13. | Resultado de la energía suministrada por la simulación de la condición actual del Edificio I. Fuente: Ortiz M. Hector 2025. | 189 |
| Gráfico 14. | Resultado de la energía suministrada por la simulación de la propuesta de rehabilitación del Edificio I. Fuente: Ortiz M. Hector 2025. | 189 |

“Las ciudades necesitan ser reparadas y curadas,
no demolidas y construidas desde cero”
Ricardo Bofill (1939-2022)

Capítulo 1 | Introducción

1.1. Planteamiento del problema

El Edificio I, ubicado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, presenta una serie de problemas relacionados con sus condiciones físicas y funcionales. Diseñado bajo un esquema modular, este edificio muestra limitaciones que impactan negativamente en las actividades que realizan sus usuarios, principalmente estudiantes de arquitectura y docentes.

Estas problemáticas, perceptibles a través de los sentidos de la vista, el olfato, el tacto y el oído, generan una atmósfera inadecuada para el desarrollo de actividades académicas y extracurriculares, afectando significativamente el confort en las aulas. Por sus características constructivas, el edificio no se adapta de manera adecuada a las condiciones climatológicas de la ciudad de Querétaro comprometiendo el bienestar de los usuarios.

El deterioro de elementos arquitectónicos, como acabados, mobiliario y sistemas de ventilación, agrava estas deficiencias. Además, la falta de adecuaciones que respondan a las necesidades actuales de los usuarios evidencia que las condiciones del Edificio I no son óptimas ni para el confort ni el bienestar del usuario en el desempeño académico y profesional.

Estas carencias resaltan la urgencia de analizar, diseñar y proponer soluciones que mejoren tanto su funcionalidad como su habitabilidad, enfocándose en el rescate y mejoramiento de la edificación existente. Esto contribuirá a la conservación del edificio, transformándolo en un espacio sustentable que responde eficazmente a las necesidades de sus ocupantes y se integre armoniosamente con su entorno.

1.2. Justificación

El Edificio I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro presenta diversas problemáticas que afectan su habitabilidad y funcionalidad, impactando directamente en el confort y desempeño de los estudiantes y docentes que lo utilizan. Entre los principales inconvenientes se encuentran la exposición excesiva a la radiación solar y la falta de ventilación adecuada, lo que genera condiciones desfavorables para el bienestar y desarrollo de las actividades académicas.

Dada la importancia de los espacios educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es fundamental mejorar las condiciones físicas del edificio a través de estrategias de diseño bioclimático. Implementar soluciones basadas en sistemas pasivos permitirá optimizar el confort higrotérmico, lumínico, visual, acústico, olfativo y calidad del aire sin depender de un alto consumo energético, promoviendo así la eficiencia y sustentabilidad del inmueble.

Este estudio es relevante porque, además de mejorar la calidad del ambiente del Edificio I, contribuye a la reducción del impacto ambiental de la infraestructura universitaria, fomentando el uso de materiales y técnicas sostenibles. Asimismo, busca generar un precedente dentro de la universidad para la rehabilitación de otros espacios mediante estrategias de diseño bioclimático y prácticas responsables con el entorno.

En síntesis, la investigación justifica su relevancia al abordar problemas reales que afectan a la comunidad universitaria y al proponer soluciones viables que optimicen el uso de los espacios, favorezcan tanto la salud como el bienestar del usuario y fortalezca el compromiso de la institución con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

El objetivo principal de este estudio es analizar y diagnosticar las condiciones de habitabilidad, confort y funcionalidad del Edificio I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro. A partir de este análisis, se busca desarrollar una propuesta basada en el diseño bioclimático, mediante la implementación de estrategias pasivas que sean viables tanto económica como operativamente. Esto permitirá mejorar el confort del espacio y la calidad de vida del usuario, además de servir como antecedente y base de datos para la gestión de recursos destinados a la rehabilitación del inmueble.

1.3.2. Objetivos particulares

Los objetivos particulares son:

- Analizar las condiciones físicas y ambientales del Edificio I a través de observaciones directas, encuestas a usuarios y el uso de herramientas digitales, con el propósito de evaluar la interacción con el entorno y los usuarios.
- Identificar y clasificar las principales problemáticas relacionadas con el confort higrotérmico, lumínico, visual, acústico, olfativo y calidad del aire, evaluando su impacto en la experiencia de los usuarios.
- Proponer soluciones fundamentadas en los principios del diseño bioclimático, priorizando estrategias pasivas y sostenibles que respondan de forma efectiva a las necesidades detectadas.
- Elaborar un listado técnico de estrategias de diseño, jerarquizadas según su viabilidad económica y operativa, para facilitar su implementación.

1.4. Alcances y Limitaciones

1.4.1. Alcances

Esta tesis busca analizar las condiciones actuales del Edificio I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, con el objetivo de identificar los problemas relacionados con su funcionalidad, habitabilidad y confort. A través de este trabajo, se pretende:

- Proponer soluciones de diseño que mejoren las condiciones ambientales internas, tales como iluminación, temperatura, acústica y ventilación, ajustadas a las características climatológicas de Querétaro.
- Rescatar y optimizar la edificación existente, respetando su construcción modular y su valor arquitectónico, para adaptarla a las necesidades actuales de sus usuarios.
- Generar propuestas que integren principios de bioclimática que conduzcan a

la sustentabilidad del edificio.

- Mejorar los espacios educativos y administrativos para satisfacer las demandas funcionales de estudiantes y docentes.
- El análisis y las propuestas servirán como ejemplo para poder intervenir otras edificaciones similares dentro del mismo entorno.

1.4.2. Limitaciones

El desarrollo de esta tesis enfrenta algunas restricciones, entre las cuales destacan:

- Alcance técnico: Las propuestas se centran en soluciones arquitectónicas y de diseño, sin abordar detalles estructurales o de ingeniería compleja que requieran cálculos avanzados.
- Presupuesto: Este trabajo contempla el análisis de precios unitarios contemplando costos del año 2025, que están sujetos a cambios por temporalidad y condiciones presentes.
- Contexto histórico: Dado que el edificio tiene una construcción modular, las propuestas están limitadas a mantener su esencia y respetar su sistema constructivo original.
- Este enfoque busca equilibrar las oportunidades de mejora del edificio con las restricciones inherentes al proyecto, promoviendo la viabilidad y efectividad de las soluciones propuestas.

1.5. Metodología

La metodología empleada en esta investigación combina enfoques cualitativos y cuantitativos con el objetivo de evaluar las condiciones actuales del Edificio I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, identificar problemáticas y proponer soluciones basadas en diseño bioclimático.

Fases de la investigación

a) Recopilación de información

- Observación diaria: Se realizaron observaciones sistemáticas de las actividades cotidianas en el edificio para documentar patrones de uso, circulación y comportamiento térmico y acústico.
- Encuestas: Se aplicaron cuestionarios dirigidos a la población académica, que incluyen alumnos, docentes y administrativos, para recabar datos sobre sus percepciones y necesidades específicas.
- Experiencia personal: La investigación se complementa con la experiencia directa de la investigadora, quien ha habitado el edificio durante cinco años como estudiante de arquitectura, permitiendo una comprensión profunda y contextual de las dinámicas y problemáticas del espacio.
- Investigación de las condiciones climáticas mediante la consulta de fuentes oficiales como el Servicio Climatológico Nacional (SCM) con la Estación Meteorológica, el uso de archivos EPW, que son archivos digitales que contienen información meteorológica que se utilizan para obtener gráficos que interpretan la información, y la página web Weather Spark.

b) Análisis de Datos

- Interpretación de encuestas: Se analizaron los resultados obtenidos de las encuestas determinando problemáticas más recurrentes y su impacto en la experiencia de los usuarios.
- Datos climáticos: Se procesó la información climática para identificar cómo es su relación con el Edificio I y las afecciones que provoca en sus condiciones de confort.
- Análisis por salón: Se realizó un estudio de cada aula para identificar sus condiciones actuales y la interacción que tiene el usuario dentro de este.

c) Diagnóstico del Edificio I

- A partir del análisis de datos, se realizó un diagnóstico que permitió identificar los principales hallazgos. Se establecieron los puntos mediante un FODA para identificar sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las condiciones actuales del Edificio I.

d) Propuesta

- Desarrollo de estrategias bioclimáticas: Con base en el diagnóstico realizado, se propusieron intervenciones enfocadas en mejorar el confort y habitabilidad del edificio en favor del bienestar de los usuarios.
- Evaluación de viabilidad: Se analizaron los costos y beneficios de las propuestas para determinar su factibilidad técnica y económica.

e) Conclusiones

- Elaboración de documento técnico: Se integraron los resultados de la investigación en un informe que detalla el diagnóstico, las propuestas de mejora y su viabilidad.
- Base para gestión de financiamiento: Se estructuró la propuesta como un proyecto que puede servir para la búsqueda de recursos económicos destinados a la ejecución de la propuesta de rehabilitación del Edificio I.

Esta metodología engloba una investigación con carácter descriptivo y propositivo, que permite garantizar un análisis completo de la situación actual del Edificio I, sustentando las soluciones propuestas con datos cuantificables y la experiencia de los usuarios, con el fin de optimizar las condiciones de habitabilidad y funcionalidad a través de un enfoque bioclimático.

“La arquitectura es el arte de dar forma a los espacios, creando una experiencia que inspira y mejora la vida de las personas.”
Tadao Ando (1941)

Capítulo 2 | Marco Teórico

El análisis del Edificio I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro requiere un enfoque integral que considere diversos conceptos clave dentro de la arquitectura y el diseño ambiental. Para ello, se establecen fundamentos teóricos que permiten comprender los factores que influyen en la calidad del espacio construido y su impacto en los usuarios.

Uno de los aspectos fundamentales es el confort y la habitabilidad, elementos esenciales en el diseño arquitectónico que influyen directamente en el bienestar y desempeño de las personas dentro de un edificio. Variables como la temperatura, ventilación, iluminación y acústica juegan un papel crucial en la percepción del confort y en la funcionalidad de los espacios.

En este sentido, la arquitectura bioclimática surge como una estrategia clave para optimizar las condiciones del entorno construido a través del uso de estrategias pasivas. Este enfoque busca aprovechar las condiciones climáticas locales para reducir el consumo energético y mejorar el confort dentro de los edificios. Otro concepto relevante es la biofilia, que resalta la importancia de integrar elementos naturales en los espacios arquitectónicos.

La relación entre el ser humano y la naturaleza dentro del entorno construido ha mostrado beneficios en términos de bienestar psicológico, reducción del estrés y mejora del rendimiento académico y laboral.

Por otro lado, el Síndrome del Edificio Enfermo (SEE) es un fenómeno que afecta la salud y el desempeño de los ocupantes de un edificio debido a deficiencias en la calidad del aire, iluminación inadecuada y problemas de ventilación. Identificar y mitigar estos factores es fundamental para garantizar la salubridad del Edificio I y mejorar su funcionalidad.

Además, la relación entre arquitectura y educación es clave en este análisis, ya que los espacios educativos deben diseñarse para favorecer el aprendizaje, la concentración y el desarrollo de actividades académicas y recreativas. Un ambiente bien diseñado puede mejorar significativamente la experiencia de los estudiantes y docentes, fomentar su bienestar y productividad.

Finalmente, el CAPFCE (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas) establece lineamientos y normativas para la construcción de infraestructura educativa en México. Su modelo constructivo ha sido aplicado en el Edificio I, por lo que es esencial evaluar su eficiencia y proponer mejoras basadas en las necesidades actuales de los usuarios y en principios de sustentabilidad.

Este marco teórico servirá como base para el análisis del Edificio I, permitiendo sustentar las problemáticas detectadas y las estrategias propuestas para mejorar sus condiciones de habitabilidad, confort y funcionalidad.

2.1. Confort y Habitabilidad

“Mi prioridad es concentrarme en aquello que mejore la calidad de vida de las personas, que las haga estar más sanas y ser más felices” (Foster, N. 1935). El confort en la arquitectura se refiere a la capacidad que tiene un espacio construido para proporcionar bienestar físico, mental y social a sus ocupantes. Este concepto abarca diversos factores que influyen en la experiencia del usuario dentro de un edificio, y su correcta implementación es crucial para asegurar la calidad de vida, salud y productividad de las personas (eadic, 2013). Por medio de los sentidos, principalmente el tacto, la vista y el oído, el confort o la falta de este dentro de un espacio arquitectónico es percibido por el usuario. Los tipos de confort se clasifican en diferentes tipos según el canal de percepción sensorial que involucran:

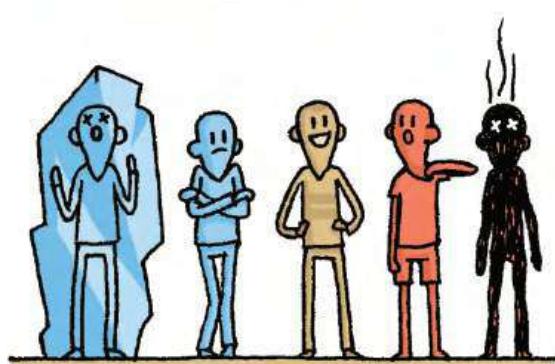


Fig. 1. Confort térmico. Fuente: Saint- Gobain, 2016.

confort que experimentan los ocupantes (Jara, 2015).

Confort lumínico: Se relaciona con los factores físicos y fisiológicos de la luz dentro de un espacio. Abarca la cantidad y distribución de la iluminación, su uniformidad, la minimización del deslumbramiento y la calidad de la luz, incluyendo su color y temperatura. Su objetivo es generar condiciones óptimas de iluminación que favorezcan la salud visual y se adapten a las actividades que se desarrollen en el lugar (eadic, 2013).

Confort visual: Hace referencia a la sensación subjetiva de bienestar al observar objetos o realizar tareas que requieren esfuerzo visual. Se enfoca en los aspectos psicológicos de la percepción espacial y la nitidez visual. Un ambiente con buen confort visual permite distinguir claramente los detalles y elementos del entorno sin generar fatiga ocular o incomodidad, logrando un equilibrio adecuado entre la cantidad y calidad de la iluminación (eadic, 2013).

Confort higrotérmico: El término “confort higrotérmico” se emplea en lugar de “confort térmico” para resaltar la relevancia de dos aspectos fundamentales en la percepción del bienestar ambiental: la temperatura y la humedad. Se refiere a la percepción de la temperatura y la sensación de estar en un ambiente térmicamente neutro, sin experimentar frío ni calor extremo. Estos factores influyen en la manera en que las personas perciben su entorno, y su interacción define el nivel de



Fig. 2. Confort lumínico y visual. Fuente: Saint- Gobain, 2016.

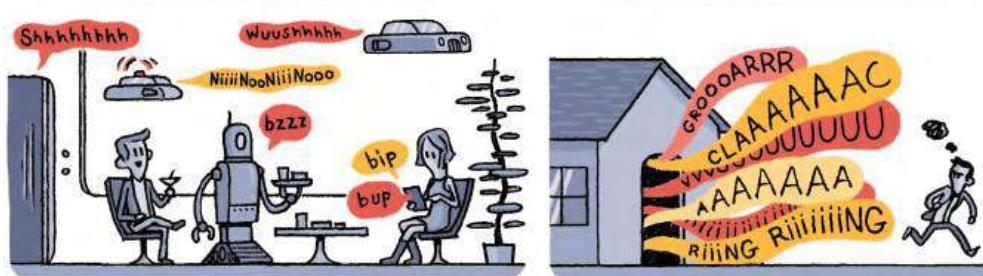


Fig. 3. Confort acústico. Fuente: Saint-Gobain, 2016.

Confort acústico: Involucra las sensaciones auditivas y busca asegurar niveles sonoros adecuados y una buena calidad del sonido. Esto implica evitar ruidos no deseados y crear espacios que permitan la reproducción sonora sin molestias (eadic, 2013).

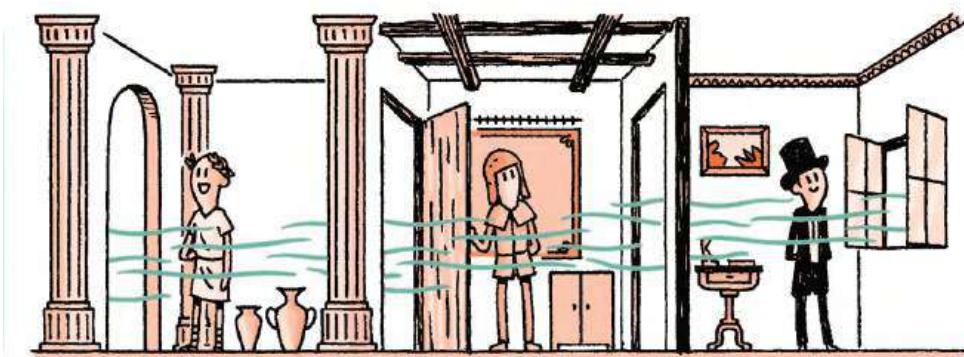


Fig. 4. Calidad del aire. Fuente: Saint-Gobain, 2016.

Calidad del aire: Se refiere a la percepción a través del sentido del olfato, considerando la calidad del aire y la ausencia de olores desagradables. También implica la limitación de humedades e infiltraciones que puedan provocar malos olores (eadic, 2013).



Fig. 5. Confort psicológico. Fuente: Saint-Gobain, 2016.

Confort psicológico: Es la percepción global que tiene el cerebro de toda la información sensorial que recibe del medio ambiente. Este tipo de confort integra todos los demás tipos de confort y considera aspectos como el estado de ánimo y las experiencias del usuario (eadic, 2013).

El confort es un factor determinante en la calidad de vida de las personas y la arquitectura interviene directamente en la percepción ambiental del individuo. El diseño arquitectónico debe considerar el contexto climático para lograr condiciones de confort adecuadas. Las estrategias de diseño bioclimático, como la orientación, el asoleamiento, la ventilación y la selección de materiales, son fundamentales para crear espacios que respondan a las necesidades de los usuarios y a las condiciones

del entorno. Un buen diseño puede generar espacios agradables, saludables y que mejoren la experiencia del usuario.

El confort tiene una relación directa con el consumo de energía en los edificios. Un diseño que aproveche la iluminación y ventilación natural, y que considere las condiciones climáticas, puede reducir significativamente el uso de sistemas mecánicos de climatización y, por tanto, el consumo energético. Igualmente, está relacionado con la accesibilidad, buscando crear espacios que sean utilizables por todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas (Florez-Castro, 2021).

La habitabilidad, por su parte, se define como la capacidad de un edificio para asegurar condiciones mínimas de confort y salubridad a sus habitantes. Un mal diseño puede resultar en espacios que no responden a las necesidades humanas, afectando el bienestar de las personas y generando condiciones que no son óptimas para la vida. La habitabilidad surge de la relación entre la dimensión social y ambiental en un hábitat construido (Cubillos González, Trujillo, Cortés Cely, Rodríguez Álvarez, & Villar Lozano, 2014).

Por lo tanto, el confort en la arquitectura y la habitabilidad son conceptos esenciales que deben ser considerados en el diseño de cualquier espacio construido. Al integrar los distintos tipos de confort y al crear espacios que respondan a las necesidades de los usuarios, es posible generar entornos que promuevan la salud, el bienestar y la calidad de vida de las personas. Es fundamental recordar que un buen diseño arquitectónico debe tener como objetivo principal mejorar la experiencia del usuario en todos los aspectos posibles.

2.2. Arquitectura Bioclimática

La arquitectura bioclimática surge como respuesta a la evolución de las necesidades humanas en relación a armonizar espacios con el medio ambiente, creando condiciones óptimas de confort y bienestar para sus ocupantes. Su objetivo es diseñar espacios habitables que sean funcionales, expresivos, física y psicológicamente adecuados, propiciando el desarrollo integral de las personas y sus actividades (Garzón, 2021).

La arquitectura bioclimática implica diseñar con conciencia, pues, considera las características climáticas del lugar, como la radiación solar, los vientos, la temperatura y la humedad para adaptar el diseño de las edificaciones a su entorno. Además, prioriza el uso de energías limpias y renovables, como la solar y la eólica, e incluye la ventilación natural para reducir la dependencia de sistemas mecánicos de climatización contribuyendo a la eficiencia energética, ya que busca reducir el consumo de energía y minimizar los impactos negativos en el medio ambiente (Barranco Arévelo, 2015).

Dentro de los beneficios que trae la aplicación de la arquitectura bioclimática se pueden destacar los siguientes:

- **Confort higrotérmico:** mejora la calidad de vida de los usuarios al crear espacios interiores y exteriores confortables en términos de temperatura y humedad.

- **Eficiencia energética:** Se refiere a la optimización del uso de la energía al realizar cualquier tarea, con el objetivo de obtener el mismo resultado utilizando menos recursos.
- **Sostenibilidad:** Disminuye el impacto ambiental de las construcciones al utilizar energías renovables, materiales locales y técnicas constructivas que reducen la huella de carbono.
- **Salud y Bienestar:** Crea espacios más saludables para las personas al favorecer la ventilación natural, la iluminación natural y el contacto con el entorno.
- **Valor estético:** Puede generar edificaciones con una expresión formal y tecnológica acorde a su contexto y a la identidad cultural de la región.

Una de las principales estrategias más implementadas en el diseño bioclimático son los sistemas pasivos, que son utilizados con el fin de conseguir el confort climático de los usuarios. Se caracterizan por no necesitar el uso de energía eléctrica para su funcionamiento, sino que utilizan energías limpias y renovables, la ventilación natural y dispositivos de protección solar (Garzón, 2021).

Algunos ejemplos de estrategias de diseño pasivo son los diseños de techumbres que permiten la captación pluvial, la orientación de las edificaciones para aprovechar la luz natural, el aprovechamiento de la geometría de ventanas para reducir pérdidas térmicas en invierno y favorecer la refrigeración pasiva en verano y el uso de paneles fotovoltaicos para generación de energía.

Estas estrategias son aplicables a todos los entornos como el área educativa. La aplicación en escuelas y colegios favorece el rendimiento académico y reduce el estrés en los estudiantes, creando espacios de aprendizaje más adecuados (Barranco Arévelo, 2015).



Fig. 6. Escuela Santa Elena en Perú que integra estrategias bioclimáticas en su diseño. Fuente: Marta Maccaglia.

La arquitectura bioclimática no requiere necesariamente de intervenciones elevadas ni transformaciones radicales en las edificaciones existentes. Pequeñas intervenciones, como una correcta orientación del edificio, el adecuado dimensionamiento de las ventanas, la incorporación de aleros y la selección estratégica de materiales, pueden generar mejoras significativas en la habitabilidad de los espacios. Estas acciones, aunque sencillas, optimizan el confort interior, creando entorno más agradables y funcionales que contribuyen al bienestar de los usuarios.

2.3. Diseño Biofílico

La palabra biofilia se divide en dos partes, del latín “bio” que significa vida y “philia” que se traduce como “amor” o “atracción hacia”, por lo que se puede definir como la “tendencia o el amor hacia la vida”. La biofilia es la conexión innata que los seres humanos tienen con la naturaleza (Browning, Ryan, & Clancy, 2017). Este concepto popularizado por el biólogo Edward Wilson, explica por qué los elementos naturales como el fuego, el agua o los jardines generan satisfacción y tiene efectos reparadores y sanadores.

El diseño biofílico puede integrarse de manera directa en los espacios construidos mediante la incorporación de elementos naturales como vegetación y cuerpos de agua. De forma indirecta, se refleja en la selección de materiales, colores y patrones que evocan la naturaleza, generando una conexión sensorial con el entorno. Además, considera la configuración espacial a través de la “naturaleza del espacio”, la cual abarca aspectos como vistas panorámicas, espacios de refugio y zonas de transición, que favorecen la interacción del usuario con su entorno (Olaya Castiblanco, 2022).

La aplicación del Diseño Biofílico ofrece diversos beneficios para el usuario, hablando del ámbito educativo destaca por mejorar el ambiente de aprendizaje, promover el bienestar y reducir el estrés en los estudiantes. Esto contribuye a la creación de espacios más adecuado que favorecen su desarrollo y rendimiento académico (Browning, Ryan, & Clancy, 2017).

Existen estudios documentados que respaldan los beneficios del diseño biofílico en diversos entornos. Un ejemplo es la investigación The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace, realizada en año 2015, que analizó el impacto del diseño biofílico en el bienestar, la productividad, la creatividad y el estrés de los empleados en oficinas de 16 países. El estudio incluyó 7,600 trabajadores expuestos a elementos biofílicos como plantas, vistas exteriores y luz natural, reveló un aumento del 15% en el bienestar general, una mejora del 6% en la productividad, mayores niveles de creatividad y una reducción del estrés (HUMAN SPACES, 2015).

Otro ejemplo es el estudio At Home with Nature: Effects of “Greenness” on Children’s Cognitive Functioning, realizado en el año 2000, que exploró la influencia del acceso a la naturaleza y espacios verdes en el rendimiento académico, la atención, el comportamiento y la motivación de los estudiantes en entornos escolares. Se compararon escuelas con distintos niveles de contacto con la naturaleza y actividades al aire libre, encontrando que los alumnos con mayor acceso a estos elementos mostraron mejores resultados académicos, mayor concentración y una actitud más

positiva hacia el aprendizaje (Wells, 2000).

El diseño biofílico no es un lujo, sino una necesidad para nuestra salud y bienestar, ya que busca reconectar a las personas con la naturaleza, lo que tiene efectos positivos en la productividad y el estado de ánimo. Al aplicar estos principios en los espacios que habitamos, podemos crear entornos más saludables y agradable para todos.



Fig. 7. Muros verdes en espacios interiores. Fuente: GSky-Cleantech.

2.4. Síndrome del edificio enfermo

El lado opuesto al diseño bioclimático y la biofilia es el llamado Síndrome del Edificio Enfermo (SEE), que se refiere a un conjunto de situaciones y condiciones que presenta un edificio, las cuales, provocan problemas de salud y un desconfort en los usuarios.

El SEE es causado por la interacción de diversos factores ambientales, químicos, biológicos y psicosociales:

- **Factores físicos:** Iluminación deficiente, ruido excesivo, temperaturas extremas, humedad inadecuada y ventilación insuficiente.
- **Factores químicos:** Presencia de contaminantes en el aire, como compuestos orgánicos volátiles provenientes de pinturas, aires acondicionados, adhesivos o mobiliario.
- **Factores biológicos:** Proliferación de microorganismos como mohos, bacterias y virus, que pueden desencadenar alergias y enfermedades respiratorias.
- **Factores psicosociales:** Estrés laboral, insatisfacción en el trabajo, falta de control sobre el entorno y problemas de comunicación.
- **Contaminación exterior:** Ingreso de aire contaminado desde el exterior.

Las personas afectadas por este síndrome suelen presentar molestias al habitar el edificio. Los síntomas más comunes incluyen:

- Irritación y sequedad en ojos, nariz y garganta.
- Fatiga, dolores de cabeza, mareos y náuseas.
- Dificultad para concentrarse y disminución del rendimiento cognitivo.
- Problemas respiratorios como tos, dificultad para respirar y sensación de sofocamiento.
- Reacciones en la piel como sequedad y picazón.
- Sensibilidad a olores y alérgenos, dolores musculares y reacciones de hiper-sensibilidad.

(Rodríguez Hernández & Alonzo Salomón, 2004)

Estos síntomas suelen intensificarse a lo largo del día, además, los estudios han encontrado una mayor incidencia en espacios del sector público que en el privado. La presencia del SEE es indicativo de deficiencias en el diseño y mantenimiento del espacio. La implementación de estrategias de ventilación adecuada, materiales saludables, iluminación eficiente y control de contaminantes puede reducir significativamente la presencia de este síndrome y mejora la calidad de vida de sus ocupantes (Cascales Monreal, 2009).

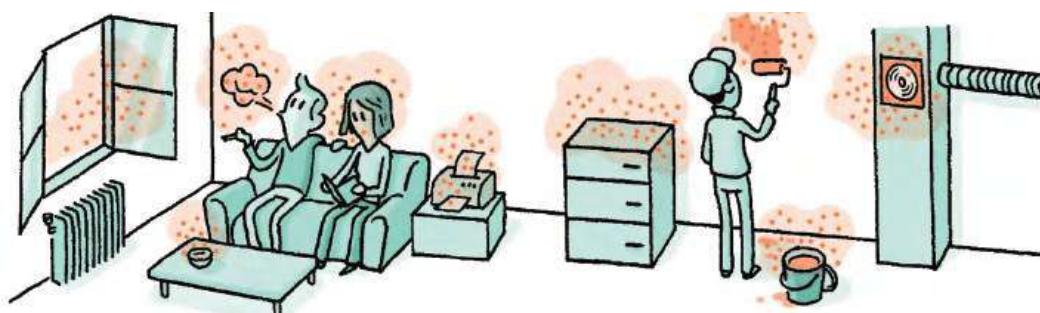


Fig. 8. Contaminantes de un espacio. Fuente: Saint-Gobain, 2016.

2.5. Arquitectura y educación

La relación entre la arquitectura y la educación es fundamental, ya que los espacios educativos influyen de manera significativa en el desarrollo y el aprendizaje de los estudiantes. La arquitectura es más que un lugar físico, ya que, transmite valores, promueve la identidad personal y colectiva, y favorece ciertas formas de relación y convivencia (Romaña Blay, 2004); los espacios educativos se convierten así en una forma tácita de enseñanza.

Por ello, se debe considerar la habitabilidad de los espacios educativos, para que estos satisfagan necesidades físicas, emocionales, sociales e intelectuales. El concepto de habitabilidad educativa incluye aspectos como la disponibilidad y condiciones de las instalaciones, el confort físico, la sustentabilidad, la higiene y seguridad. Además, la arquitectura escolar no se debe aislar de su entorno, sino que se debe buscar la conexión con la comunidad y su medio natural.

La arquitectura y la educación están intrínsecamente ligadas, por lo que es crucial que los espacios educativos estén diseñados para promover el bienestar, el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes, considerando el diseño de los espacios como un proceso colaborativo que combine aspectos funcionales, estéticos y sociales. (Hernández Vázquez, 2010)



Fig. 9. Universidad Autónoma de México. Fuente: UNAM, 2023.

2.6. CAPFCE

En el año de 1944, se crea el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) (Torres Landa, 2010), que fue una institución clave en México encargada de la construcción y diseño de escuelas públicas de esa época. Su objetivo principal era resolver la falta de infraestructura escolar en el país, proponiendo soluciones técnicas y arquitectónicas (González Castañeda, 2006).

Como parte de su propuesta se integró el modelo denominado Escuela Aula Rural, con el objetivo de proveer espacios educativos adecuados para la enseñanza y, a su vez, ofrecer una vivienda digna para maestros rurales. Este modelo buscaba involucrar a la comunidad rural en el proceso constructivo bajo la supervisión del CAPFCE. Este modelo representó a México en 1960 en la XII Trienal de Milán donde obtuvo la medalla de oro, gracias al reconocimiento por la fusión de diseños arquitectónicos con tecnología y materiales regionales, ofreciendo una solución completa, práctica y económica. La UNESCO adoptó este modelo para impulsar el desarrollo de escuelas en países como Italia y Yugoslavia (Sosa Ruiz, 2018).

Uno de los principales ejes de diseño que predominaron en el diseño arquitectónico del CAPFCE fue la construcción modular, implementando un sistema de elementos constructivos prefabricados, es decir, se construyeron fuera del sitio de obra, estos elementos están estandarizados en medidas y características físicas. Se adoptó este enfoque con el fin de acelerar la construcción de escuelas, reducir costos y generar eficiencia.

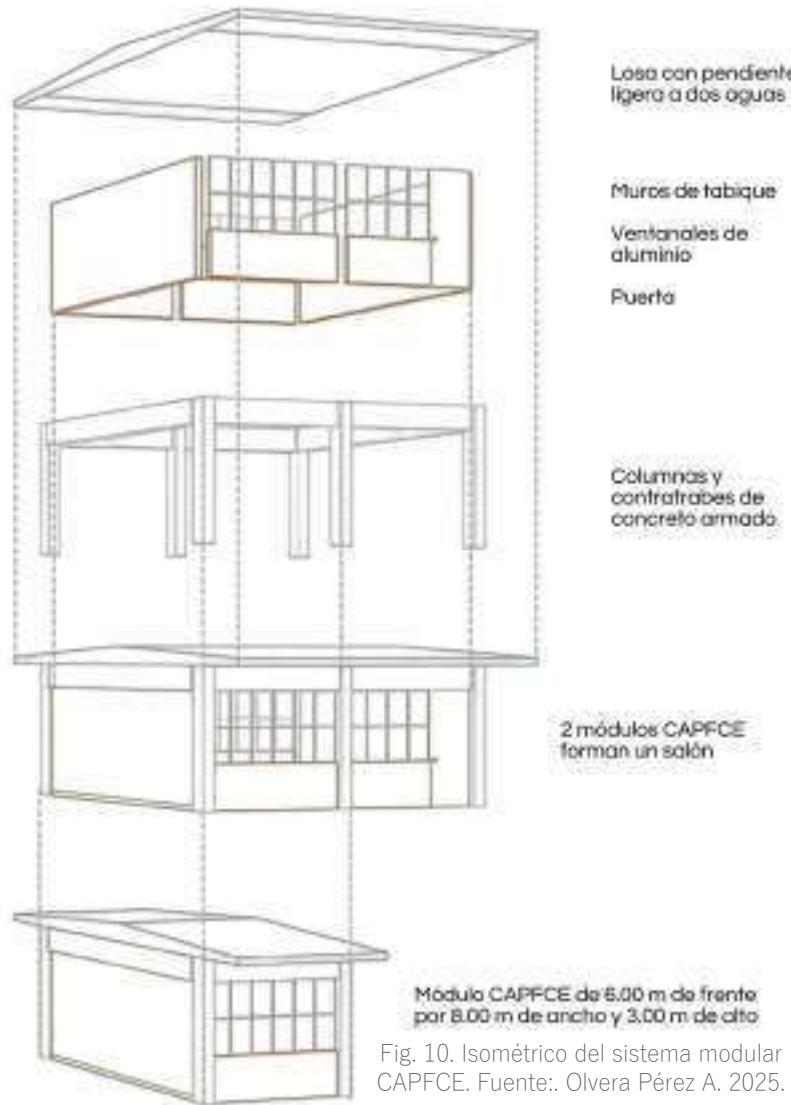


Fig. 10. Isométrico del sistema modular CAPFCE. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

Otro modelo que el CAPFCE diseñó fue el Aula Hidalgo, un prototipo de aula que se convirtió en la base para la construcción de muchas escuelas de México. (Sosa Ruiz, 2018). Esta aula se caracteriza por ser rectangular, consiste en un módulo de 6.00 x 8.00 metros, con una estructura mixta de concreto armado en columnas y vigas, muros de tabique rojo y losas de láminas acanaladas. Estas aulas eran destinadas para albergar a 50 alumnos y los módulos eran repetidos para formar los diferentes espacios educativos (Morales Serrano, 2011).



Fig. 11. Instituto Paula Montal de Querétaro, ejemplo análogo de escuela con el sistema CAPFCE. Fuente: Pánico D. 2012.

Con este modelo el CAPFCE buscaba estandarizar elementos para la distribución equitativa de recursos, además, de adaptar sus criterios constructivos y materiales a la disponibilidad de cada región, buscando una combinación de procedimientos constructivos modernos con recursos regionales. El CAPFCE fue pionero en el diseño de escuelas prefabricadas y adaptables, sentando las bases para la evolución de la arquitectura escolar en México.

En 2008 el CAPFCE desapareció y se formó el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED), quien se encarga actualmente de proponer nuevos conceptos y criterios de diseño. A pesar de la existencia del INIFED, se sigue utilizando versiones del modelo de aula CAPFCE, aunque se ha observado que no cumplen su función en su totalidad (Sosa Ruiz, 2018).

Según los Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico del INIFED los salones de clases deben cumplir con los siguientes requerimientos:

| | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--|
| S A L O N E S | RELACIONES ESPACIALES | Acceso directo desde las circulaciones. El elemento divisorio entre el salón y las áreas verdes será mínimo 50% de cristal transparente. |
| | | Accesible desde y hacia las áreas de recreación, con visibilidad directa desde la Dirección. |
| | | Acceso indirecto hacia el Salón Laboratorio, el Salón de TIC y el Salón de Usos Múltiples. |
| | | Sin relación directa al acceso del plantel y a las circulaciones generales. |
| D E C L A S E S | CARÁCTER Y AMBIENTACIÓN | Orientación: Norte-Sur. |
| | | Temperatura 18° a 25° Celsius. |
| | | Iluminación natural. Mínimo 17% del área del local. La entrada de luz natural se controlará para minimizar las ganancias térmicas y el deslumbramiento. |
| | | Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 11% del área del local. |
| | | Acústica: 25/35 dB (silencioso o moderado). |
| | | Humedad relativa a: 50% |
| | | Cada salón proporcionará un ambiente de aprendizaje donde se desarrolle la comunicación y las interacciones que posibilitan el aprendizaje y se estimule la creatividad. |

Tabla 1. Requerimientos de salones de clases. Fuente: Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico INIFED, 2016.

“La arquitectura debería de hablar de su tiempo y su lugar, pero anhelar la temporalidad.”

Frank Gehry (1929)

Capítulo 3 | Contexto del Proyecto

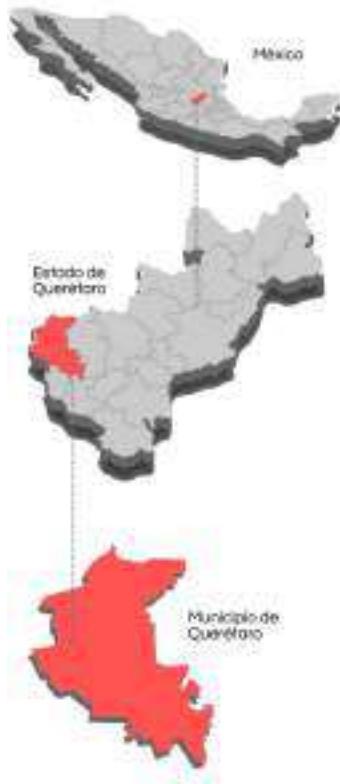


Fig. 12. Esquema representativo de la localización del Estado de Querétaro a nivel nacional. Fuentte: Olvera Pérez A. 2025.

3.1. Descripción general del estado y municipio

El área de estudio de este proyecto corresponde al municipio de Querétaro, ubicado dentro del estado homónimo. El estado de Querétaro se ubica en el centro de la República Mexicana, teniendo límites al norte con San Luis Potosí, al sur con Michoacán y Estado de México, al este con Hidalgo y al oeste con Guanajuato (INEGI, 2021).

Con una extensión territorial de 11,769 km², el estado de Querétaro es uno de los más pequeños del país, que a su vez se divide en 18 municipios. Su ubicación geográfica se encuentra entre los paralelos 20° y 21° de latitud norte y los meridianos 99° y 100° de longitud oeste. Además, abarca tres provincias fisiográficas, al noroeste la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Central, y en centro el Eje Neovolcánico Transmexicano, lo que dota a la región de una gran biodiversidad y paisajes naturales de gran atractivo (García Ugarte, 2016).

El estado de Querétaro se distingue por su riqueza histórica, cultural y geográfica, así como por su creciente importancia económica, lo que ha impulsado un notable aumento de su población. Este crecimiento ha sido más evidente en la capital, el municipio de Querétaro, que alberga a más del 40% de la población total. Durante las décadas de 1970 y 1980, la ciudad experimentó un crecimiento acelerado, consolidándose como el principal centro urbano del estado (INEGI, 2021).



Fig. 13. Fotografía del municipio de Querétaro. Fuente: Secretaría de Turismo del municipio de Querétaro.

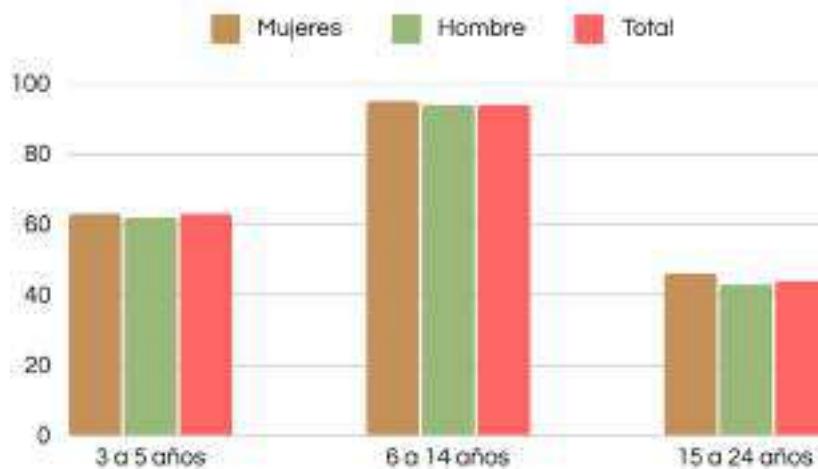


Gráfico 1. Asistencia escolar en el Estado de Querétaro. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020.

tuvo un aumento significativo en el número de instituciones educativas en las últimas décadas. Actualmente, Querétaro supera el promedio nacional en nivel de escolaridad, lo que refleja su compromiso con la educación y el desarrollo académico.

En síntesis, el este municipio de Querétaro desempeña un papel central en el desarrollo económico, turístico e industrial del estado. Su riqueza cultural llevó a que, en 1996, la UNESCO declarara su Centro Histórico como Patrimonio Cultural de la Humanidad. Estas características posicionan tanto al estado como a su capital como referentes de gran relevancia nacional, destacando en diversos ámbitos claves para el desarrollo del país.

Debido a la transición que enfrentaba la capital queretana, a inicios de los años 70's, de pasar de una sociedad dominada por intereses agropecuarios y comerciales a ser otra con predominio urbano-industrial. Como resultado se incrementó la población y a su vez hubo una mayor demanda en servicios básicos como agua, energía y drenaje. Así mismo, la demanda en el área educativa



3.2 Desarrollo Institucional: De sus orígenes a la actualidad

3.2.1. UAQ

Dentro del estado de Querétaro se encuentra la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), que es la institución pública educativa superior de más tradición dentro del estado y de la región. Los antecedentes de la UAQ se encuentran en los Colegios Jesuitas fundados en 1625 dentro del centro histórico de la ciudad. En 1867, con el paso de la independencia del país, se estableció el Colegio Civil del Estado de Querétaro, que posteriormente serviría como base para la creación de la UAQ (Universidad Autónoma de Querétaro, 2024). Finalmente, el 24 de febrero de 1951, la Universidad Autónoma de Querétaro fue oficialmente fundada, integrando inicialmente la Escuela Preparatoria, la Facultad de Derecho y la Facultad de Ingeniería. Posteriormente en 1959 se declara Autónoma por el movimiento estudiantil de 1958 (Delgado, 2019).

Sus primeras instalaciones ubicadas en la calle 16 de Septiembre dentro del Centro Histórico del estado de Querétaro, comenzaron a ser insuficientes con el paso del tiempo, debido a que aumentaba la demanda por el incremento de estudiantes. Así que, en el año de 1968 fueron donadas 20 hectáreas dentro del Parque Nacional Cerro de las Campanas por el mandato del gobernador Juventino Castro. Estos predios pertenecieron a la Zona comercial de la Exposición Ganadera hasta 1969, donde también se ubicaban las oficinas de Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) en donde actualmente se localiza la Facultad de Contaduría y Administración (Mendoza Zaragoza & Trejo Guerrero, 2016).

La primera piedra fue colocada en 1972 dando inicio a la construcción del nuevo campus universitario. Finalmente, el 8 de diciembre de 1973 se abren las puertas del Centro Universitario Cerro de las Campanas, que actualmente conjunta las principales instalaciones de la universidad a nivel estatal. Es relevante señalar que el Ing. Octavio Paz Álvarez, subdelegado del Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE), fue el supervisor responsable del operativo de las obras de la creación del Campus Centro Universitario. Tal proyecto fue basado en el modelo de “Casa Escuela Rural” lo que dictaminó la construcción modular como base del diseño principal (Mendoza Zaragoza & Trejo Guerrero, 2016). Esta coincidencia temporal ofrece un contexto importante para comprender la infraestructura inicial de la universidad y cómo los principios modulares influyeron en su desarrollo arquitectónico.

El campus inició con la construcción de la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Química y la Facultad de Contaduría y Administración. Con el paso del tiempo se crearon nuevas facultades y, a su vez, más opciones de licenciaturas y programas educativos como maestrías y doctorados. La UAQ, desde sus primeros días, ha desempeñado un papel fundamental en la educación superior del estado de Querétaro, por su aportación en materia de formación e investigación. Además, cabe destacar que en año 2001 la universidad fue declarada Patrimonio Cultural de Querétaro (Mendoza Zaragoza & Trejo Guerrero, 2016).





Fig. 14. Fotografía de los inicios del Campus Centro Universitario dentro del Cerro de las Campanas. Fuente: Vicente L. 2015.

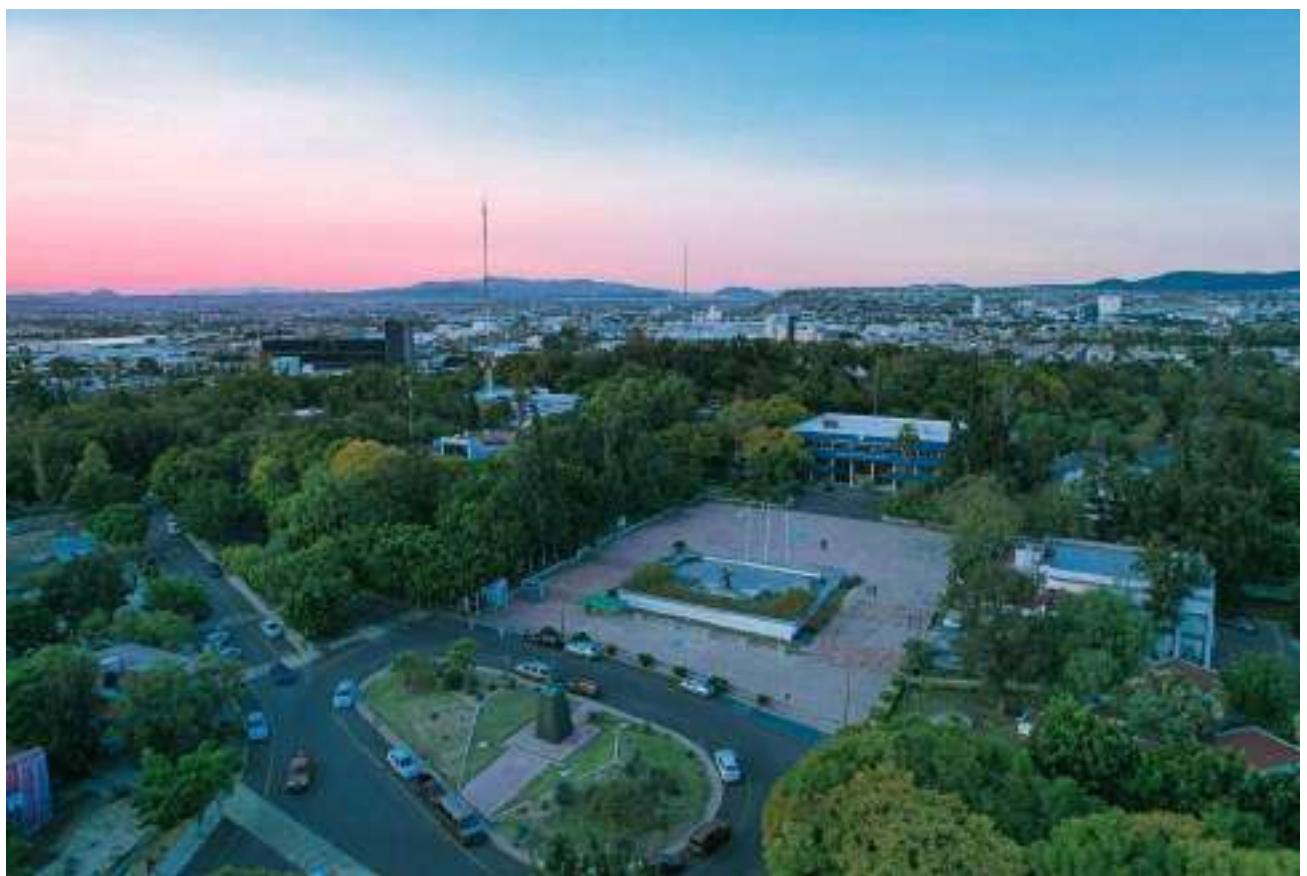


Fig. 15. Fotografía de las instalaciones actuales del Campus Centro Universitario dentro del Cerro de las Campanas. Fuente: Montoya R. La Jornada.

La Universidad Autónoma de Querétaro es considerada como una de las mejores universidades del estado y del país por ofrecer programas educativos de calidad e impulsar el desarrollo de proyectos relevantes para la comunidad, y así, continuar con su misión de ser una universidad que responda a los desafíos del mundo contemporáneo. Cabe destacar que ha sido reconocida en sus Programas Educativos (PE) por el Padrón Nacional de Posgrado de Calidad (PNCP) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y también, por los organismos acreditadores reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) y los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

Por otro lado, dentro del ámbito del medio ambiente, la universidad tiene un compromiso por introducir programas que impulsen el desarrollo de la bioclimática y la sustentabilidad. Durante la realización de esta investigación, la universidad ha sido galardonada con el premio CEELA, otorgado en el año 2024, que reconoce el compromiso con la sostenibilidad y las propuestas de descarbonización en centros universitarios de América Latina. Este premio otorga acompañamiento técnico para facilitar el acceso a financiamiento internacional a partir de enero del 2025 (Proyecto CEELA, 2024).

Actualmente la Universidad Autónoma de Querétaro oferta más de 60 carreras en sus 11 campus en todo el estado de Querétaro. Dentro de sus instalaciones se encuentran aulas, auditorios y laboratorios que conforman la educación integral en sus distintos Programas Educativos. Dentro del Campus Centro Universitario, localizado dentro del Cerro de las Campanas, se ubican las facultades de Artes, Derecho, Contaduría y Administración, Ciencias Políticas y Sociales, Enfermería, Química, Psicología e Ingeniería.

| Infraestructura educativa 2005-2011 | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| TIPO DE OBRA | 2005 | 2007 | 2009 | 2011 |
| Aulas | 389 | 421 | 535 | 677 |
| Auditorios | 24 | 25 | 39 | 40 |
| Laboratorios y Centros de Cómputo | 127 | 164 | 195 | 221 |
| TOTAL | 540 | 610 | 769 | 938 |
| GRAN TOTAL (2006 AL 2012) | 1919 | | | |

Tabla 2. Número de infraestructura de la UAQ de los años 2006 al 2011.

Fuente: Iturbide Olvera R. 2012.



Recorre tu Universidad



1. Edificio de Rectoría
2. Edificio de Servicios Académicos
3. Auditorio Fernando Díaz Ramírez
4. Edificio de la Biblioteca Central
5. Edificio de Radio Universidad
6. Oficinas/Administración Central
7. Edificio del TECAAL
8. Auditorio de Usos Múltiples FCA
9. Estadio Universitario
10. Estacionamiento de Vehículos Oficiales
11. Aula Forense FD
12. Edificio del Posgrado de FCA
13. Edificio de Vinculación
14. Coordinación de Servicio Social
15. Librería Universitaria

Fig. 16. Croquis del Campus Centro Universitario. Fuente: Secretaría de Vinculación y Servicios Universitarios UAQ.

3.2.2. Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería ha sido clave en el desarrollo académico y profesional de la UAQ. Fue una de facultades con las que inició la universidad. La Facultad de Ingeniería fue fundada en 1951, e inició con los programas de Ingeniería Civil e Ingeniería Topográfica, ubicada en la calle 16 de septiembre en el Centro Histórico de Querétaro. En 1965 egresó su primera generación de ingenieros civiles.



Fig. 17. Facultad de Ingeniería Campus Centro Universitario. Fuente: Facultad de Ingeniería UAQ.

Esta facultad se instaló finalmente en el Campus Centro Universitario en 1973, ubicación que conservan actualmente la dirección principal de la facultad. A lo largo de su historia, la Facultad de Ingeniería se ha consolidado como un ejemplo de calidad educativa a nivel nacional, ya que, sus programas de licenciatura y posgrado han obtenido certificaciones nacionales. En 2023 fue galardonada por la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI) como la mejor facultad de ingeniería del país. La Facultad de Ingeniería es una de las facultades con mayor presencia en el Campus Centro Universitario, siendo conformada por más de 8 edificios dentro del centro universitario. Actualmente ofrece 13 programas de licenciaturas y 21 posgrados (Facultad de Ingeniería, 2024).



Fig. 18. Croquis de la Facultad de Ingeniería Campus Centro Universitario. Fuente: Facultad de Ingeniería UAQ.

3.2.3. Licenciatura en Arquitectura

Como parte de la expansión educativa de la Facultad de Ingeniería y por la creciente demanda de profesionales en diseño y construcción, en el 2012, se integra la Licenciatura en Arquitectura dentro de la Facultad de Ingeniería. Anteriormente, esta carrera solo era ofrecida en el Instituto Tecnológico de Querétaro, siendo esta última y la Universidad Autónoma de Querétaro las dos únicas instituciones públicas dentro del estado en ofrecer esta carrera, la cual ha mantenido una alta demanda entre los aspirantes. La carrera de arquitectura se encuentra presente en el campus Tequisquiapan y el Campus Centro Universitario. Las instalaciones dentro de Campus Universitario donde se imparte la Licenciatura en Arquitectura se ubican en el Edificio I, que a su vez forma parte de los edificios que conforman la Facultad de Ingeniería, siendo este el principal caso de estudio de este trabajo.

Desde su creación, la Licenciatura en Arquitectura de la UAQ se ha comprometido en la formación de arquitectos altamente capacitados. Durante su desarrollo ha obteniendo dos acreditaciones nacionales. La primera acreditación en el 2020, tras la evaluación por parte de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), y, en 2021, le otorgan la Acreditación Nacional de Programas de Arquitectura y Disciplinas del Espacio Habitable A.C. (ANPADEH) con una validez hasta el 2026 (Diario de Querétaro, 2022).



Fig. 19. Fotografía de estudiantes de arquitectura UAQ. Fuente: Arquitectura UAQ, 2024.

3.3. Edificio I

La presente investigación se centra en el Edificio I, el cual, pertenece a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro del Campus Centro Universitario, dentro de la delegación Centro Histórico del municipio de Querétaro. Se ubica geográficamente sobre el paralelo 20° 35'33.0 latitud norte y el meridiano 100° 24'44.6 de longitud oeste. Esta edificación es contemporánea a los inicios de la fundación del Campus Centro Universitario, anteriormente pertenecía a la Facultad de Lenguas y Letras que en el año 2011 fue reubicada al campus Aeropuerto (Facultad de Lenguas y Letras UAQ, 2025), que posteriormente fue ocupado con la creación de la Licenciatura en Arquitectura en el año 2012.

Este edificio, y la mayoría de los que componen las distintas facultades de la UAQ, fueron construidos con base a las características de construcción acordes a las propuestas por el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) del año 1944.

Además, el Edificio I se caracteriza por su alta actividad, ya que en él los estudiantes de arquitectura llevan a cabo múltiples dinámicas académicas, incluyendo planeación, diseño y presentación de proyectos, así como tareas esenciales como lectura, dibujo y redacción, además, es utilizado por otros alumnos de distintas carreras de la facultad durante las clases de idiomas.

Es considerado un edificio con alta concurrencia dentro de la Facultad de Ingeniería, pues, mantiene actividades desde las 7:00 de la mañana hasta las 10:00 de la noche. Sin embargo, su función no se limita únicamente al ámbito académico; el Edificio I también forma parte de una atmósfera social activa, donde se desarrollan actividades extracurriculares y eventos culturales, contribuyendo así a una experiencia universitaria integral.



Fig. 20. Fotografía del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

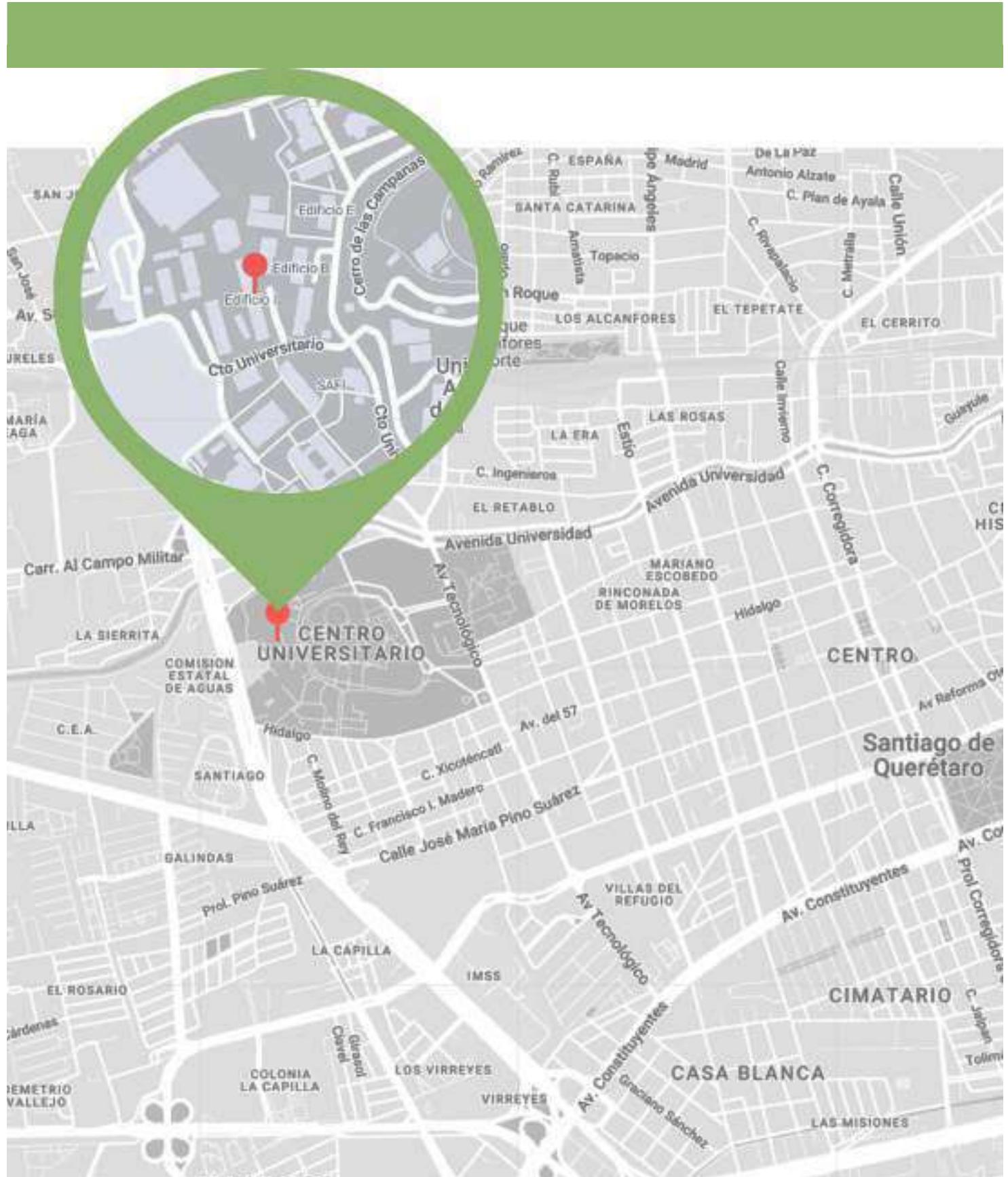


Fig. 21. Croquis de localización del Edificio I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro.
Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

3.4. Contexto artificial

3.4.1. Vialidades

El Edificio I experimenta un nivel elevado de movilidad peatonal y vehicular, debido a su ubicación dentro de la zona metropolitana de la ciudad de Querétaro dentro del Campus Centro Universitario, que a su vez se localiza en el Cerro de las Campanas.

Dentro de las vialidades, que tienen mayor influencia en el Edificio I, destacan Av. 5 de Febrero, Calle Miguel Hidalgo, Av. Universidad y Av. Tecnológico. Esta ubicación privilegiada, aunque ofrece fácil acceso, también conlleva ciertas condiciones que afectan el ambiente dentro del campus. La presencia de estas vialidades principales no solo implica un flujo constante de vehículos, sino también un trasiego continuo de peatones.

Este constante ir y venir de personas y vehículos contribuye a un ambiente sonoro caracterizado por el ruido generado por el tráfico y las actividades urbanas circundantes. Además, el Edificio I, se encuentra adyacente al Circuito Universitario que es la principal vía que conecta las diferentes áreas dentro de la universidad. Esta proximidad lo expone aún más al movimiento estudiantil y al flujo de actividades académicas, administrativas y recreativas.

En definitiva, las vialidades que rodean al Edificio I tienen un impacto significativo en su funcionamiento y en las condiciones que experimentan sus usuarios, ya que esta infraestructura es parte del contexto artificial que se relaciona directamente con la edificación. Además, la proximidad a otros edificios académicos fomenta la integración funcional y operativa dentro del campus, así como la accesibilidad, ya sea peatonal o vehicular, que tienen los usuarios gracias a las diferentes vialidades circundantes.

Estas relaciones subrayan la importancia de abordar el diseño y las adecuaciones del Edificio I de manera integral, considerando el contexto urbano y arquitectónico que lo rodea.

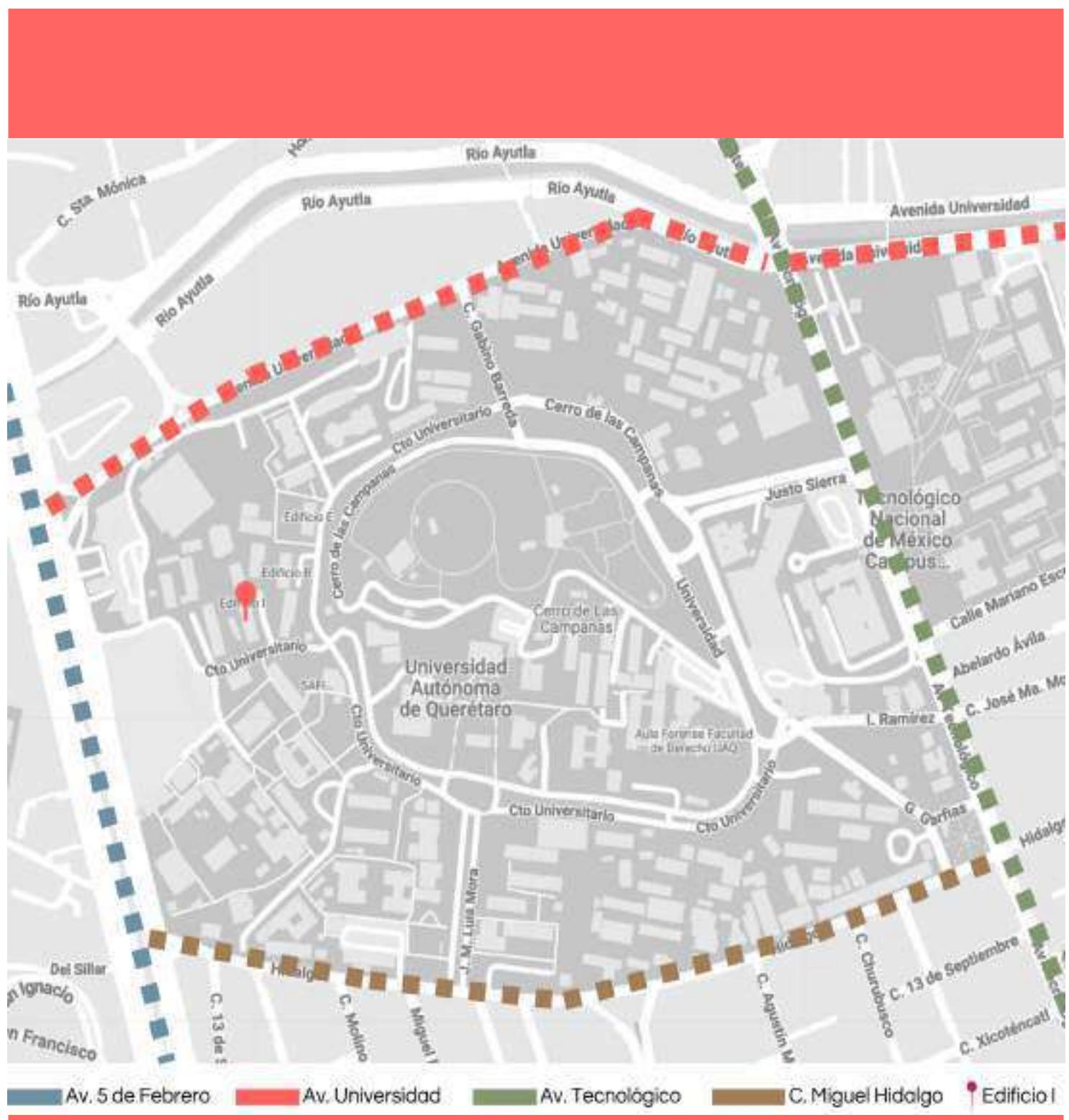


Fig. 22. Croquis de las vialidades aledañas al Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

3.4.2. Edificios aledaños

El Edificio I se encuentra inmerso en un entorno educativo, rodeado por otros edificios universitarios que forman parte del Campus Centro Universitario. Al oriente, limita con edificios de la Facultad de Ciencias Políticas; al poniente, con el edificio de la Facultad de Química y edificios administrativos, por el norte colinda con el edificio de Lenguas y Letras llamado TEECAL, y finalmente, hacia el sur se ubica el circuito universitario y un paso peatonal que conduce a al Edificio A y las demás instalaciones de la Facultad de Ingeniería.

Es importante destacar que todos estos edificios comparten una composición arquitectónica similar. A pesar de su cercanía, ninguno de los edificios circundantes proyecta sombra sobre el Edificio I debido a la pendiente natural del terreno, ya que se ubica dentro del Cerro de las Campanas. Por otro lado, existen otros tipos de infraestructura que se relacionan directamente con el Edificio I. Es el caso de la llamada Plaza I, este es un espacio de recreación al aire libre, diseñada como un área de descanso y convivencia para los estudiantes.

La Plaza I está rodeada por edificios académicos, lo que facilita el acceso a los estudiantes de diversas carreras que utilizan este espacio como punto de encuentro y socialización, pero, es más utilizada por estudiantes de arquitectura. La Plaza I combina su ubicación, su vegetación y su mobiliario para que la comunidad escolar desarrolle actividades curriculares y extracurriculares al aire libre.

También, en su fachada posterior se localiza un estacionamiento que es utilizado en mayor parte por la comunidad estudiantil de arquitectura. Anteriormente su carpeta asfáltica estaba en mal estado, pero a inicios del año 2025 se volvió a encarpetar esta área, sin embargo, sigue presentando una vegetación escasa, su iluminación por las noches es inadecuada y tiene áreas sin uso que sirven para tirar desechos o mobiliario dañado. Su relación directa con el Edificio I proporciona el ingreso de gases expelidos por automóviles, además, por ser un área con poco mantenimiento genera una apariencia desfavorable.



Fig. 23. V1 Fotografía del estacionamiento. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 24. V2 Fotografía de la Plaza I I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 26. V3 Fotografía del Edificio A. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

3.5. Diseño Arquitectónico

El Edificio I de la Facultad de Ingeniería fue diseñado con el sistema CAPFCE (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas) de 1973, ya que este tiene un módulo de 8.00 m de ancho por 3.20 m de frente que se repite y va conformando cada uno de los distintos espacios.

Cuenta con una orientación donde sus dos fachadas con ventanas dan al este y oeste, esto puede favorecer la ventilación natural de sus espacios. Su distribución se divide en planta baja y planta alta, organizando de manera eficiente las áreas académicas y administrativas.

En su interior, alberga un total de 15 aulas, nombradas con el prefijo "I" seguido por el número de aula, ejemplo I-1, I-2, I-3, etc., destinadas a la enseñanza y desarrollo de actividades académicas. Además, cuenta con un área de coordinación y administración de arquitectura, desde donde se gestionan los asuntos académicos y operativos del edificio. También dispone de cubículos para maestros, proporcionando un espacio adecuado para el trabajo docente y asesorías estudiantiles.

Para garantizar la comodidad y funcionalidad de la comunidad universitaria, el edificio está equipado con módulos de sanitarios en planta baja, asegurando accesibilidad y servicios adecuados para alumnos y personal académico.

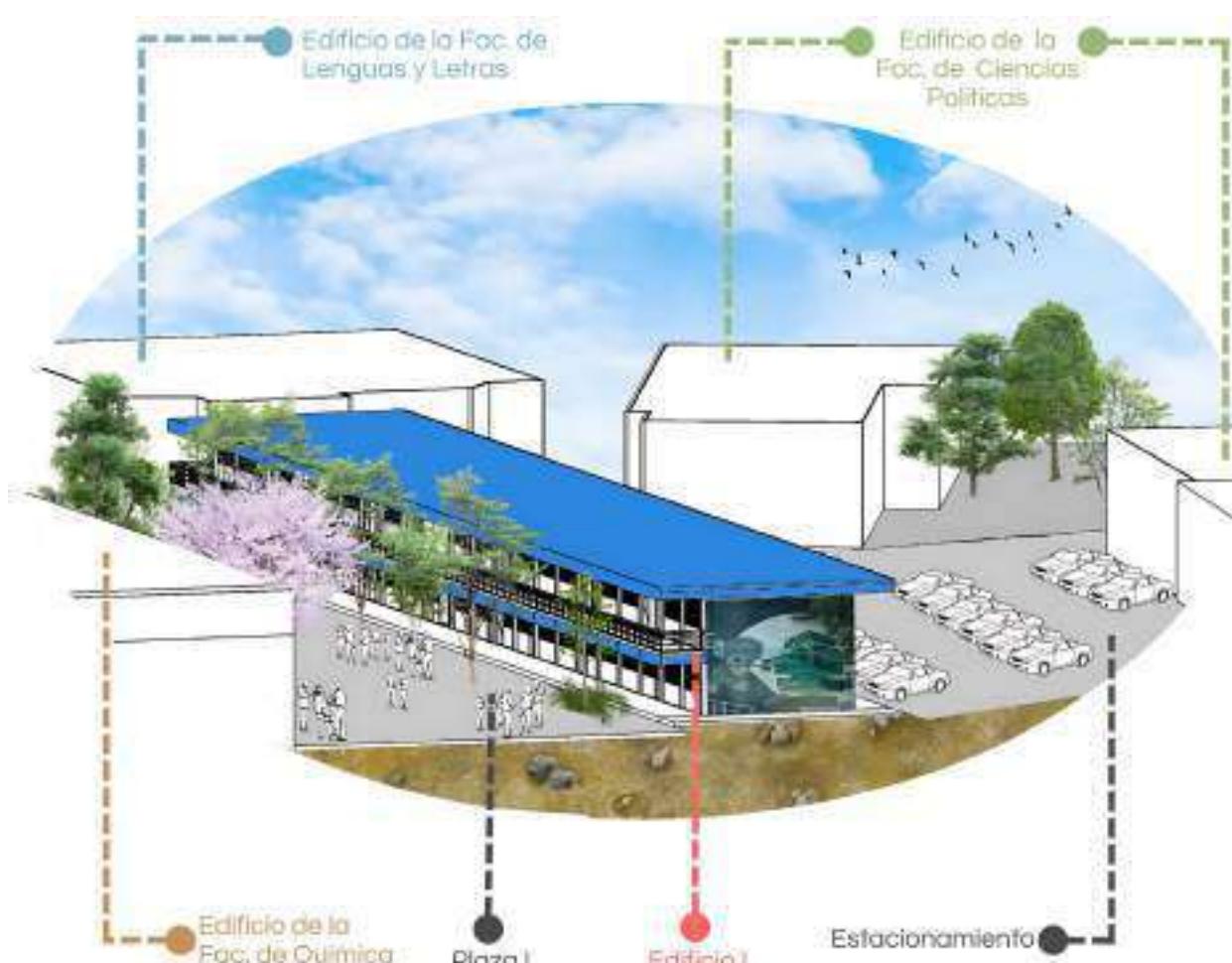


Fig. 27. Esquema de contexto artificial del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 28. Fotografía del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

El Edificio I de la Facultad de Ingeniería, está construido con una estructura robusta y funcional que ha garantizado su estabilidad y resistencia a lo largo del tiempo. La estructura principal está conformada por columnas y tráves de concreto armado, lo que proporciona una base sólida capaz de soportar cargas tanto verticales como horizontales, asegurando la estabilidad del inmueble ante movimientos sísmicos y otras fuerzas externas. Las losas planas de concreto armado cubren los diferentes niveles del edificio, proporcionando superficies resistentes y seguras para la distribución de los espacios interiores.

Para la delimitación de los espacios interiores, el edificio utiliza muros de ladrillo que funcionan como elementos de cerramiento. Estos muros están complementados por cancelas de aluminio que permiten la entrada de luz natural y la ventilación. La selección de estos materiales, ha sido fundamental para su durabilidad y funcionamiento. El concreto armado garantiza resistencia estructural, mientras que los muros de ladrillo y la cancelería de aluminio aportan versatilidad en la distribución de espacios y facilitan futuras modificaciones o adaptaciones.



SIMBOLOGÍA

- 1 Piso exterior de concreto pulido
- 2 Columnas de concreto armado
- 3 Barandal de acero inoxidable
- 4 Acabados de pintura vinílica
- 5 Trabes de concreto armado
- 6 Piso interior loseta terrazo
- 7 Ventanas de aluminio
- 8 Muros de tabique
- 9 Puerta multipanel

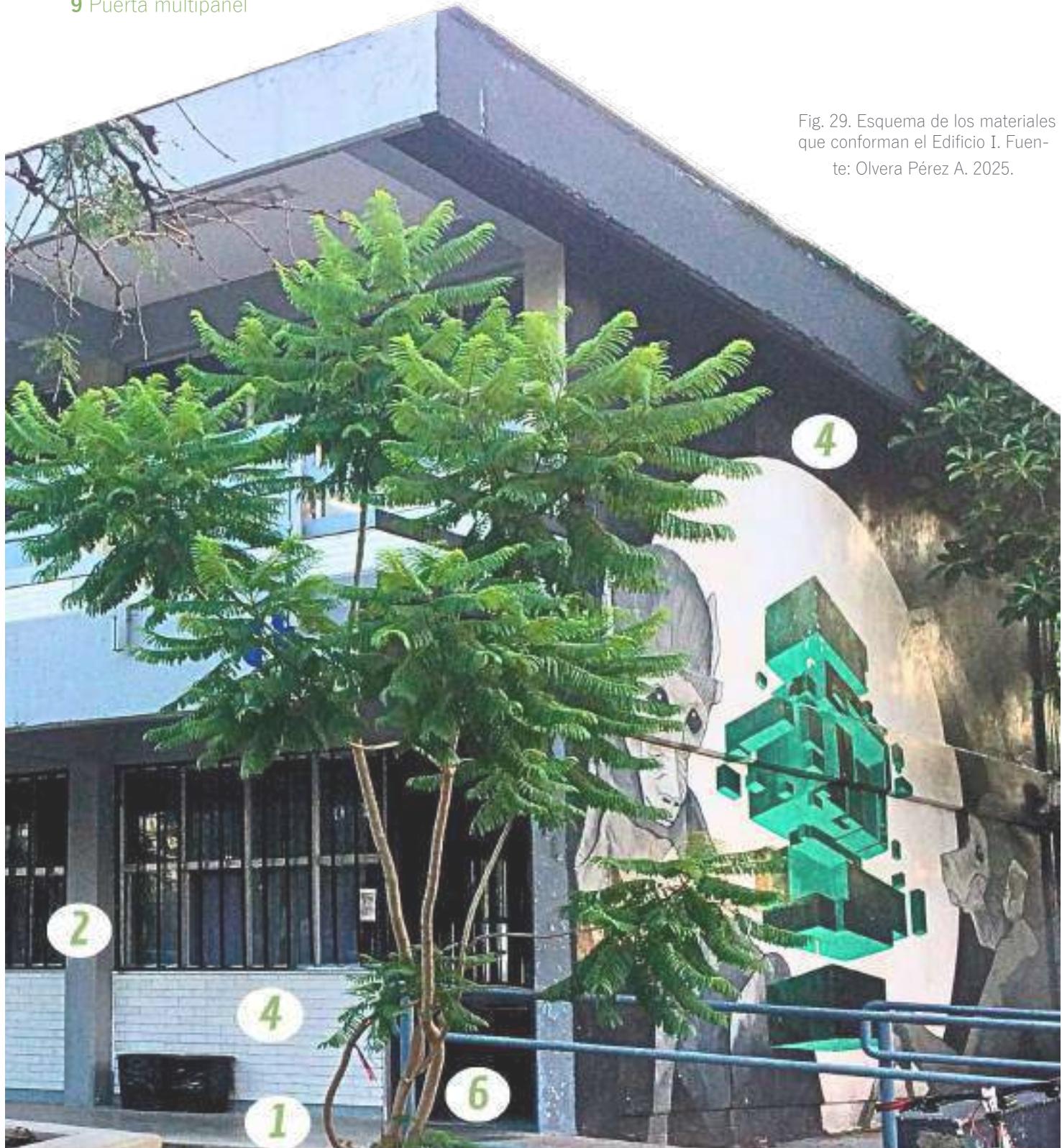


Fig. 29. Esquema de los materiales que conforman el Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

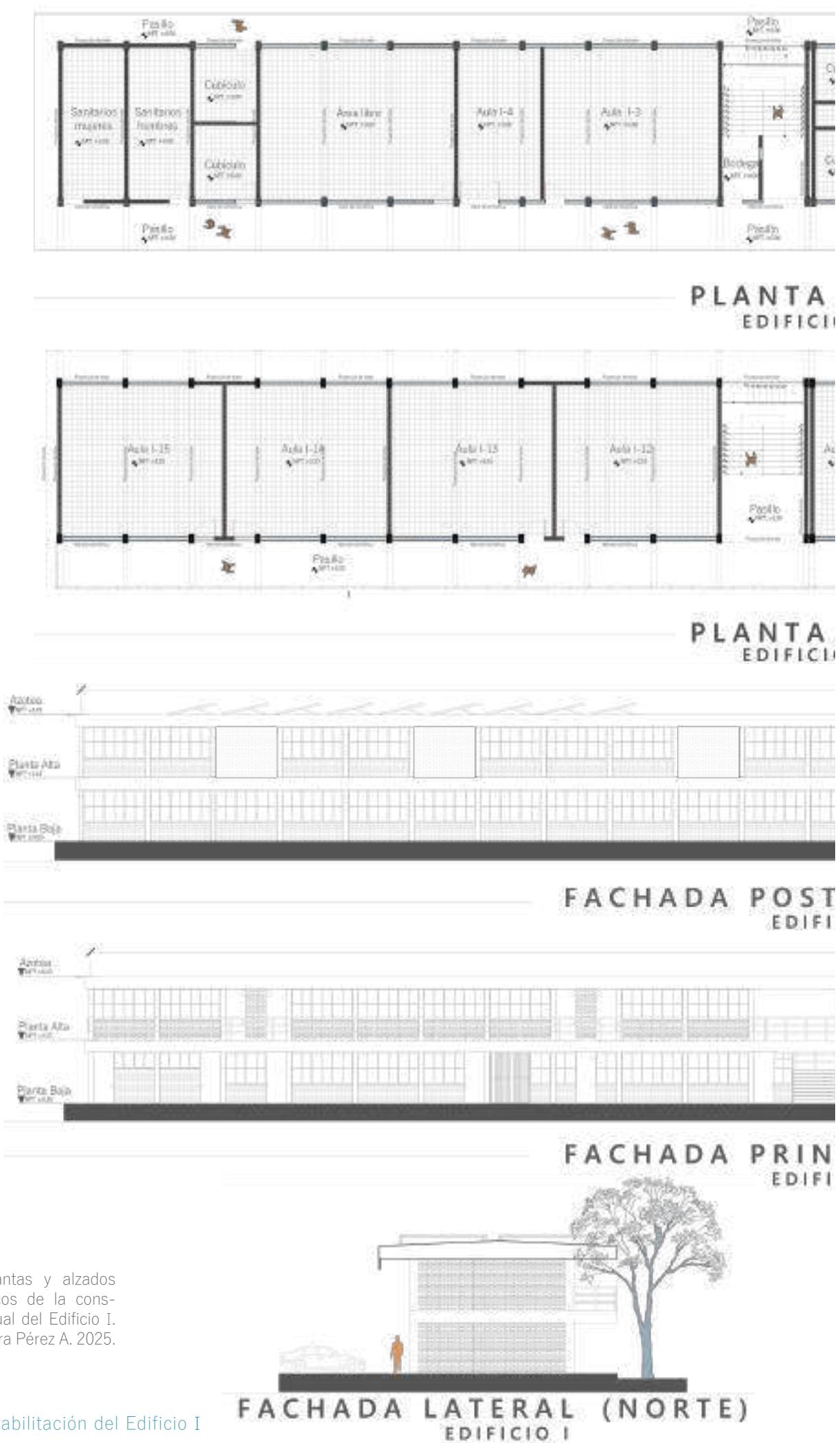
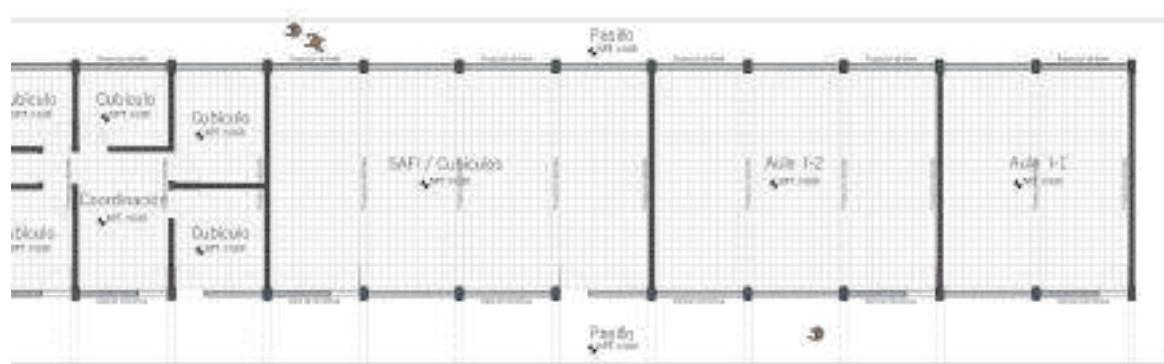
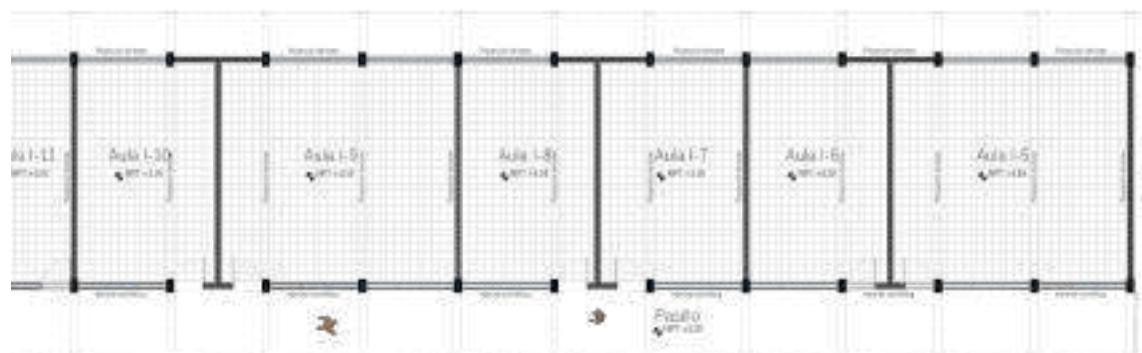


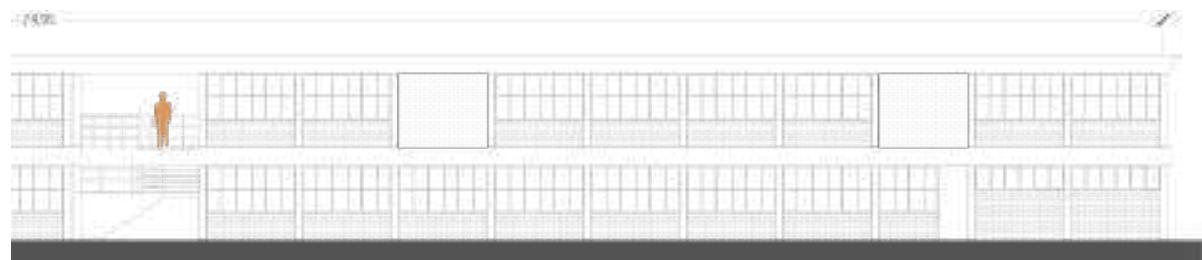
Fig. 30. Plantas y alzados arquitectónicos de la construcción actual del Edificio I.
Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



BAJA
DI



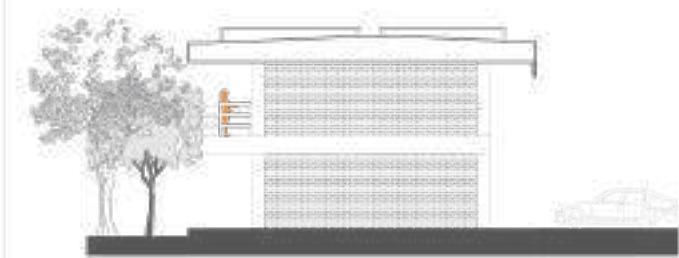
ALTA
DI



ERIOR (ESTE)
CIO I



CIPAL (OESTE)
CIO I



| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|---|
| 1:300 | Metros | |
| 0 | 1 | 2 |

FACHADA LATERAL (SUR)
EDIFICIO I

INTERIORES Y



Fig. 31. Fotografía del pasillo de planta alta del Edificio I.
Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 33. Fotografía del aula I-13 del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

CIRCULACIONES



Fig. 32. Fotografía del Área Libre del Edificio I.
Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 34. Fotografía Aula I-15 del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 35. Fotografía del aula I-1 del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

3.6. Contexto natural

3.6.1. Topografía

El campus principal, Centro Universitario, de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), en donde se sitúa el Edificio I, se encuentra asentado en el Cerro de las Campanas. Este espacio es considerado un Parque Nacional dentro de la zona del Centro Histórico de Querétaro, el cual abarca una superficie de 58.49 hectáreas (CONANP, 2024). Además, hay que resaltar que pertenece a la región del Eje Neovolcánico, por lo que presenta un suelo rocoso con una altitud que va de los 1817 m hasta los 1844 msnm (metros sobre el nivel del mar) (TOPOGRAPHIC, 2024).

La topografía del Cerro de las Campanas, plantea desafíos y oportunidades en el diseño y la construcción de infraestructuras en la zona. La presencia de este terreno rocoso influye en la estabilidad del suelo y en la gestión del agua, mientras que la altitud del cerro contribuye a la pendiente natural del terreno. En este contexto, es relevante destacar que el Edificio I se encuentra sobre la pendiente natural del terreno, localizado a una altura de 1827 m aproximadamente, y fue construido de forma perpendicular a la pendiente del área.

La orientación perpendicular del edificio resalta la importancia de considerar las características del terreno en el diseño arquitectónico y la planificación urbana, y a que, puede ofrecer ventajas en términos de distribución espacial, eficiencia energética e integración con el entorno natural circundante. Las alturas de los edificios y el desnivel del terreno ocasionan que ninguno de estos proporcione sombra al Edificio I, dejando sus fachadas expuestas a lo largo del día a la radiación solar.

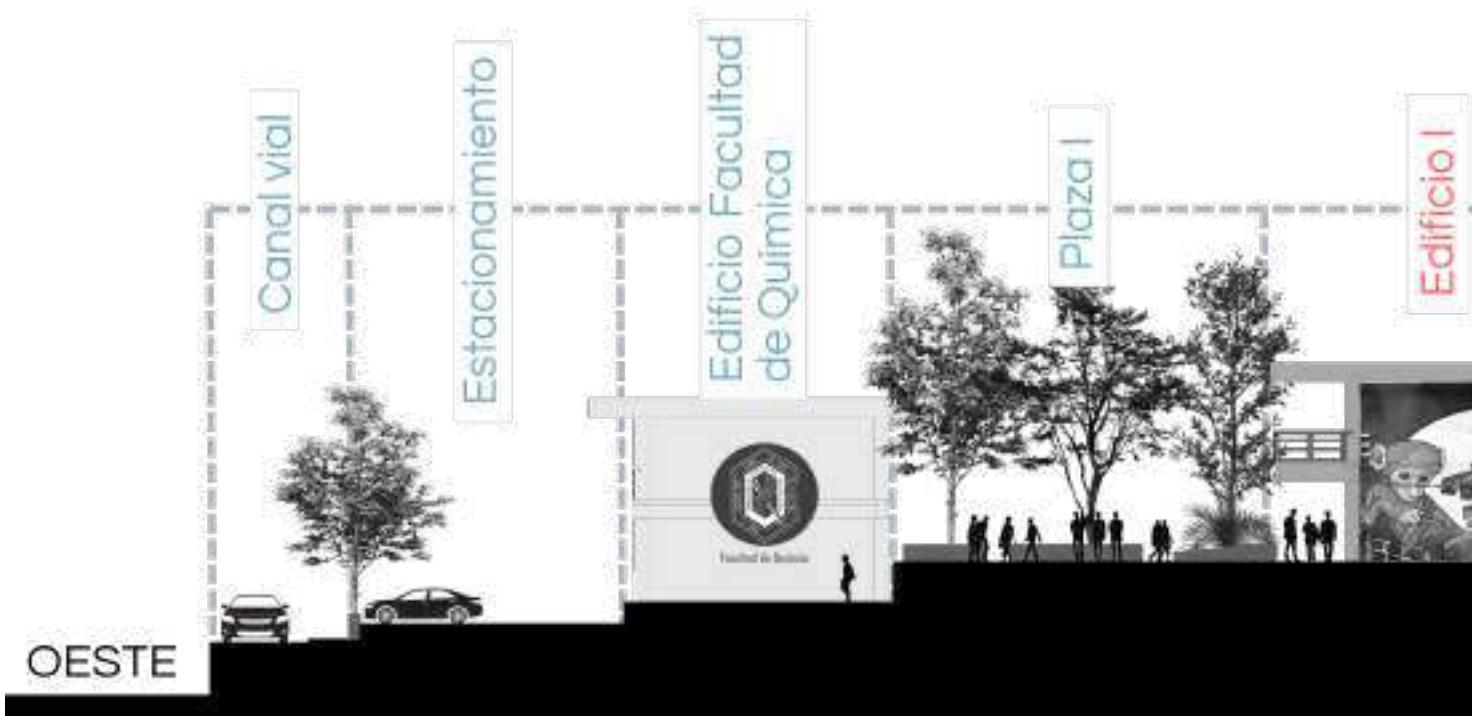


Fig. 36. Corte conceptual del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

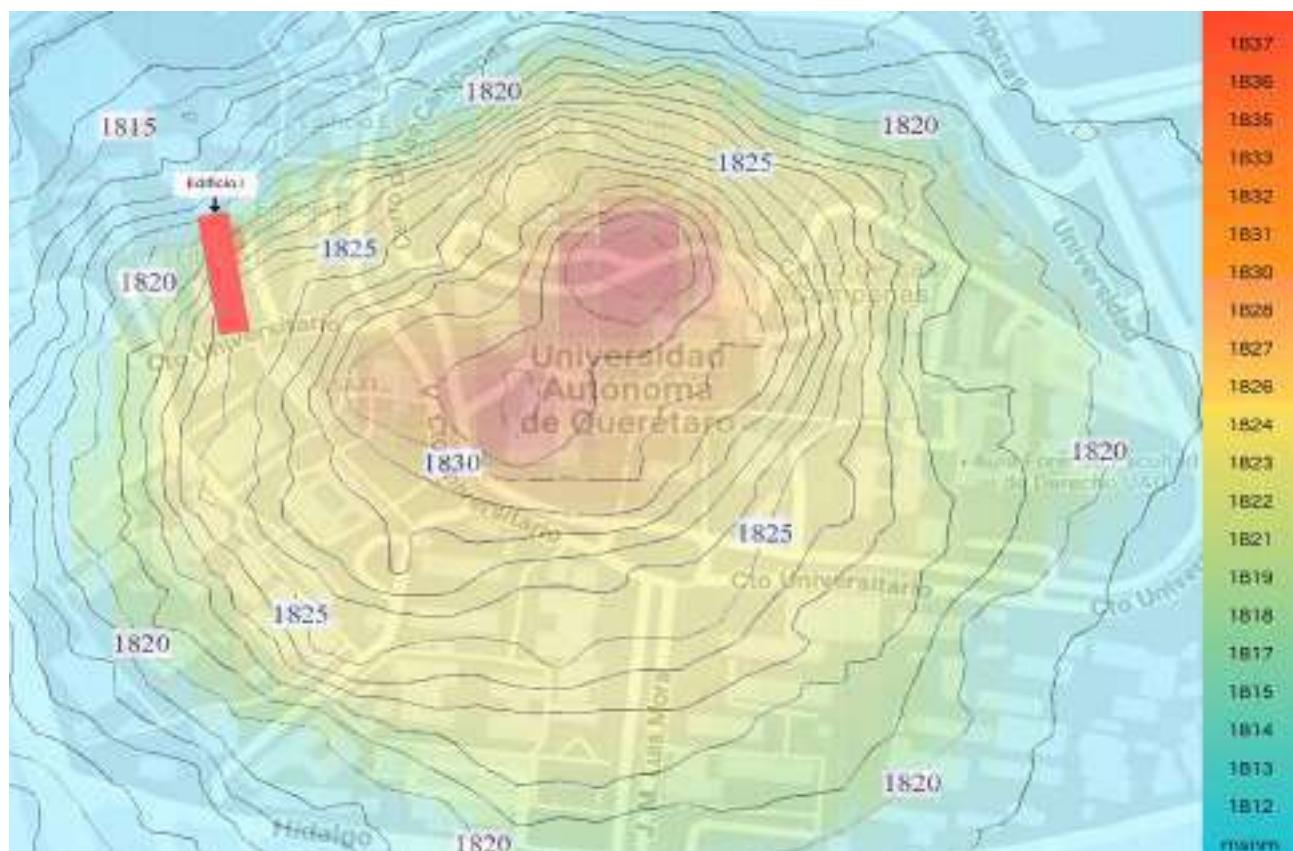


Fig. 37. Curvas de nivel de la topografía del Cerro de las Campanas. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

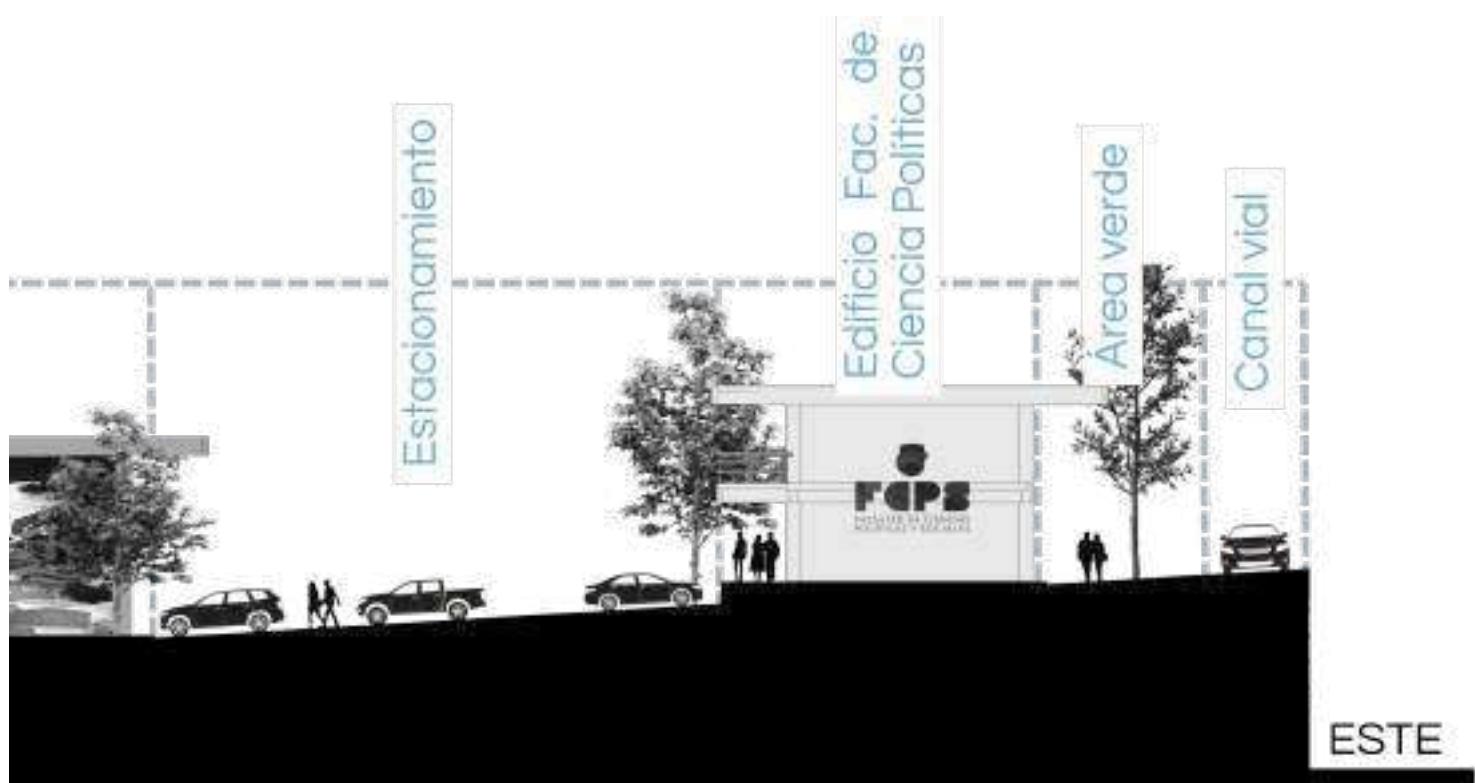




Fig. 38. Fotografía de la vegetación colindante al pasillo de la fachada oeste del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 39. Fotografía de la vegetación de la fachada oeste vista desde planta alta del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

3.6.2. Vegetación existente

El Campus del Centro Universitario es considerado como un espacio con amplias áreas verdes y zonas arboladas. En general, a lo largo del campus universitario se encuentran ejemplares especies nativas de la región del municipio de Querétaro, como árboles de Tepehuaje, Sabino y Cedro (Martínez y Díaz de Salas, y otros, 2017). La presencia de estas especies está influenciada por la variada topografía y el clima del estado, pues son especies que han evolucionado para adaptarse a las condiciones locales, lo que les permite sobrevivir con un bajo requerimiento de riego.

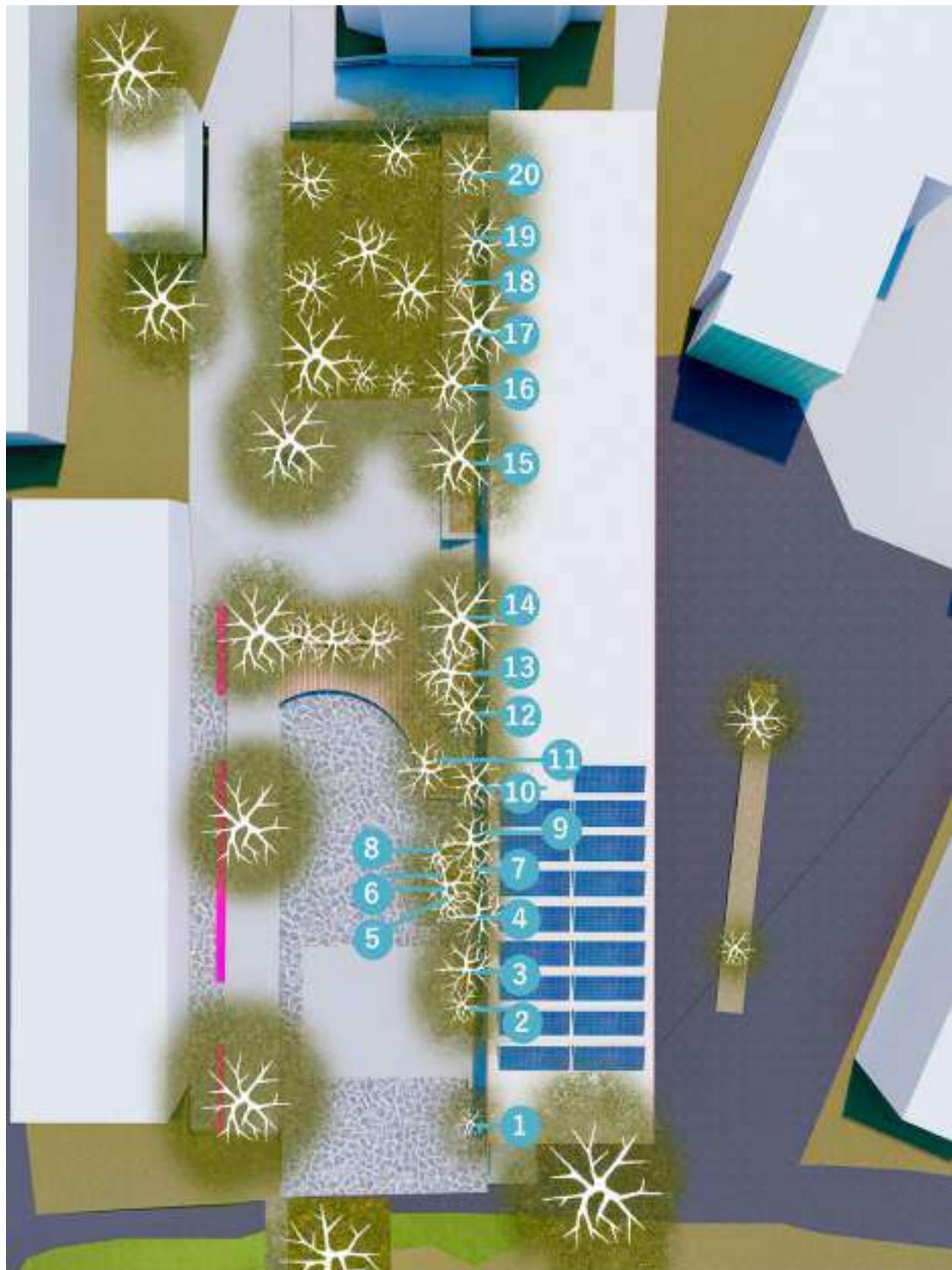
El Edificio I cuenta con una alta variedad de árboles y áreas verdes en su fachada poniente, que incluyen numerosos ejemplares de Jacaranda, Tabachín, Pirul y jardineras con cactáceas. De estos ejemplares, 20 árboles son los que impactan directamente en proporcionar sombra al interior de algunas aulas. Estas especies vegetales contribuyen a embellecer el paisaje circundante y a crear un ambiente naturalmente agradable para los estudiantes y el personal universitario. Por otro lado, la fachada oriente, que colinda con el estacionamiento no presenta casi ninguna especie vegetal, esta es un área de oportunidad que requiere de intervención. Es importante considerar reforestar espacios con especies nativas ya que ayudan a mantener el equilibrio del medio ambiente, conservan la biodiversidad y dan lugar a la eficiencia en cuanto a consumo de agua (Baranzelli, y otros, 2015).



Fig. 40. Fotografía de la vegetación de la Plaza I del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 41. Fotografía de la vegetación de la Plaza I del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Copa de árbol

Indica el número de árbol que sí le da sombra al
Edificio I

Fig. 42. Croquis de la vegetación actual del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

3.6.3. Fauna existente

Debido a su ubicación dentro de una zona urbana como lo es la ciudad de Querétaro, la fauna en los alrededores del Edificio I es relativamente escasa. Sin embargo, aún se pueden encontrar algunos ejemplares de fauna local que han logrado adaptarse a este entorno modificado por la presencia humana. Entre estos animales se incluyen el tlacuache, el cacomixtle, ratón, la ardilla y ocasionalmente aves como la urraca negra y el gorrión.

Dentro de la universidad se tiene la Coordinación de Gestión para la Sustentabilidad, la cual se encarga de temas para la conservación del medioambiente, lo que incluyen programas para protección de las especies que se encuentran dentro del campus.



Fig. 43. Fotografía de tlacuache encontrado en el Campus Cerro de las Campanas UAQ. Fuente: Sustentabilidad UAQ, 2023.

3.7. Condiciones climáticas

Para determinar la clasificación climática correspondiente al estado de Querétaro, se tomó como referencia la modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana (García Amaro, 2004).

Esta adaptación fue necesaria debido a que el sistema original de Köppen fue diseñado para analizar la distribución climática a escala global, mientras que su modificación permite una mejor precisión a nivel regional.

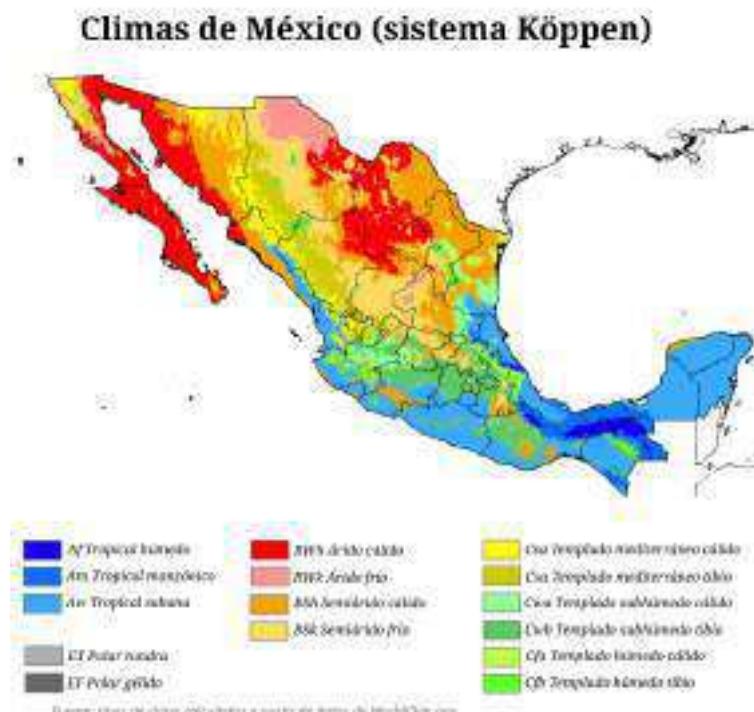


Fig. 44. Mapa de México de la clasificación climática de Köppen. Fuente: WorldClim.org.

Con base en esta clasificación, se establece que el clima del estado de Querétaro corresponde a la clasificación $C(w_0)$, el cual se define como templado subhúmedo con lluvias en verano. Esta clasificación se fundamenta en las siguientes características:

- Temperatura media del mes más frío: entre -3° C y 18° C
- Precipitación: la cantidad de lluvia en el mes más húmedo es al menos diez veces mayor que en el mes más seco.
- Precipitación anual: Es mayor que el umbral de los climas secos (B) pero menor que la de los climas templado húmedo (C(m))
- Este tipo de clima se caracteriza por inviernos moderadamente fríos, veranos con lluvias concentradas en ciertas meses y variaciones térmicas que influyen en las condiciones ambientales de la región.

Si bien es fundamental conocer la clasificación climática del estado, es aún más relevante contar con los datos específicos de la zona metropolitana de Querétaro, donde se ubica el Edificio I. Para este análisis, se utilizaron los datos oficiales del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) (Servicio Meteorológico Nacional, s.f.) obtenidos de la Estación Meteorológica Querétaro (OBS), que proporciona información confiable de una fuente gubernamental oficial. Sin embargo, este sistema solo ofrece datos de temperatura y precipitación, por lo que se complementó con información del archivo EPW Queretaro.Intl.APMex.

Los archivos EPW contienen datos meteorológicos procesados mediante un software especializado, lo que permite obtener información adicional, como humedad relativa, radiación y viento. Aunque los EPW presentan diagramas ilustrativos para el análisis climático, estos pueden resultar complejos de interpretar, por lo que se integraron gráficos de la plataforma Weather Spark, que ofrece representaciones visuales más claras y comprensibles.



Fig. 45. Croquis de ubicación de las estaciones climáticas utilizadas. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

Gracias a la combinación de estas herramientas, se dispone de datos actualizados y precisos sobre la temperatura, precipitación, humedad relativa y vientos de la zona metropolitana de Querétaro, lo que permite obtener una visión detallada y confiable de las condiciones ambiental que influyen en la edificación y su entorno.

3.7.1. Temperatura

Según la Estación Meteorológica Querétaro (OBS) la temperatura media anual de la zona metropolitana del estado de Querétaro es de 19.6° C mientras que su mínima promedio es de 12.3° C con una máxima promedio de 27° C.

Durante la temporada más calurosa, que abarca de abril a junio, la temperatura máxima es de 30.9° C. Mientras que la temporada más fría, que abarca los meses de noviembre a febrero, alcanza una temperatura mínima de 7.9° C.

| MESES | TEMPERATURA (°C) | | | | | | | | | | | | MEDIA ANUAL |
|---------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | |
| TEMP. MÁX. °C | 23.2 | 25.5 | 27.9 | 30.2 | 30.9 | 29.2 | 27.9 | 27.7 | 26.6 | 25.9 | 24.8 | 23.8 | 27 |
| TEMP. MIN °C | 7.9 | 9.2 | 11.1 | 13.6 | 15.1 | 15.4 | 15 | 14.9 | 14.5 | 12.7 | 10.2 | 8.4 | 12.3 |
| TEMP. MEDIA | 15.5 | 17.4 | 19.5 | 21.9 | 23 | 22.3 | 21.4 | 21.3 | 20.6 | 19.3 | 17.5 | 16.1 | 19.6 |

Época más calurosa del año Época más fría del año

Tabla de temperatura anual de la Estación Meteorológica Querétaro (OBS) del Servicio Meteorológico Nacional. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN).



Gráfico 2. Gráfica de la temperatura anual y rangos de confort de la zona metropolitana de Querétaro.
Fuente: EPW CBE, 2024.

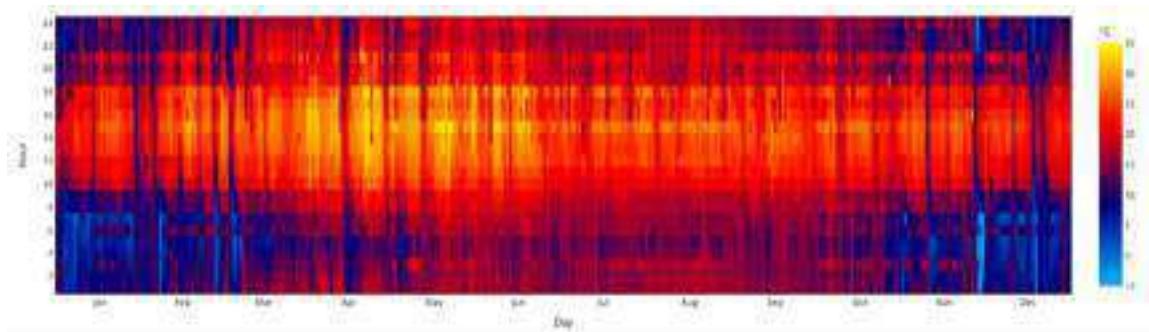


Gráfico 3. Gráfica de la temperatura horaria de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: EPW CBE, 2024.

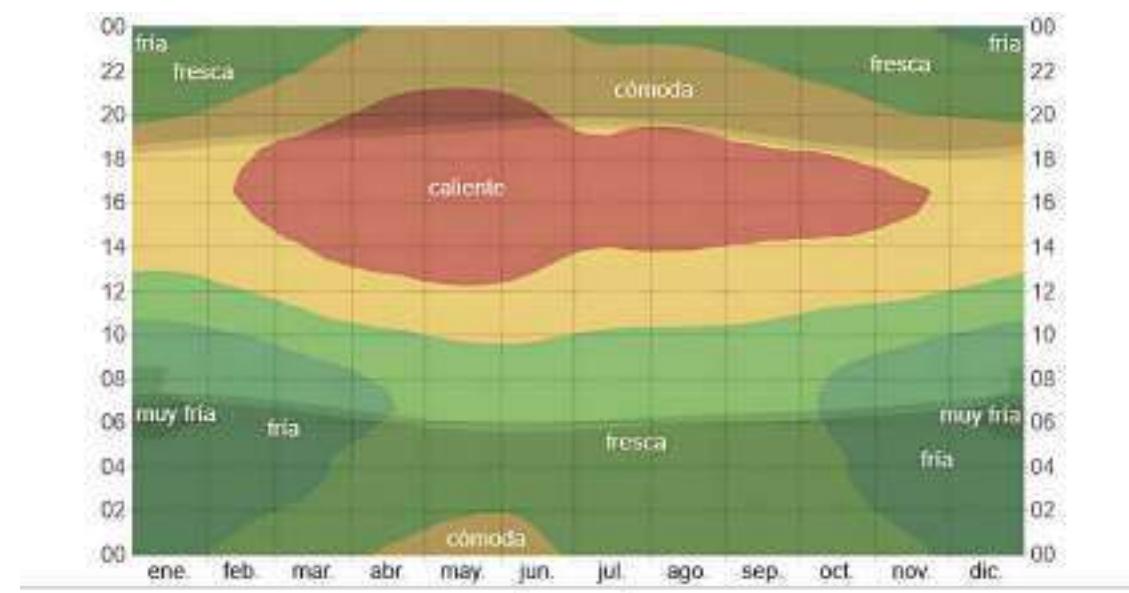


Gráfico 4. Gráfica de la temperatura horaria y los rangos de confort de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: Weather Spark, 2024.

Estas variaciones estacionales en las temperaturas reflejan el clima templado que prevalece en la región, con inviernos frescos y veranos cálidos. Esta información es crucial para entender las condiciones climáticas locales y planificar actividades al aire libre, así como para diseñar infraestructuras y edificaciones que sean resistentes a las fluctuaciones climáticas donde hay variaciones que superan los 20° C entre la temperatura máxima y mínima que se registra diariamente.

3.7.2. Humedad y Precipitación

En la ciudad de Querétaro, el nivel de humedad anual promedio es de 59.17%, el mes con menos humedad es mayo con 19.83% debido a sus altas temperaturas. La humedad es un factor clave para el confort térmico dentro de los espacios interiores, ya que influye directamente en la sensación térmica percibida por los ocupantes. Mantener niveles adecuados de humedad relativa en un rango de 30% a 70% ayuda a evitar la sensación de sequedad o excesiva humedad, promoviendo un ambiente más cómodo y saludable.

Esto es especialmente importante en espacios como aulas, donde la estabilidad de la humedad contribuye a un entorno de aprendizaje favorable. Por lo tanto, el nivel de humedad que presenta la ciudad de Querétaro ocasiona una sensación seca en el ambiente durante el año.

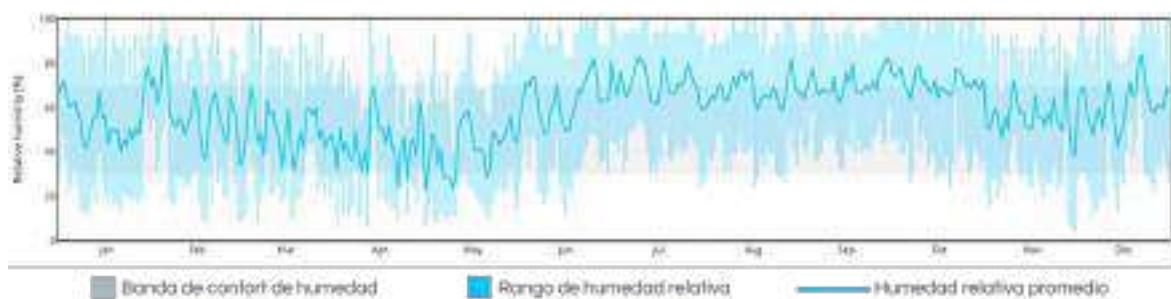


Gráfico 5. Gráfica de la humedad anual y rangos de confort de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: EPW CBE, 2024.

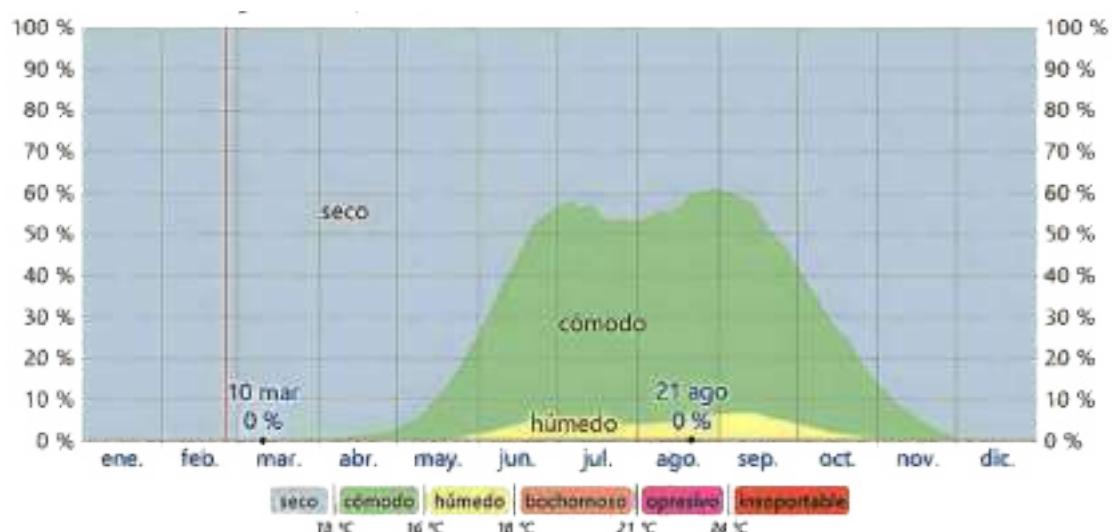


Gráfico 6. Gráfica de los rangos de confort de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: Weather Spark, 2024.

La época de lluvia en la ciudad de Querétaro abarca desde el mes de junio hasta septiembre, con una precipitación media anual de 491mm. El mes con mayor cantidad de días mojados es septiembre, con 99.5mm. La época más seca abarca desde finales de septiembre hasta el principio de junio. Diciembre es el mes que presenta la mínima de precipitación con 8.2mm.

Es importante conocer la cantidad de lluvia que cae en la región para planificar la recolección y el almacenamiento de agua de lluvia, así como implementar sistemas de reutilización del agua en los edificios, reduciendo así la dependencia de fuentes de agua externas y promoviendo la conservación de recursos. Según el Manual Preservar la Vida Captando la Lluvia (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, 2022) en lugares con menos de 400 mm de precipitación media anual la captación de agua no tendrá resultados significativos. La zona metropolitana de Querétaro apenas rebasa los 400mm, por lo que se considera como un sitio seco.

Además, entender los patrones de precipitación ayuda a identificar las temporadas de sequía, lo que permite diseñar estrategias arquitectónicas que mitiguen los efectos de la escasez de agua, como el uso de sistemas de captación de agua y tecnologías de riego eficientes en jardines y áreas verdes.

| PRECIPITACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| MESES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | MEDIA ANUAL |
| NORMAL | 20 | 12.7 | 10.5 | 11.5 | 29 | 92.7 | 94.5 | 76 | 99.5 | 23.3 | 13.1 | 6.2 | 491 |
| MÁX. MENSUAL | 206.9 | 160.9 | 119.1 | 48.9 | 117.4 | 296 | 234.6 | 266.3 | 274.7 | 90.4 | 74.2 | 87.6 | |
| AÑO DE MÁX. | 2004 | 2010 | 2015 | 199 | 2014 | 2010 | 1981 | 2016 | 2017 | 2019 | 2007 | 1996 | |
| MÁX. DIARIA | 57.5 | 47.4 | 34.7 | 32.5 | 59.5 | 142.1 | 67.1 | 67.5 | 87.1 | 44.3 | 60 | 86.7 | |
| FECHA DE MÁX. DIARIA | 27/2000 | 03/2010 | 14/2015 | 14/1994 | 25/2014 | 30/2010 | 28/2018 | 18/2016 | 07/2003 | 01/2019 | 29/2007 | 21/1996 | |
| AÑOS CON DATOS | 28 | 29 | 30 | 29 | 27 | 29 | 29 | 29 | 29 | 30 | 30 | 29 | |

■ Epoca más seca/año del año ■ Epoca más seca/día del año

Tabla de la precipitación anual de la Estación Meteorológica Querétaro (OBS) del Servicio Meteorológico Nacional. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

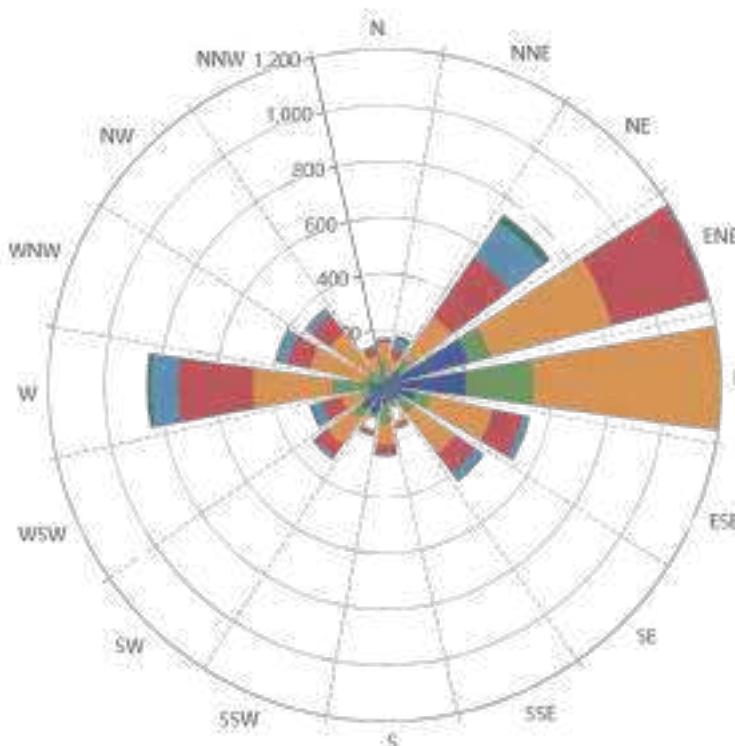


Gráfico 7. Gráfico que muestra la dirección, fuerza y durabilidad del viento anual de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: EPW, EnSimS, 2024.

3.7.3. Viento

Otro factor importante es el estudio de los vientos dominantes, ya que estos afectan directamente en la sensación térmica ambiental. En la ciudad de Querétaro los vientos dominantes viajan desde el Este al Oeste. La orientación de las ventanas del Edificio I favorece la dirección de los vientos dominantes, lo que propicia la implementación de estrategias para la ventilación natural.

- Aire ligero
- Brisa ligera
- Brisa suave
- Brisa moderada
- Brisa fresca
- Brisa fuerte
- Casi vendaval
- Vendaval

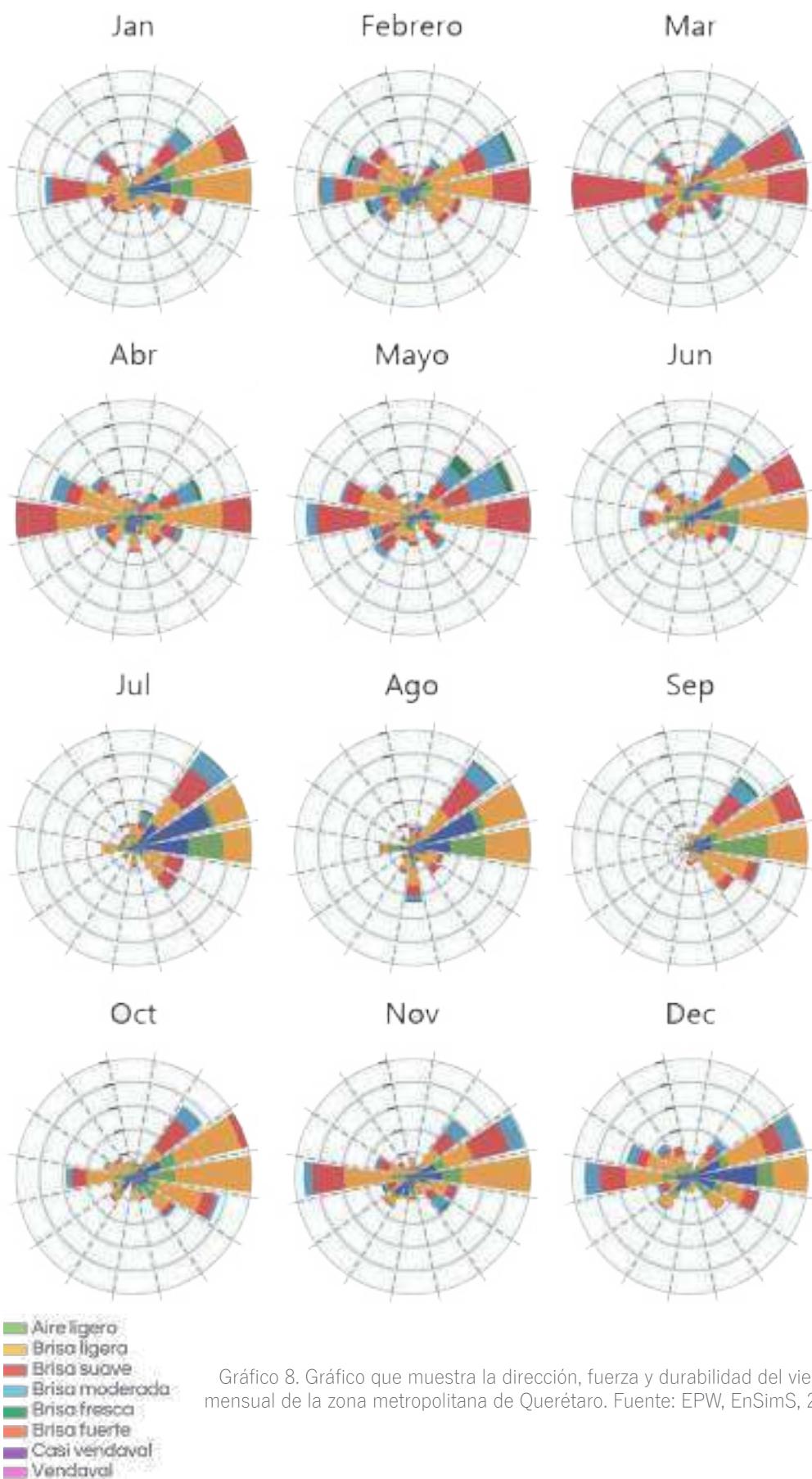


Gráfico 8. Gráfico que muestra la dirección, fuerza y durabilidad del viento mensual de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: EPW, EnSimS, 2024.

3.7.4. Resumen del Clima

Con los datos obtenidos sobre el clima de la zona metropolitana de Querétaro, se puede decir que:

- Las tardes son calurosas durante primavera y verano, especialmente en el mes de mayo por ser el más cálido y seco, por ello, es necesario proteger las fachadas orientadas al poniente para reducir la ganancia de calor.
- La prioridad es mantener los espacios interiores frescos durante gran parte del año, con mayor prioridad de abril a junio.
- Existe una considerable diferencia entre la fluctuación de temperatura a lo largo del día. Las mañanas y noches pueden ser frescas, especialmente en invierno, y las tardes pueden ser muy cálidas, por lo que se debe considerar estrategias para almacenar calor diurno que sea liberado por la noche.
- Los vientos predominantes vienen del Este con dirección hacia el Oeste, lo que crea una oportunidad ideal para crear ventilaciones cruzadas que refresquen los interiores de manera natural.
- La baja humedad y precipitación permiten aprovechar estrategias de enfriamiento por evaporación, pero es crucial conservar el agua y utilizarla de manera eficiente.
- Por su ubicación dentro de una zona metropolitana es posible que, aunque las mañanas sean frescas el efecto isla de calor las convierta a calurosas en verano.

La compilación de todos estos datos climatológicos son una de las principales herramientas que ayudarán para diseñar las estrategias de diseño bioclimático para la intervención del Edificio I, ya que como menciona Omar Barranco, “el confort en un espacio, no depende solamente de los materiales que se escojan para la construcción del edificio, sino también de una buena orientación y aprovechamiento de las fuentes naturales de energía” (Barranco Arévalo, 2015).

A continuación, se presenta el resumen de las condiciones climatológicas de la zona metropolitana del estado de Querétaro donde se ubica el Edificio I:



Fig. 46. Resumen del clima de la zona metropolitana de Querétaro. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

“Ver lo que no es efectivo es efectivo
para ver lo que es efectivo.”

Robert Venturi (1925-2018)

Capítulo 4 | Análisis del Edificio I

4.1. Análisis de usuario

4.1.1 Descripción del usuario

El Edificio I es una edificación educativa de la Universidad Autónoma de Querétaro, donde la mayor parte de población son estudiantes de la carrera de Arquitectura y en menor medida alberga a docentes y personal administrativo. A continuación, se enlistan las actividades que desempeña cada tipo de usuario:



Fig. 47. Lista de actividades de los usuarios del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez, A. 2025.

Con la identificación de actividades que realizan los diferentes usuarios dentro del Edificio I, se destaca la importancia de brindar un espacio que fomente el bienestar y confort ambiental para que el usuario desarrolle satisfactoriamente sus actividades. Para lograr que un salón de clases sea adecuado, se deben considerar los siguientes factores:

- El rango de confort térmico que debe tener el usuario en verano va de 22° C a los 28° C y en invierno de 18° C a los 25° C, lo cual favorece la concentración.
- Un aula de unos 50 metros cuadrados es adecuada para 20-30 estudiantes, asegurando el espacio necesario para un aprendizaje cómodo y eficiente (Kellenberg, 2022)
- El contacto con la naturaleza favorece las concentración y ánimo dentro de las aulas.
- Tener una ventilación adecuada libre de contaminantes.

En conjunto, estudiantes, docentes y personal administrativo contribuyen a la dinámica cotidiana del Edificio I, convirtiéndolo en un espacio de formación, interacción social, desarrollo profesional y cultural, los cuales tienen distintas necesidades para poder realizar sus actividades de forma exitosa.



Fig. 48. Fotografía de alumnos en aula I-12. Fuente: Olvera Pérez A. 2018.

Fig. 49. Fotografía de alumnos en convivencia en la Plaza I. Fuente: Olvera Pérez A. 2022.

Fig. 50. Fotografía del Taller de pintura a la cal. Fuente: Olvera Pérez A. 2023.

Fig. 51. Fotografía de clase de bioclimática al Aire libre. Fuente: Olvera Pérez A. 2023.

Fig. 52. Fotografía de alumnos trabajando en el Área libre. Fuente: Olvera Pérez A. 2023.

Fig. 53. Fotografía de clase en el aula I-6. Fuente: Olvera Pérez A. 2022.

Fig. 54. Fotografía de exposición en la Plaza I. Fuente: Pérez D. 2024.

Fig. 55. Fotografía de alumnos en el Área libre. Fuente: Leandro M. 2023.

Fig. 56. Fotografía de la Plaza I en el día del Niño. Fuente: Leandro M. 2024.

4.1.2. Encuestas

Como parte de la investigación, se llevó a cabo una encuesta en el año 2024 dirigida a los usuarios del Edificio I con el propósito de analizar su experiencia dentro de las aulas respecto al confort dentro de estas. Esto permitió identificar las principales problemáticas que requieren atención. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las 9 preguntas que contiene el formulario:

Se obtuvieron un total de 43 respuestas de los cuales 27 fueron alumnos, 8 docentes y 8 exalumnos.

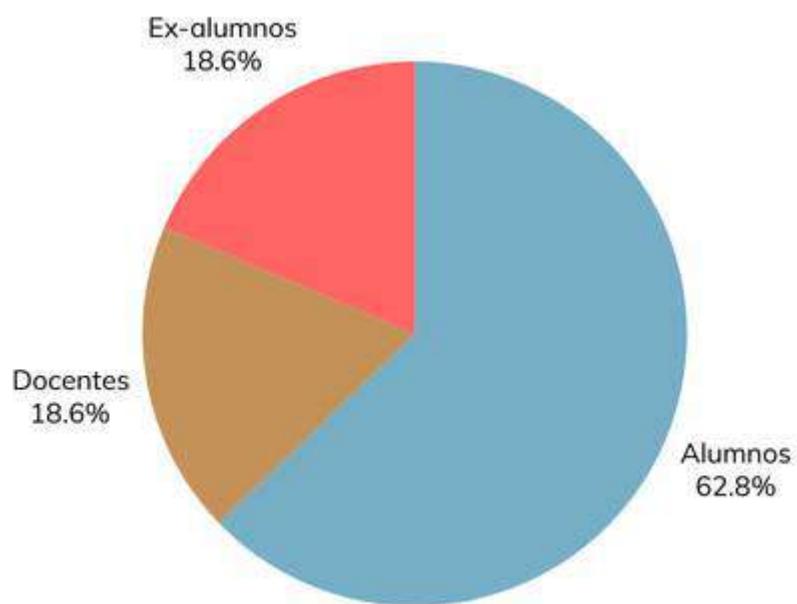


Gráfico 9. Porcentaje de respuestas según los distintos usuarios que respondieron la encuesta. Fuente: Olvera Pérez A. 2024.

De la pregunta “¿Qué salón recuerdas como el más incómodo? Describe tu experiencia” se dedujo lo siguiente:

- Los salones más incómodos son los de planta alta que no tienen árboles enfrente.
- El momento más incómodo es por las tardes debido al calor intenso, sin embargo, también hay salones afectados por la radiación de las mañanas.
- La radiación directa por las tardes perjudica la concentración, la visión e incluso provoca problemas como dolores de cabeza y visión en los usuarios.
- Los salones resultan incómodos por su tamaño, como el I-11 e I-4 que son los salones de menor área.
- De los principales factores que se mencionaron por causar incomodidad son: el tamaño del salón, el mobiliario, las ventanas y la incidencia solar.

En contra parte, la pregunta “¿Qué salón recuerdas como el más cómodo? Describe tu experiencia”, se dedujo lo siguiente:

- En general los salones de planta baja son considerados como más cómodos según el confort térmico.
- Los salones más cómodos son los que tienes árboles enfrente.
- Los salones de mayor tamaño, como el I-15, I-14, e I-13, son considerados más cómodos.

Acerca de la época del año más incómoda de la pregunta “¿En qué momento del año y/o del día te sientes más incómodo y por qué? Describe tu experiencia”, resultó que la mayor parte de los usuarios concuerdan que la época más incómoda es durante el calor, con mayor énfasis por las tardes.

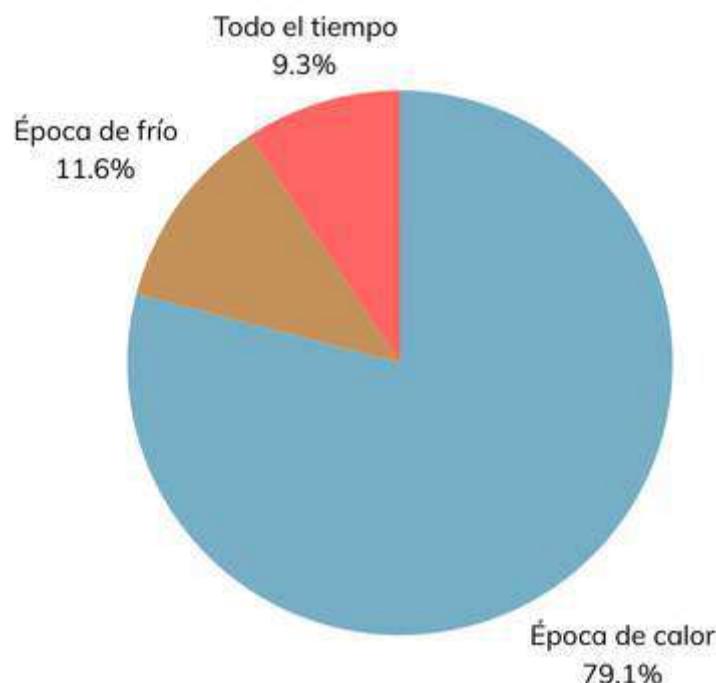


Gráfico 10. Porcentaje de respuestas según la época más incómoda en el Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2024.

Sobre la pregunta “En general dentro de las aulas del Edificio I ¿Qué elementos arquitectónicos te resultan no funcionales o desfavorables para realizar tus actividades escolares?”, a continuación, se enlistan los elementos que deben mejorarse, ordenados de mayor a menor mención, según los usuarios:

- Ventanas en mal estado
- Móbelario que no es ergonómico
- Enchufes insuficientes para la demanda de los usuarios
- Colores de elementos como muros, plafones y columnas
- Puertas
- Impermeabilizante en azotea

De la pregunta “En cuestión del ruido ¿Hay algún factor que consideres que afecte el desempeño de las actividades dentro de los salones del Edificio I? Describe la situación”, más de la mitad de las respuestas mencionan que el ruido sí afecta a su desempeño y, que este proviene principalmente de la Plaza I y del estacionamiento.

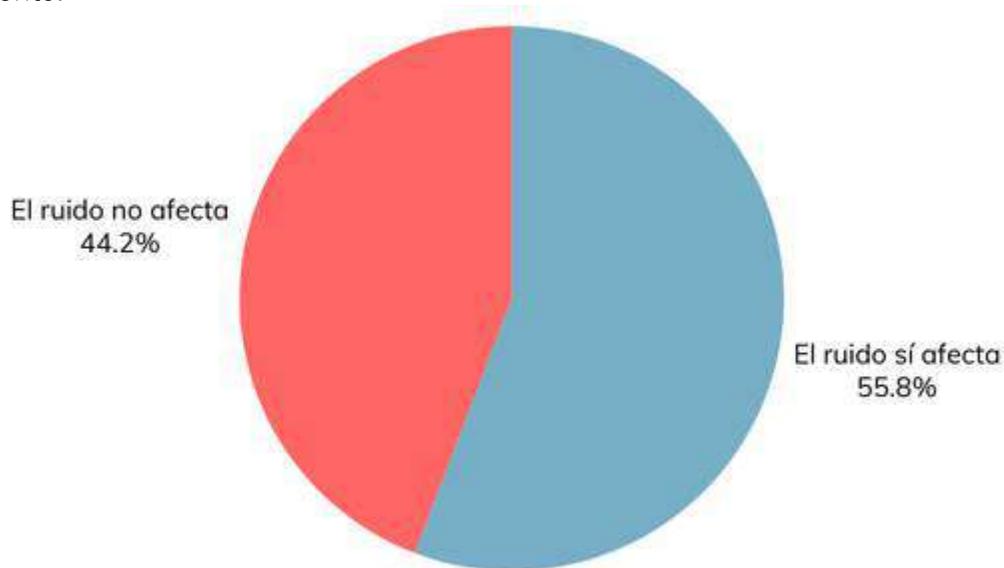


Gráfico 11. Porcentaje de respuestas según la afección del ruido en el Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2024.

Se realizó la misma pregunta anterior pero enfocada a la ventilación y la afección que tiene en el desempeño de los usuarios, de la cual, se obtuvo que la mayoría de las respuestas afirman que la ventilación es deficiente, principalmente por la cancelería actual que tiene mal funcionamiento.

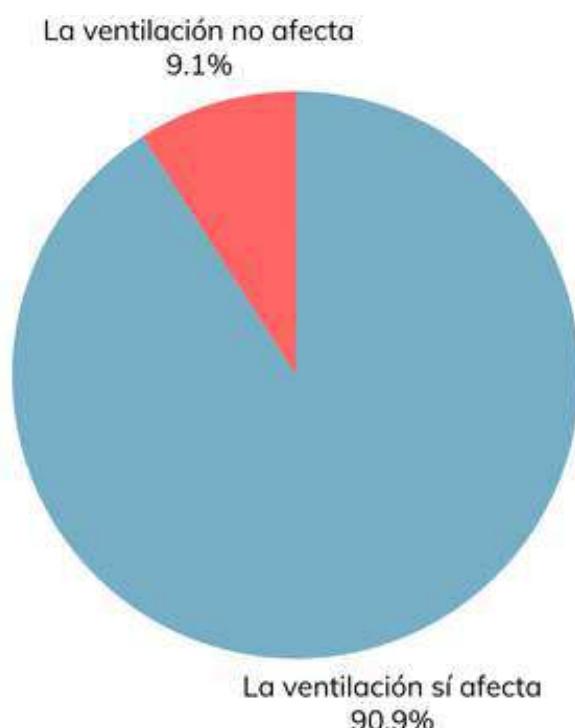


Gráfico 12. Porcentaje de respuestas según la afección de la ventilación en el Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2024.

Acerca de la interacción y afecciones que tiene el sol con el Edificio I y su usuario se dedujo que:

- La radiación solar suele ser más incómoda y perjudicial durante las tardes.
- La vegetación ayuda a dar sombra a los salones.
- La orientación del edificio y ubicación de las ventanas provoca la entrada directa del sol durante las mañanas y tardes.
- Es incómodo para los usuarios desarrollar actividades como tomar o dar clases, este problema se intensifica por las tardes.
- La cancelería en mal estado aumenta la temperatura interna de los salones.
- Durante las mañanas, los rayos solares se reflejan hacia el interior de los salones.

De la última pregunta, “¿Qué otro factor o elemento consideras importante analizar del Edificio I que favorezca el desempeño de las actividades dentro de las aulas?”, las respuestas indican que es necesario enfocarse en analizar el contexto artificial inmediato, la vegetación, la ventilación, el asoleamiento, el mobiliario, las instalaciones eléctricas, el mantenimiento general y la accesibilidad.

Por lo que se puede concluir que, la mayoría de los usuarios consideran que el Edificio I tiene problemas de confort. El asoleamiento, el tamaño de los salones y las instalaciones actuales desfavorecen la habitabilidad de los usuarios, además, provoca afecciones en el rendimiento académico y afecciones de salud.

Esta encuesta amplia el panorama de las problemáticas que tiene el Edificio I, además, enfoca los puntos a mejorar y confirma que esta edificación necesita de una intervención para mejorar su confort y habitabilidad. Se entiende que el Edificio I tiene problemas reales que sí perjudican a sus usuarios.

Para ver los testimonios completos de las respuestas obtenidas ver en el apartado de Anexos la sección de Encuesta completa.

4.2. Análisis por Fachada

4.2.1. Infraestructura cercana

El Edificio I se encuentra inmerso en un entorno dinámico que influye en sus condiciones acústicas y ambientales. En su fachada oeste, se ubica la Plaza I, un espacio abierto donde se llevan a cabo diversas actividades curriculares, culturales y de esparcimiento, lo que genera un constante flujo de personas y un nivel considerable de ruido, afectando la concentración y el desarrollo de actividades dentro de las aulas. Por otro lado, en su fachada este, se encuentra el estacionamiento, una zona de alta circulación vehicular que provoca la emisión de gases contaminantes, impactando en mayor medida a los espacios de la planta baja, donde la cercanía a la fuente de emisión hace que estos factores sean más perceptibles.



Fig. 57. Fotografía de la fachada oeste del Edificio I frente a la Plaza I. Fuente: Olvera Pérez, A. 2025.



Fig. 58. Fotografía de la fachada este del Edificio I frente al estacionamiento. Fuente: Olvera Pérez, A. 2024.

Debido a estas condiciones, es fundamental considerar estrategias de diseño y adecuaciones arquitectónicas que ayuden a controlar la entrada de ruido y mejorar la calidad del aire dentro del edificio. El uso de materiales aislantes, la incorporación de barreras vegetales, el diseño de ventanas estratégicamente orientadas y la implementación de sistemas de ventilación adecuados pueden contribuir a mitigar estos efectos, favoreciendo un ambiente más confortable y saludable para los estudiantes y docentes que hacen uso del edificio.

4.2.2. Vegetación

La vegetación en los alrededores del Edificio I desempeña un papel importante en el ambiente del espacio. En la Plaza I, ubicada en la fachada oeste, se encuentran áreas verdes con jardineras y numerosos árboles de distintas especies, los cuales no solo embellecen el entorno, sino que también brindan sombra y frescura a quienes transitan y permanecen en este espacio.

Además, las copas de 20 árboles de esta zona contribuyen a controlar el asoleamiento en algunos salones de la planta alta, reduciendo la incidencia solar directa y ayudando a mejorar las condiciones térmicas en su interior. En contraste, la fachada este del edificio presenta una casi nula presencia de vegetación, lo que ocasiona una exposición directa de radiación solar en los espacios de esta fachada.

La presencia de árboles y áreas verdes ayuda a reducir la temperatura del entorno y contribuye a absorber contaminantes y mejorar la percepción del espacio. Por ello, es recomendable reforestar la zona del estacionamiento, incorporando especies nativas que requieran bajo mantenimiento y que actúen como una barrera natural contra la emisión de gases contaminantes, creando así un entorno más saludable y armónico para la comunidad universitaria.

La integración de elementos naturales en los espacios educativos es esencial para favorecer la ventilación, mejorar la calidad del aire y promover un diseño biofílico, lo que repercute positivamente en la comodidad y bienestar de los usuarios.



Fig. 59. Alzado de la fachada principal del Edificio I con su vegetación. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 60. Fotografías de los pasillos de planta alta (lado izquierdo) y del pasillo de planta baja (lado derecho) y su interacción con la vegetación de la fachada principal. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

4.2.3. Asoleamiento

El Edificio I cuenta con una orientación Oeste con una ligera inclinación hacia el sur, lo que provoca que sus fachadas principales sean impactadas por la radiación solar a lo largo de la mañana y la tarde, en sus dos fachadas principales, donde se localizan las ventanas y puertas, lo que fomenta la entrada de los rayos solares.

La fachada este recibe la luz solar durante la mañana generando un calentamiento progresivo en sus superficies. Por otro lado, la fachada oeste, que es la principal del edificio, es la más afectada en términos de asoleamiento, ya que recibe la radiación solar más intensa a partir de la una de la tarde. En este periodo, el calor acumulado en los materiales constructivos puede generar un incremento de temperatura en los espacios interiores, especialmente en las aulas ubicadas en la planta alta del edificio.

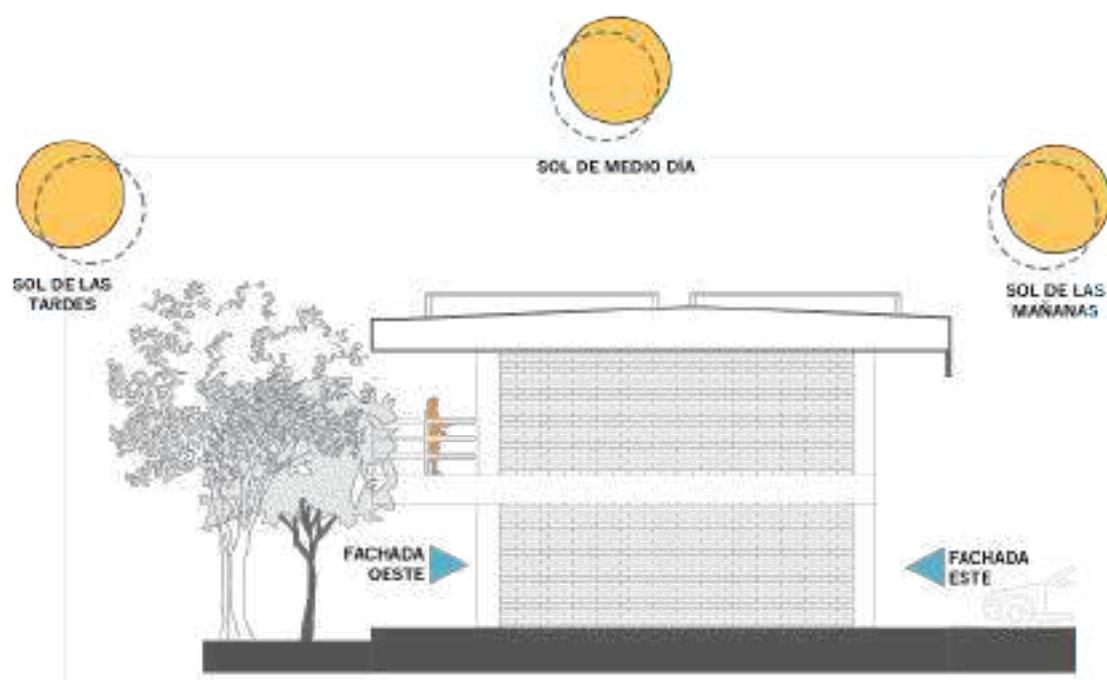


Fig. 61. Esquema de análisis del asoleamiento de las fachadas Este y Oeste del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

La orientación de las ventanas provoca la entrada directa de los rayos solares durante el día, especialmente cuando los estudiantes están en clase. Según la encuesta realizada a la comunidad estudiantil más del 85% de los encuestados afirman que la incidencia directa de la luz solar provoca y genera molestias visuales y térmicas, afectando el confort y la concentración en el ambiente educativo.

Además, la presencia de un edificio aledaño ubicado del lado de la fachada este, provoca reflejos de luz sobre esta fachada, aumentando la exposición lumínica en ciertos espacios de la planta baja, afectando la distribución de la iluminación natural en el interior.

Por ello, es necesario considerar estrategias de diseño que mitiguen este efecto de deslumbramiento que permitan controlar la cantidad de luz natural que ingresa al interior de las aulas sin obstaculizar la vista hacia el exterior,

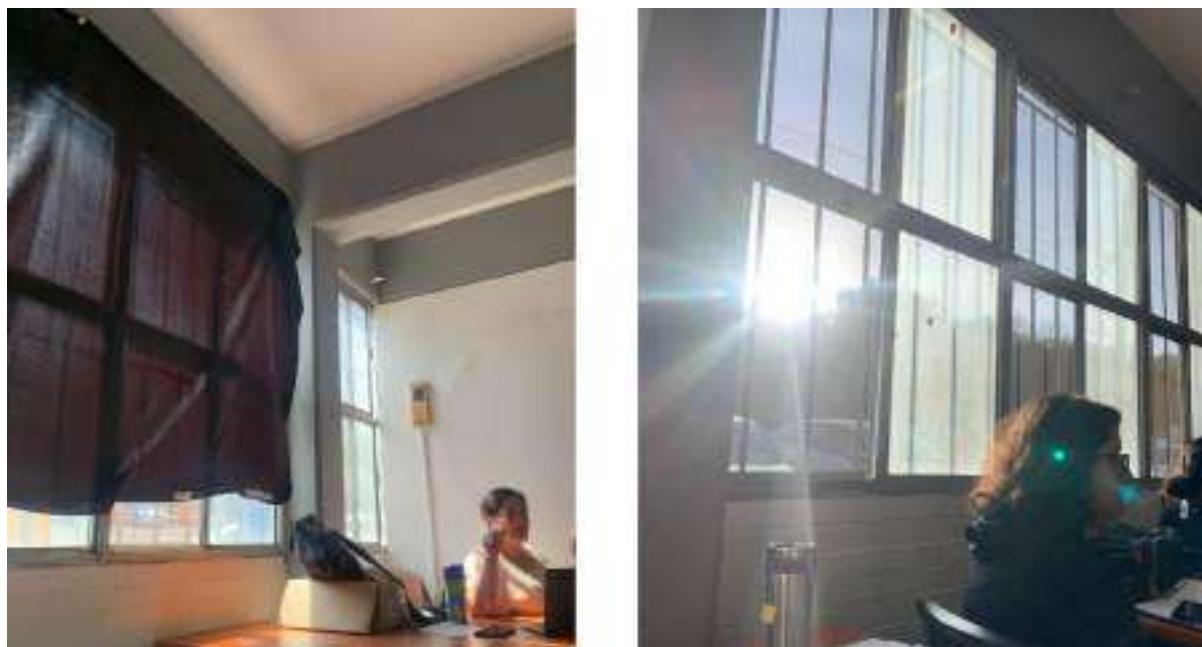


Fig. 62. Fotografías del aula I-4 afectada por la incidencia solar. Fuente: Olvera Pérez A. 2023.

La interacción entre las edificaciones aledañas y la vegetación existente influye significativamente en el asoleamiento del Edificio I, generando variaciones térmicas y lumínicas a lo largo del día y dependiendo de la estación del año. Debido a su orientación sur-oeste, el edificio recibe radiación solar directa en ambas fachadas, lo que afecta de manera diferenciada los espacios interiores.

Como resultado de este análisis se confirma que hay que implementar estrategias que controlen el asoleamiento por las tardes de la fachada oeste en las aulas de planta alta, donde no se tienen árboles que ayuden al asoleamiento.

También, la mayoría de los espacios de la fachada este son afectados por la radiación directa del sol de las mañanas, sin embargo, este sol no es tan crítico como el de las tardes, por ello, se debe proponer una estrategia que desvíe la entrada de los rayos a una forma indirecta, para así aprovechar la luz natural.

Para complementar el análisis de asoleamiento, se utilizó la herramienta máscara de sombra o máscara de sombreado. Este dispositivo gráfico es utilizado en el diseño bioclimático y tiene varios propósitos en el proceso de diseño:

1. Visualizar la obstrucción solar: permite ver los ángulos de obstrucción de un elemento de control solar.
2. Evalúa la eficiencia de dispositivos de protección solar: se puede cuantificar cuántas horas del recorrido solar quedan bloqueadas por el dispositivo de sombra.
3. Determinar ángulos solares críticos de cada mes del año y hora del día.
4. Diseño optimizado de elementos de control solar: la información obtenida ayuda a analizar el asoleamiento por fachada, lo que permite integrar estrategias que son acorde a los ángulos críticos (Mesa & Galvez, 2005).

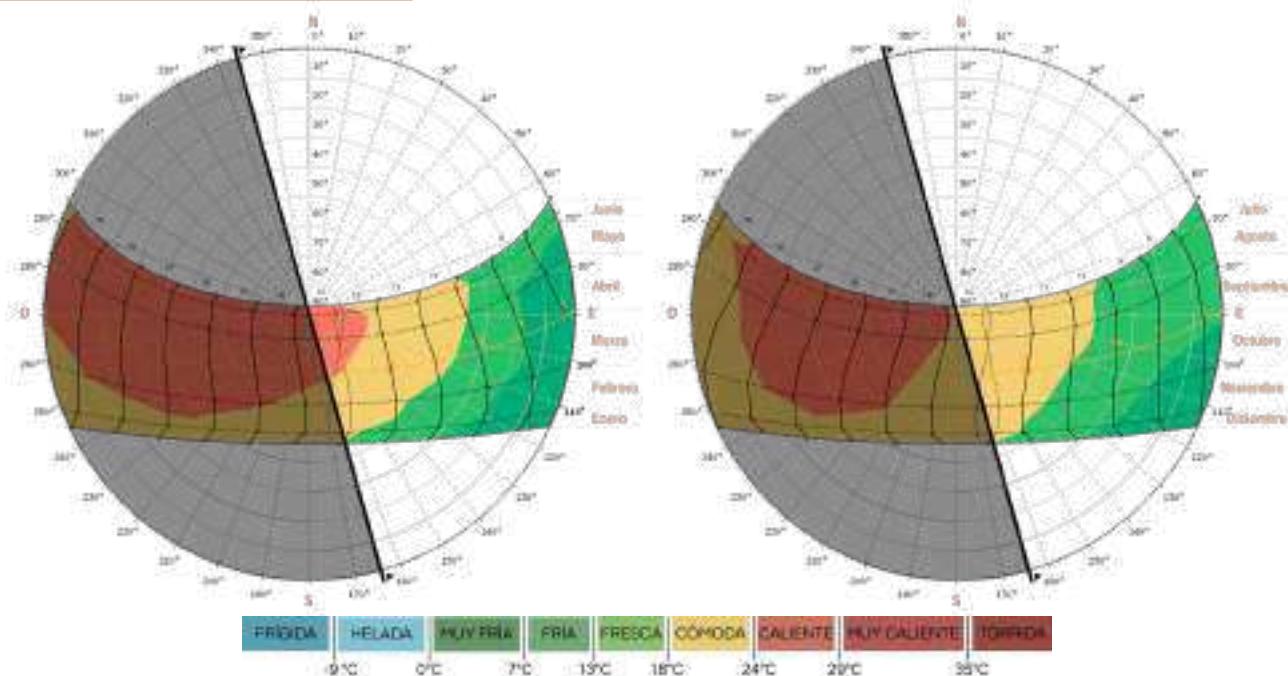


Fig. 63. Análisis de la máscara de sombreado de la fachada Este del Edificio I. Fuente Olvera Pérez A. 2025.

Como resultado, en la máscara de sombrado del análisis de la fachada este, se deduce que:

- El sol de las mañanas se mantiene entre cómodo y fresco durante todo el año.
- El momento más crítico es a partir de las 10:00 de la mañana de los meses de marzo a junio cuando los rayos son más directos.
- Las mañanas de invierno son frescas.

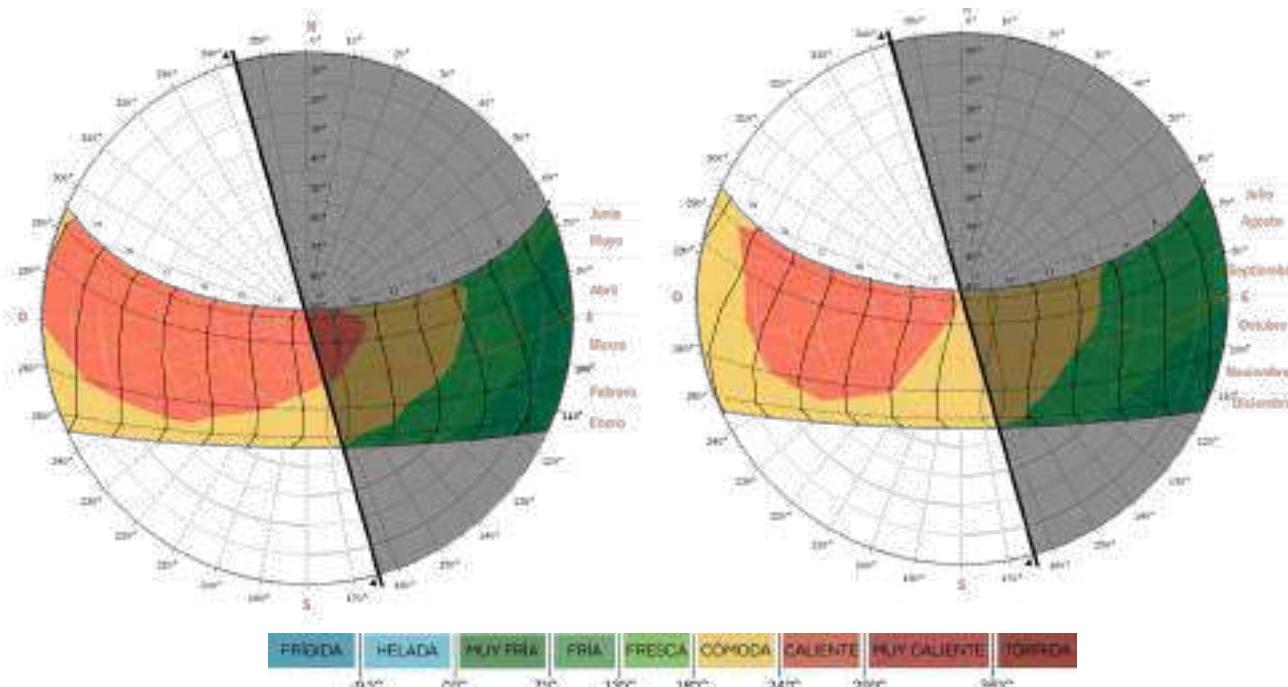


Fig. 64. Análisis de la máscara de sombreado de la fachada Oeste del Edificio I. Fuente Olvera Pérez A. 2025.

De la fachada Oeste, que es la principal del Edificio I, se analiza que:

- Es la fachada más caliente.
- Se tiene calor casi todo el año, con más intensidad y duración en el primer bimestre del año.

A continuación, se presentan las áreas críticas afectadas por el diferente asoleamiento a lo largo del año:



Fig. 65. Esquema de análisis de asoleamiento de la planta alta por las mañanas. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

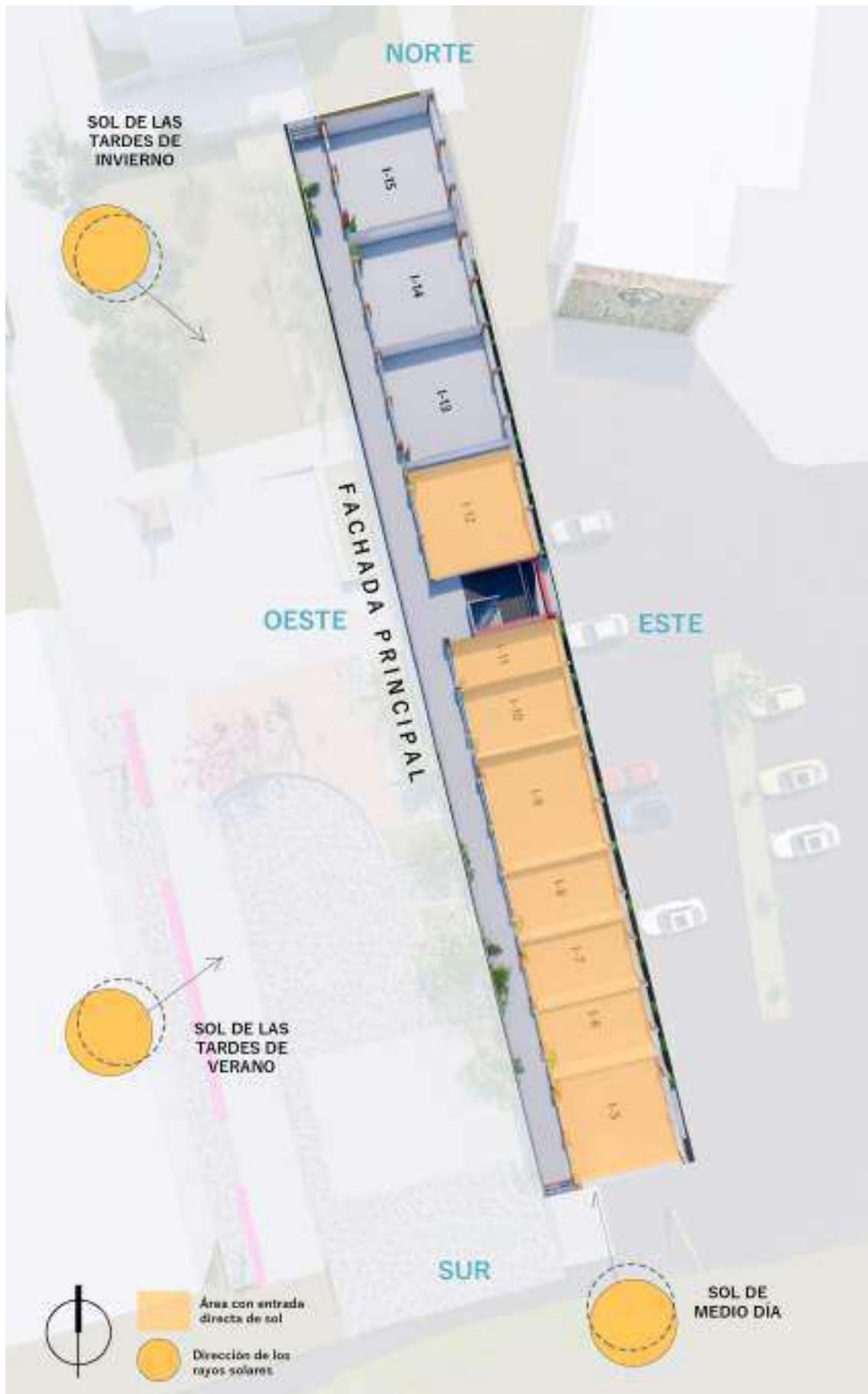


Fig. 66. Esquema de análisis de asoleamiento de la planta alta por las tardes. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

Por otro lado, la exposición que tiene la azotea o también llamada “quinta fachada”, se involucra en el aumento de la temperatura en el interior del Edificio I, con más influencia en planta alta, sin embargo, se cuentan con paneles solares en un área de la azotea, lo que funciona como una doble fachada y ayuda a absorber los rayos solares. Para esta fachada es necesario considerar una buena impermeabilización.



Fig. 67. Esquema de análisis de asoleamiento de la azotea. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

4.2.4. Viento

La orientación del Edificio I favorece la ventilación natural, ya que coincide con la dirección de los vientos dominantes en la zona que van en dirección este-oeste. En términos de bioclimática, se denomina como Barlovento a la fachada que está expuesta al viento, mientras que el sotavento es el lado opuesto, se refiere a la fachada que está protegida del viendo (López de Asiaín Alberich, 2003).

Es importante comprender y manejar los efectos que tiene el viento en las edificaciones, ya que tiene influencia en el intercambio de calor. La velocidad del aire tiene un impacto directo en el intercambio de calor entre un edificio y su entorn, a mayor velocidad del aire, mayor es el intercambio de calor. Por lo tanto, es importante considerar la dirección del viento para facilitar o evitar la pérdida de calor, dependiendo del clima.

Otro factor a considerar es la geometría de las ventanas, ya que beneficia la ventilación natural de los edificios. El viento que golpea la fachada de barlovento genera un mayor aumento de la presión del aire al entrar por un hueco de menor tamaño, mientras que, la fachada de sotavento experimenta una reducción de la presión al salir por un hueco de mayor tamaño. Esta diferencia de presión impulsa el movimiento del aire a través de las aberturas y grietas del edificio (López de Asiaín Alberich, 2003).

Entender la dinámica del viento y las implicaciones de barlovento y sotavento es esencial para diseñar edificios bioclimáticos que aprovechen el viento para mejorar el confort térmico y la ventilación, reduciendo al mismo tiempo las pérdidas energéticas no deseadas.

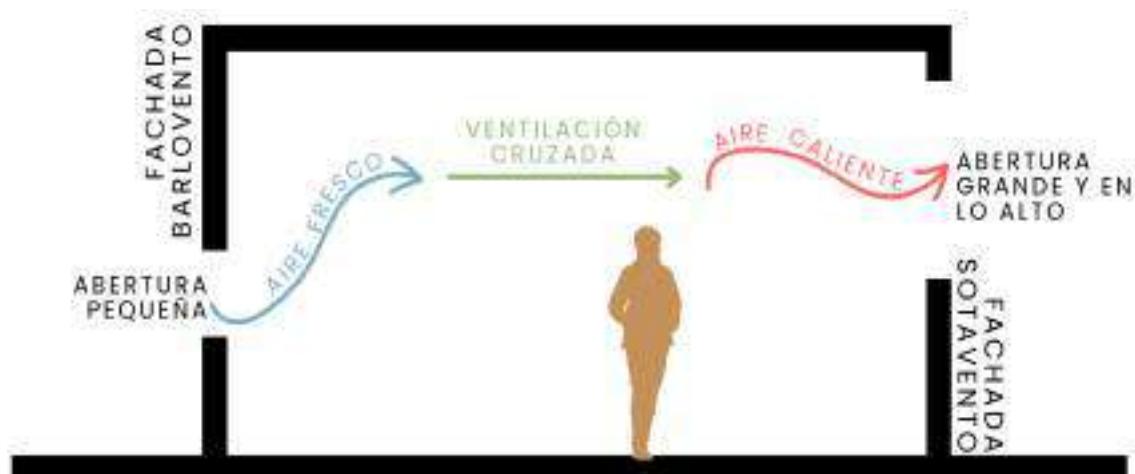


Fig. 68. Esquema de salida del aire caliente por efecto Stack y el principio del barlovento y sotavento. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

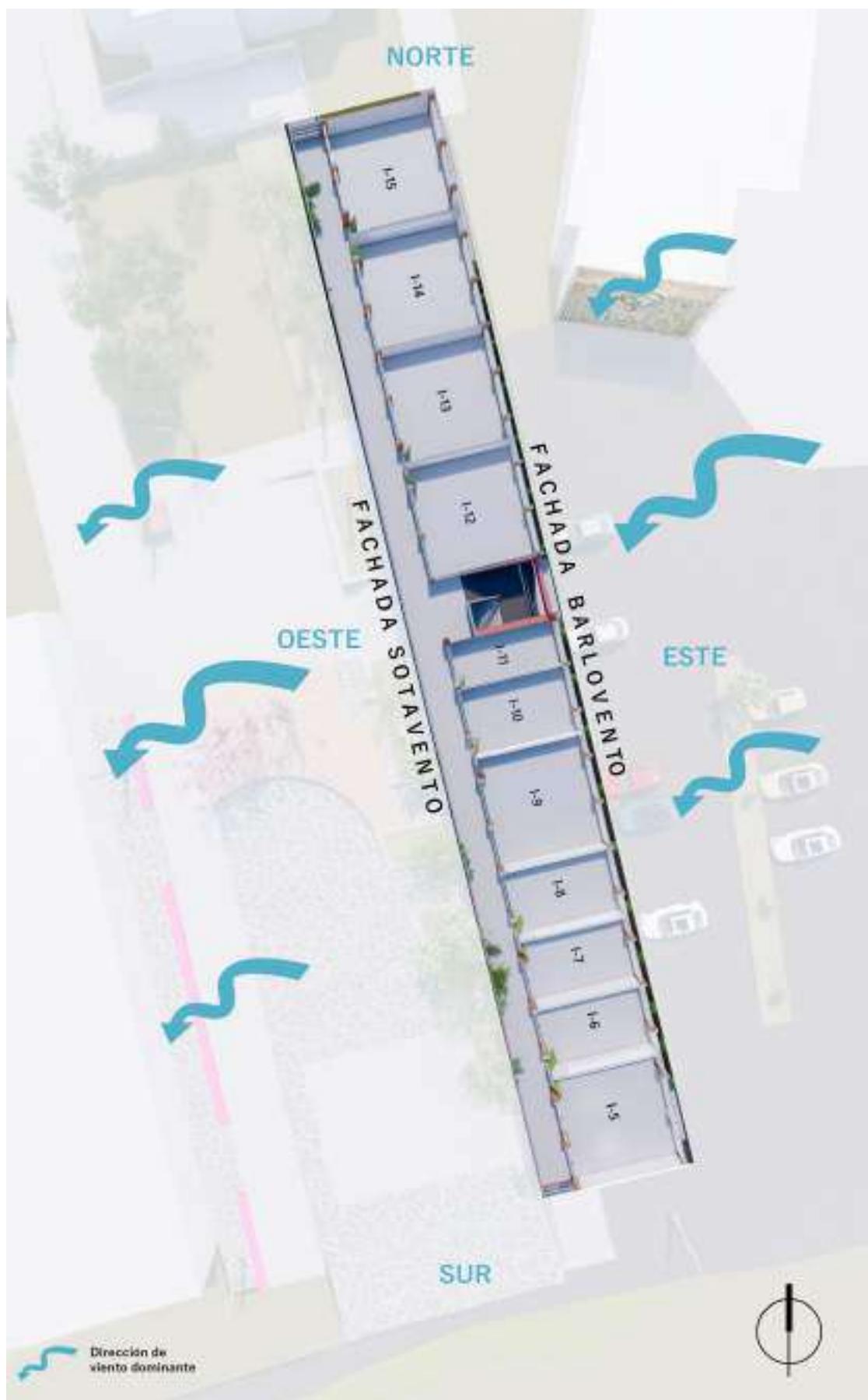


Fig. 69. Esquema de análisis del viento. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

4.3. Análisis por área

Con el propósito de realizar una investigación exhaustiva sobre la situación actual del Edificio I, se llevó a cabo un análisis detallado y minucioso de cada uno de los salones que lo conforman. Este proceso tuvo como finalidad principal obtener un diagnóstico integral que permitiera identificar las condiciones específicas de cada espacio, así como detectar áreas de oportunidad para implementar mejoras en términos de funcionalidad, confort y habitabilidad.

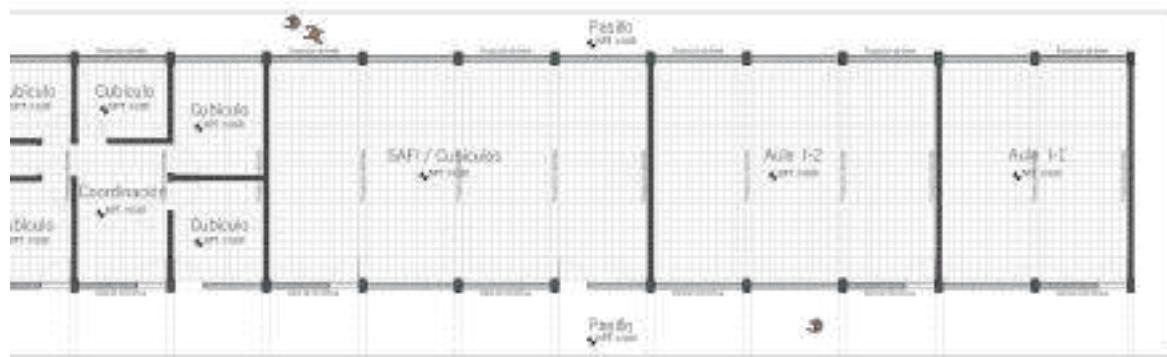
El análisis individual de los salones incluyó la evaluación de aspectos clave como la estructura física, los acabados, la ventilación, la iluminación natural, el mobiliario, así como la disposición y el uso del espacio. Esta metodología permitió generar un panorama detallado del estado actual de cada espacio, proporcionando información valiosa para diseñar estrategias personalizadas que respondan de manera efectiva a las necesidades particulares de cada salón.



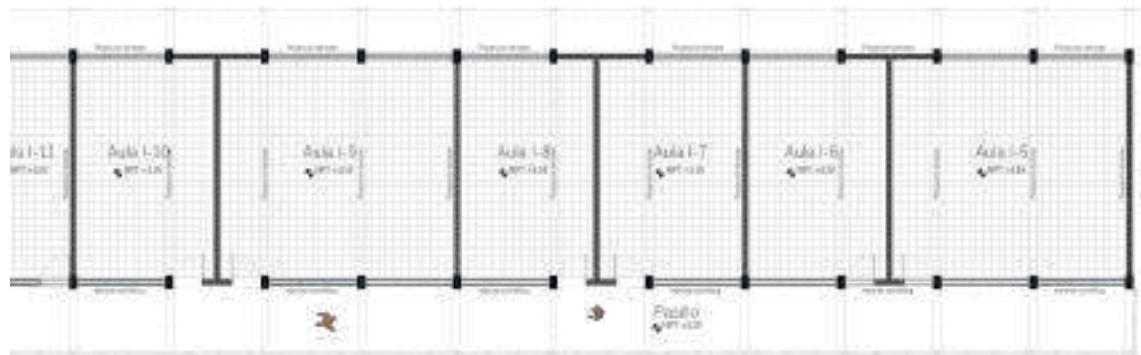
Fig. 70. Plantas arquitectónicas de la construcción actual del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

Dicho análisis también contempló la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos a través de visitas de campo, observaciones directas y consultas con los usuarios del edificio, lo que permitió enriquecer el diagnóstico con una visión más completa y realista. Los resultados obtenidos servirán como base para proponer intervenciones que mejoren no solo la operatividad de los espacios, sino también la experiencia y comodidad de los usuarios.

A continuación, se presentan las fichas de análisis correspondientes a cada uno de los salones, donde se detalla la información recopilada y se plantean propuestas específicas de mejora, adaptadas a las particularidades de cada espacio.



BAJA
D 1



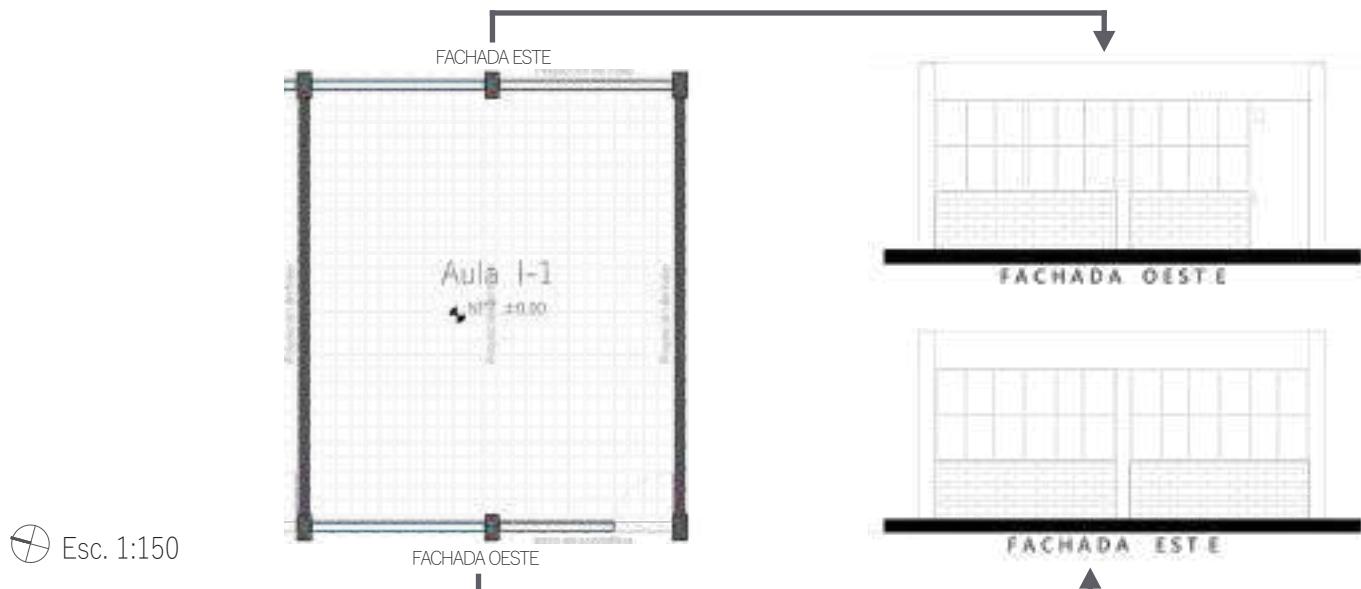
ALTA
D 1

| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|----|
| 1:300 | Metros | |
| 0 | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 |

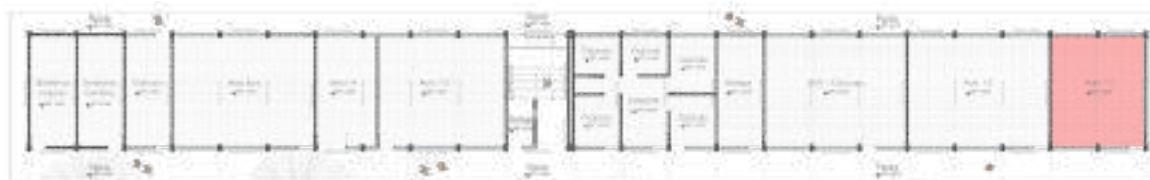
FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-1
- Ubicación: Planta baja
- Área: 51.20 m²
- Medidas: 6.65 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- No. de módulos que lo conforman: 2
- Colindancias: Norte - Aula I-2, Sur - Circuito vehicular, Este - Estacionamiento, Oeste - Plaza I

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano
Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste
No. de ejemplares que afectan al espacio: árboles #1, #2 y #3



AULA I - 1

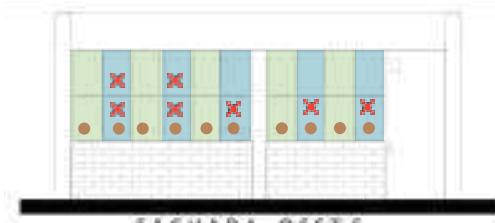
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Buen funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura y colocar guardapolvo

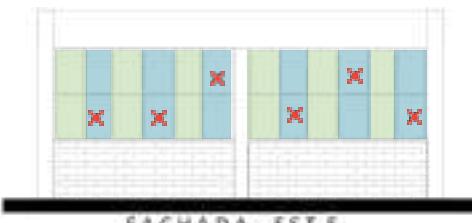
VENTANAS



FACHADA OESTE

■ Ventana dañada

■ Ventana móvil



FACHADA ESTE

■ Ventana fija

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 20

No. de ventanas fijas: 10 de 20

No. de ventanas móviles: 10 de 20

No. de ventanas dañadas: 7 de 20

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 6 de 24

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

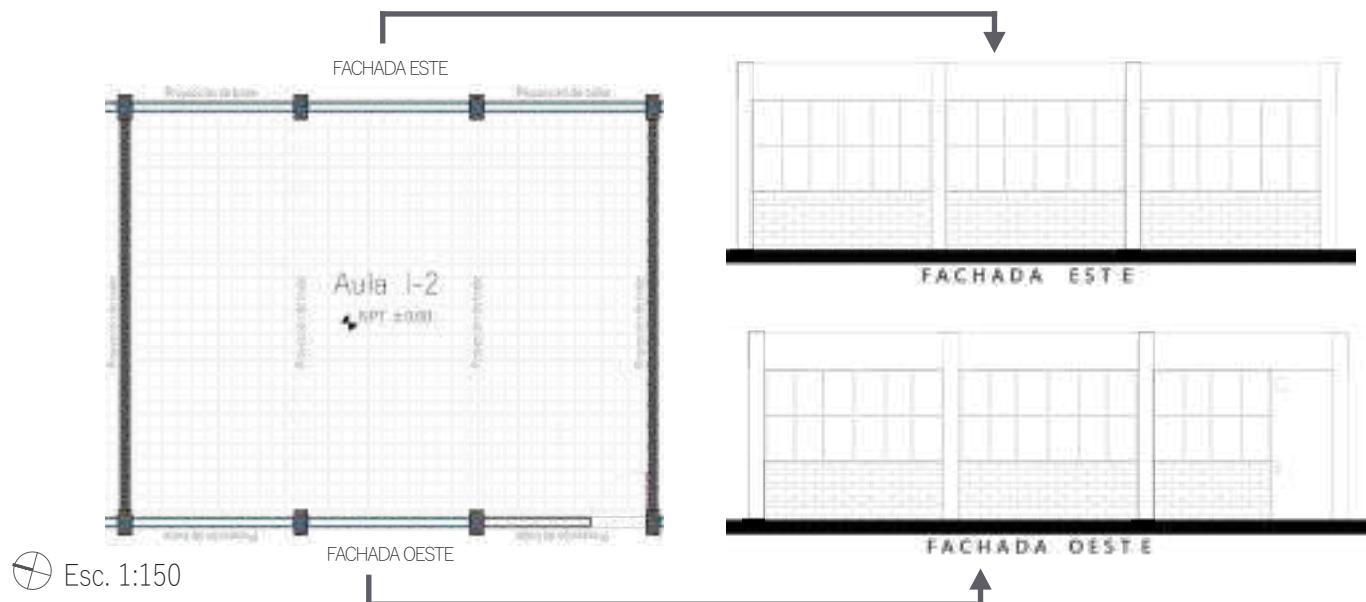
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|---|--|
| AFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -Las emisiones de gases provenientes del estacionamiento entra al interior del aula. -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación |
| AFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta el uso del proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

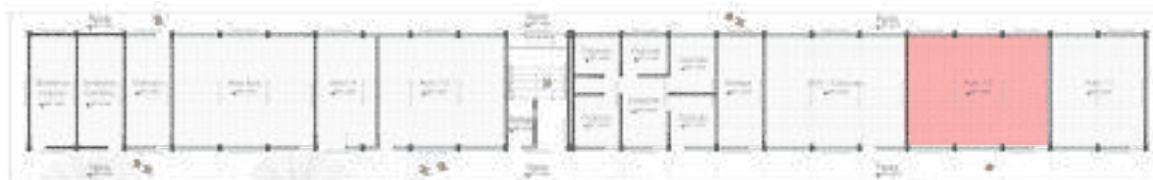
FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-2
- Ubicación: Planta baja
- Área: 76.80 m²
- Medidas: 9.60 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- No. de módulos que lo conforman: 3
- Colindancias: Norte - Cubículos / SAFI, Sur - Aula I-1 , Este - Estacionamiento, Oeste - Plaza I

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano
Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste
No. de ejemplares que afectan al espacio: árboles #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8 y #9



A U L A I - 2

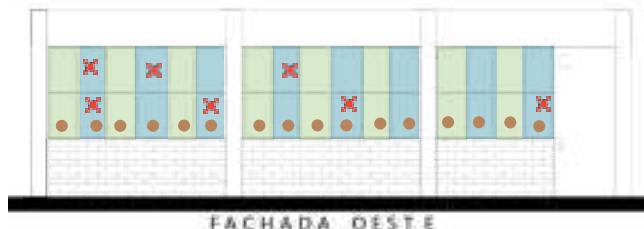
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura, colocar guardapolvo, cambio de chapa y herrajes

VENTANAS



FACHADA OESTE

✖ Ventana dañada

■ Ventana móvil



FACHADA ESTE

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 32

No. de ventanas fijas: 16 de 32

No. de ventanas móviles: 16 de 32

No. de ventanas dañadas: 7 de 32

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 36

No. de ventanas fijas: 18 de 36

No. de ventanas móviles: 18 de 36

No. de ventanas dañadas: 15 de 36

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

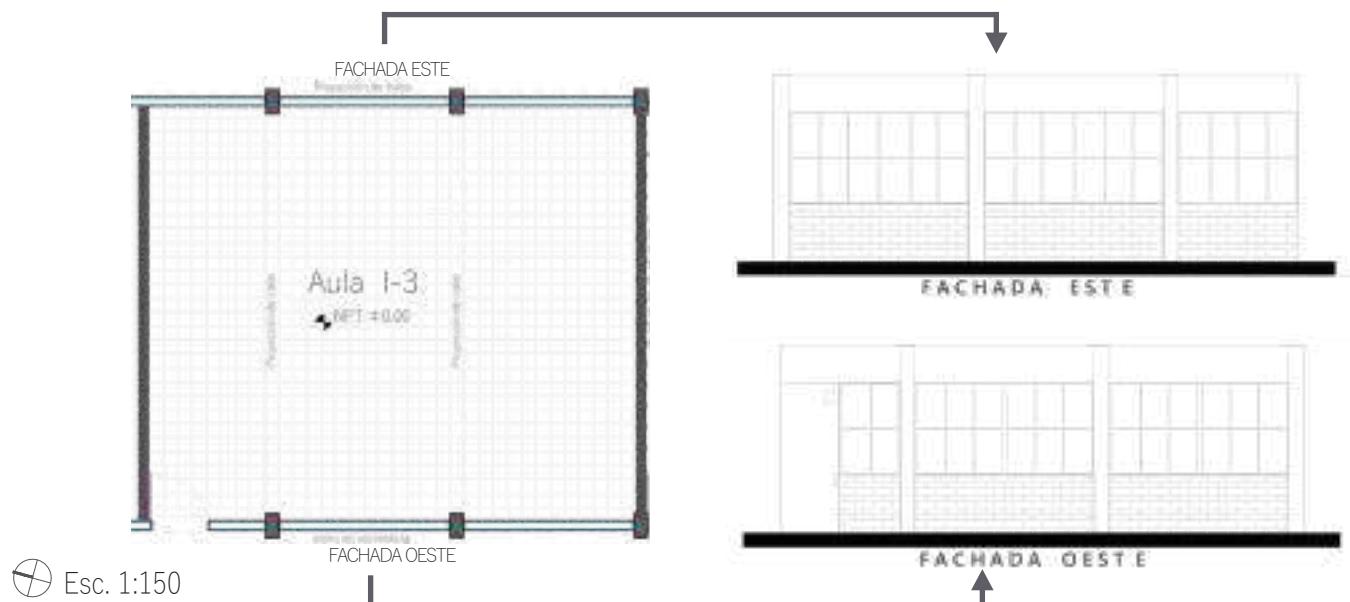
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|---|---|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFAТИVO Y CALIDAD DEL AIRE -Las emisiones de gases provenientes del estacionamiento entra al interior del aula. -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta el uso del proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-3
- Ubicación: Planta baja
- Medidas: 8.50 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 68.00 m²
- No. de módulos que lo conforman: 2 ½
- Colindancias: Norte - Aula I-4, Sur - Bodega, Este - Estacionamiento y Oeste - Plaza I

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Mañana de verano
Sistema de control solar: Ninguno

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste
No. de ejemplares que afectan al espacio: árbol #15 y #16



A U L A I - 3

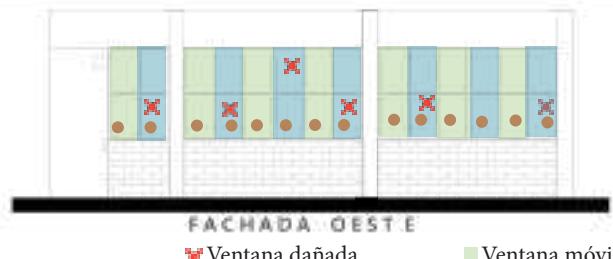
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura, colocar guardapolvos, cambio de chapa y herrajes

VENTANAS



No. de ventanas totales: 28

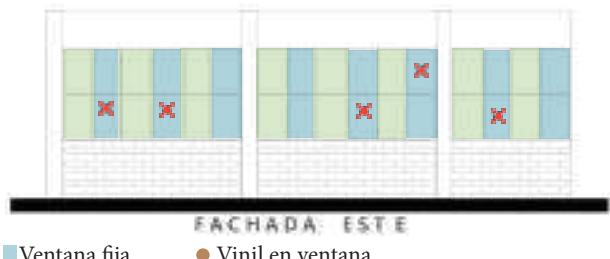
No. de ventanas fijas: 14 de 28

No. de ventanas móviles: 14 de 28

No. de ventanas dañadas: 7 de 28

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: Sí tiene



No. de ventanas totales: 32

No. de ventanas fijas: 16 de 32

No. de ventanas móviles: 16 de 32

No. de ventanas dañadas: 5 de 36

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

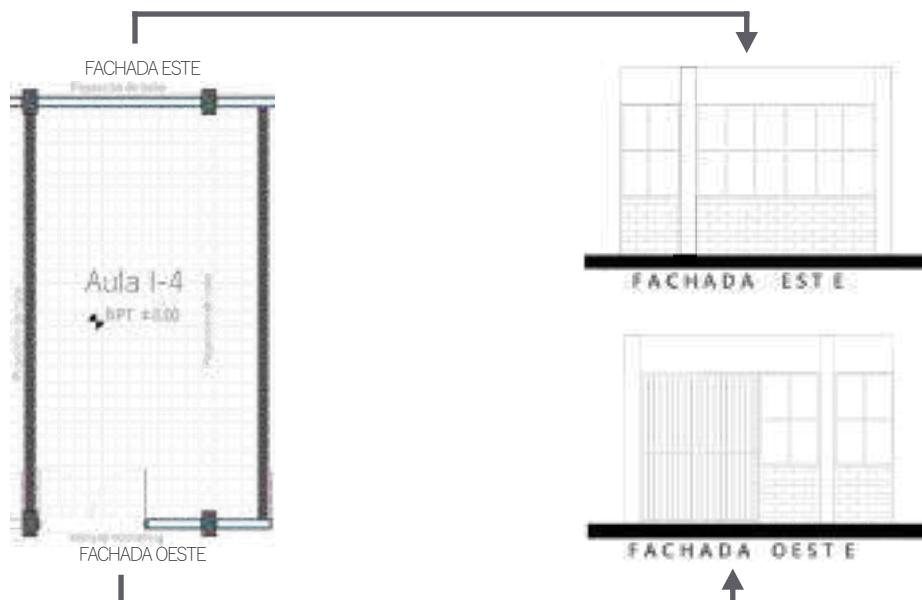
| D e s c r i p c i ó n d e l p r o b l e m a | E s t r a t e g i a s q u e a p l i c a n |
|--|--|
| AFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-3 Mural •E-4 Mantenimiento de puertas •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-3 Mural •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -Las emisiones de gases provenientes del estacionamiento entra al interior del aula. -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación |
| AFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta el uso del proyector. -Los rayos solares se reflejan en el muro de un edificio colindante por las mañanas y medio día. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-3 Mural •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

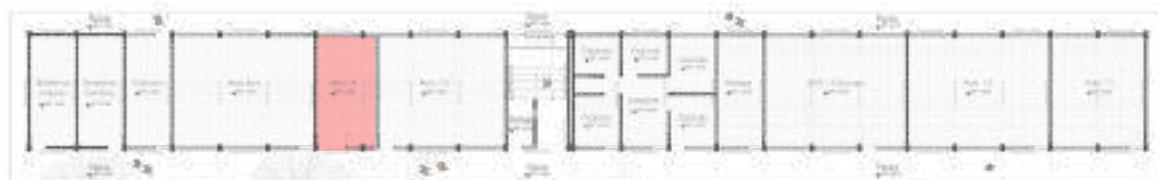
FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-4
- Ubicación: Planta baja
- Medidas: 4.30 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 34.40 m²
- No. de módulos que lo conforman: 1 ½
- Colindancias: Norte - Área libre, Sur - Aula I-3, Este - Estacionamiento y Oeste - Plaza I

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Mañana de verano

Sistema de control solar: Ninguno

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste

No. de ejemplares que afectan al espacio: árbol #16



AULA I - 4

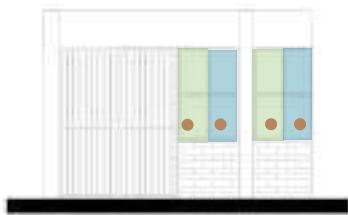
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Buen funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura y colocar guardapolvos

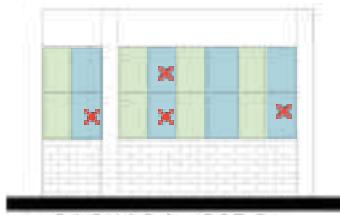
VENTANAS



FACHADA OESTE

✖ Ventana dañada

■ Ventana móvil



FACHADA ESTE

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 8

No. de ventanas fijas: 4 de 8

No. de ventanas móviles: 4 de 8

No. de ventanas dañadas: 0 de 8

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 16

No. de ventanas fijas: 8 de 16

No. de ventanas móviles: 8 de 16

No. de ventanas dañadas: 4 de 16

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|---|--|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-3 Mural •E-4 Mantenimiento de puertas •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-3 Mural •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -Las emisiones de gases provenientes del estacionamiento entra al interior del aula. -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta el usar el proyector. -Los rayos solares se reflejan en el muro de un edificio colindante por las mañanas y medio día. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-3 Mural •E-5 Barrera natural •E-6 Reforestación •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

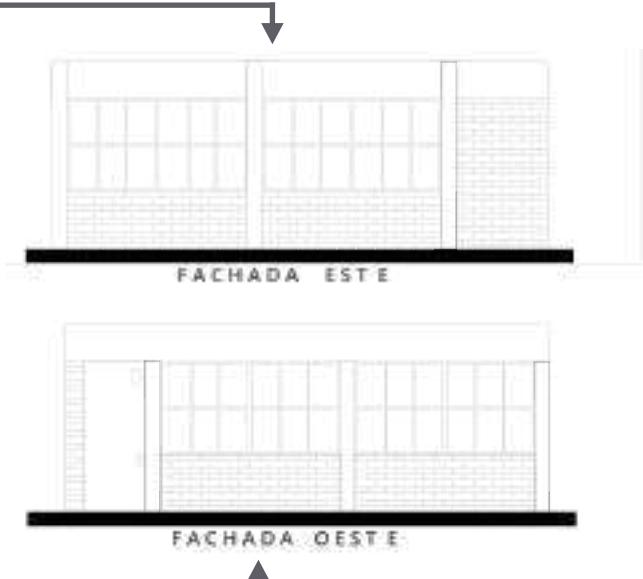
Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-5
- Ubicación: Planta alta
- Área: 64.00 m²
- Medidas: 8.00 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- No. de módulos que lo conforman: 2 ½
- Colindancias: Norte - Aula I-6, Sur - Vacío, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano

Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Ninguno

No. de ejemplares que afectan al espacio: #3



AULA I - 5

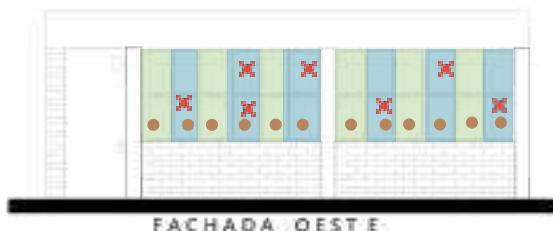
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura, colocar guardapolvos, cambio de chapa y herrajes

VENTANAS



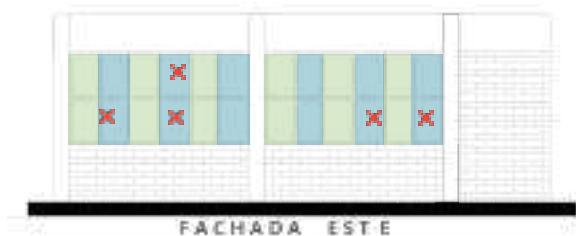
FACHADA OESTE

☒ Ventana dañada

■ Ventana móvil

■ Ventana fija

● Vinil en ventana



FACHADA ESTE

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 7 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 5 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

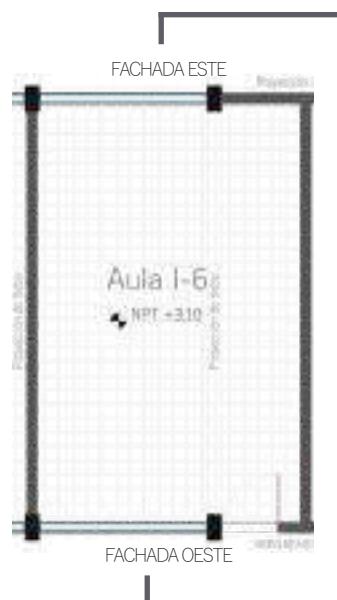
TABLA DE PROBLEMÁTICAS

| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|---|---|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

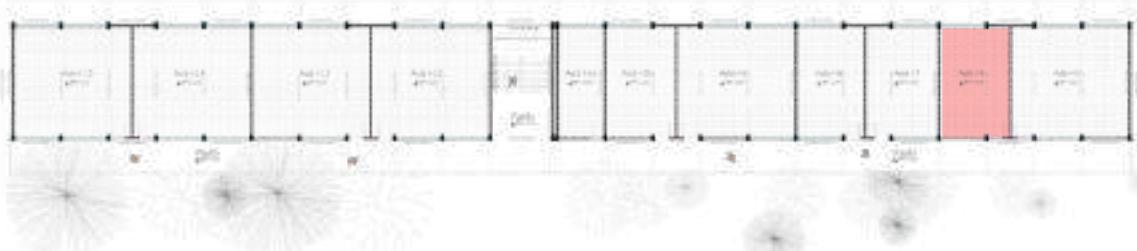


FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-6
- Ubicación: Planta alta
- Área: 38.40 m²
- Medidas: 4.80 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- No. de módulos que lo conforman: 1 ½
- Colindancias: Norte - Aula I-7, Sur - Aula I-5, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano

Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Oeste

No. de ejemplares que afectan al espacio: árboles #3, #4 y #5



A U L A I - 6

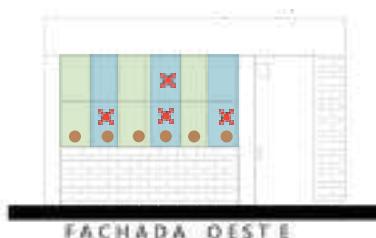
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura, colocar guardapolvos, cambio de chapa y herrajes

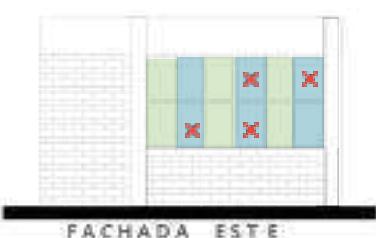
VENTANAS



FACHADA OESTE

✖ Ventana dañada

■ Ventana móvil



FACHADA ESTE

■ Ventana fija

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 12

No. de ventanas fijas: 6 de 12

No. de ventanas móviles: 6 de 12

No. de ventanas dañadas: 4 de 12

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 12

No. de ventanas fijas: 6 de 12

No. de ventanas móviles: 12 de 12

No. de ventanas dañadas: 4 de 12

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

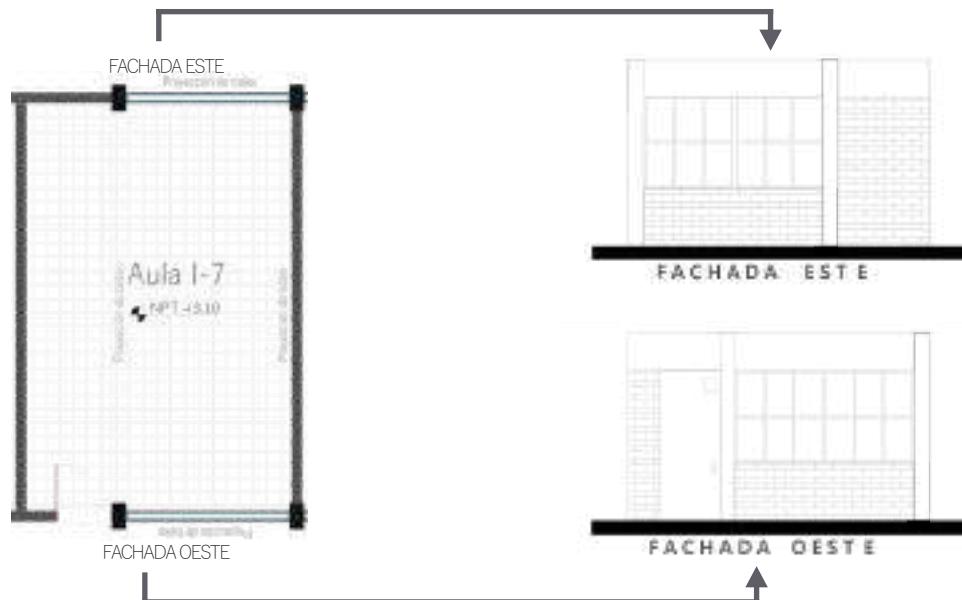
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|--|--|
| AFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT OLFATIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-7
- Ubicación: Planta alta
- Área: 38.40 m²
- Medidas: 4.80 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- No. de módulos que lo conforman: 1 ½
- Colindancias: Norte - Aula I-8, Sur - Aula I-6, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano

Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Oeste

No. de ejemplares que afectan al espacio: árboles #4, #5, #6, #7, #8 y #9



AULA I - 7

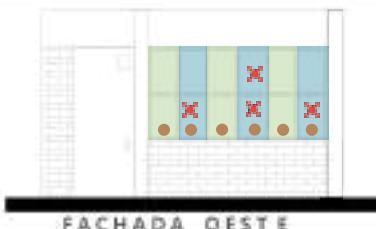
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicacion de pintura y colocar guardapolvos

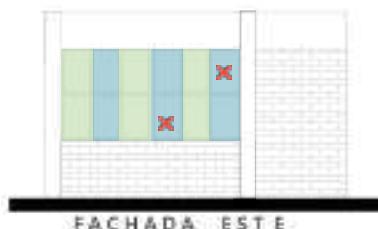
VENTANAS



FACHADA OESTE

✖ Ventana dañada

■ Ventana móvil



FACHADA ESTE

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 12

No. de ventanas fijas: 6 de 12

No. de ventanas móviles: 6 de 12

No. de ventanas dañadas: 4 de 12

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 12

No. de ventanas fijas: 6 de 12

No. de ventanas móviles: 12 de 12

No. de ventanas dañadas: 2 de 12

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

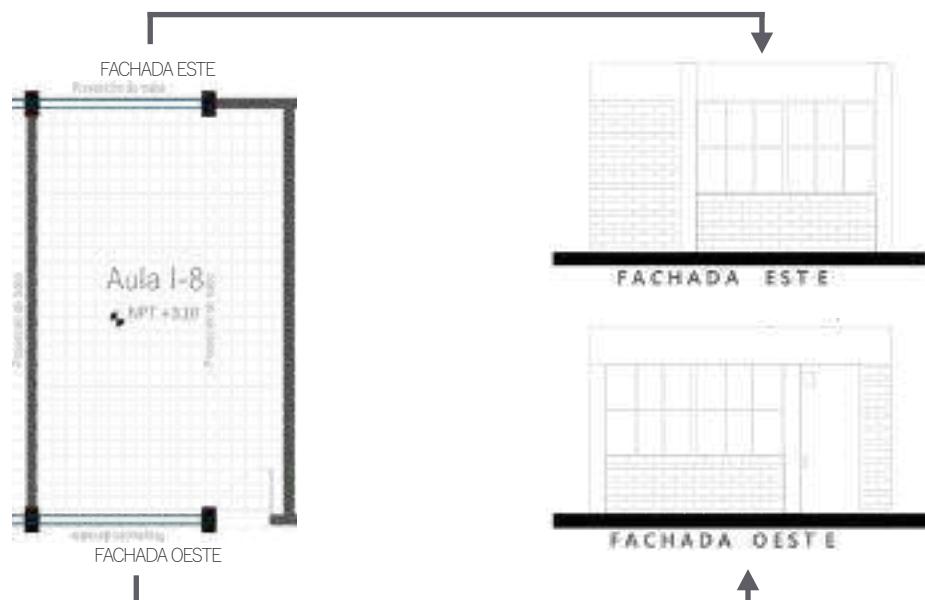
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|--|--|
| AFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

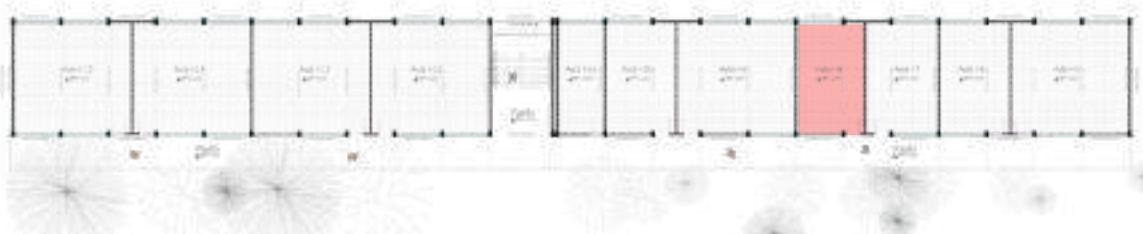
PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- **Espacio:** Aula I-8 • **Ubicación:** Planta alta • **Medidas:** 4.80 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
 - **Área:** 38.40 m² • **No. de módulos que lo conforman:** 1½ • **Colindancias:** Norte - Aula I-9, Sur - Aula I-7, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano
Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Oeste
No. de ejemplares que afectan al espacio: árboles #9 y #10



AULA I - 8

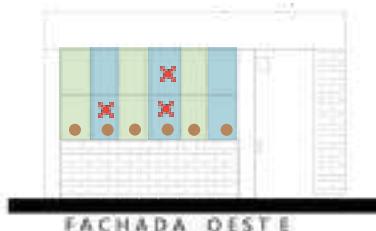
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

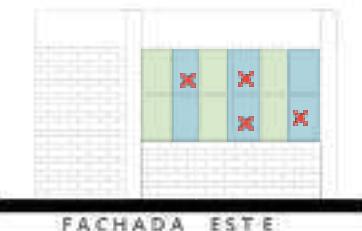
Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura, colocar guardapolvos, cambio de chapa y herrajes

VENTANAS



✗ Ventana dañada

■ Ventana móvil



● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 12

No. de ventanas fijas: 6 de 12

No. de ventanas móviles: 6 de 12

No. de ventanas dañadas: 3 de 12

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 12

No. de ventanas fijas: 6 de 12

No. de ventanas móviles: 12 de 12

No. de ventanas dañadas: 4 de 12

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

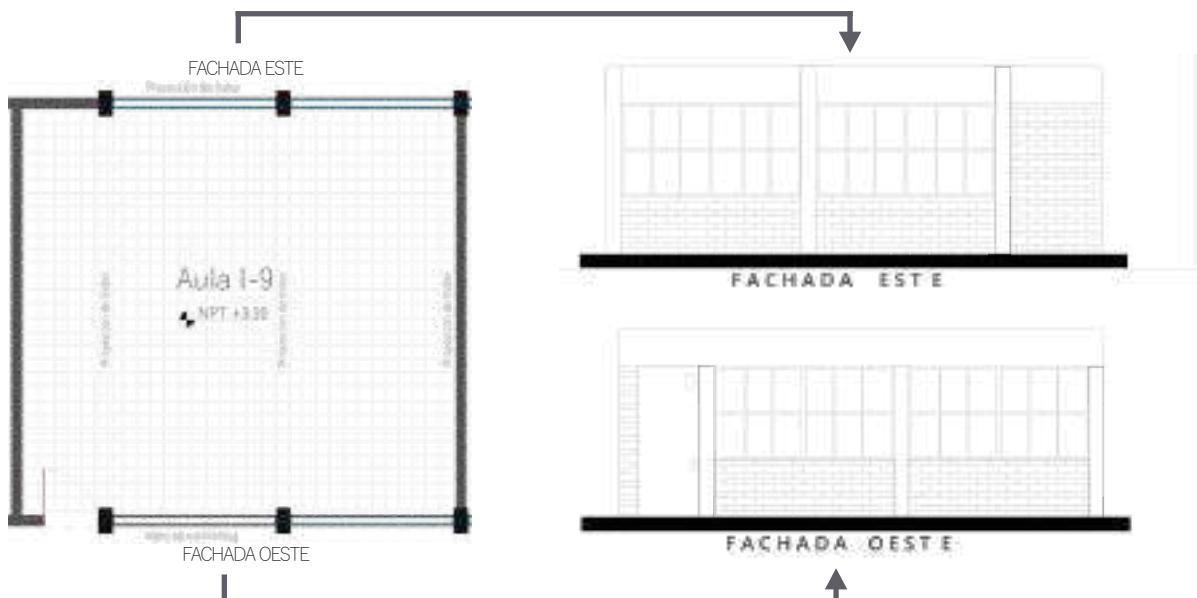
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|---|--|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-9
- Ubicación: Planta alta
- Área: 64.00 m²
- No. de módulos que lo conforman: 2 ½
- Medidas: 8.00 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Colindancias: Norte - Aula I-10, Sur - Aula I-8, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano

Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste

No. de ejemplares que afectan al espacio: árboles #10, #11 y #12



AULA I - 9

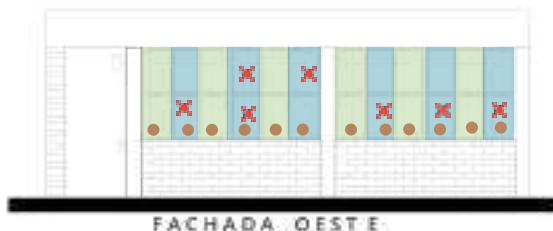
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura y colocar guardapolvos

VENTANAS



FACHADA OESTE

✗ Ventana dañada

■ Ventana móvil

■ Ventana fija

● Vinil en ventana



FACHADA ESTE

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 7 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 5 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

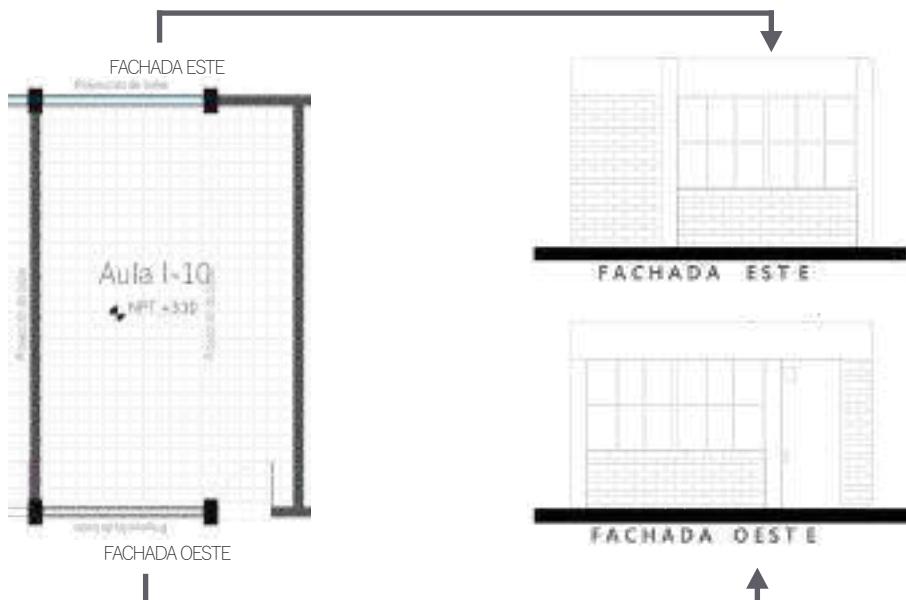
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|---|--|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-10
- Ubicación: Planta alta
- Medidas: 4.80 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 38.40 m²
- No. de módulos que lo conforman: 1 ½
- Colindancias: Norte - Aula I-11, Sur - Aula I-9, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano
Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Oeste
No. de ejemplares que afectan al espacio: árbol #11



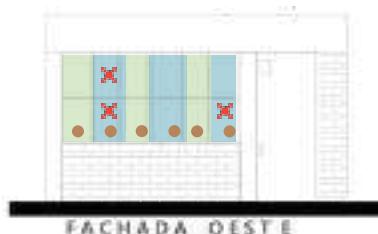
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

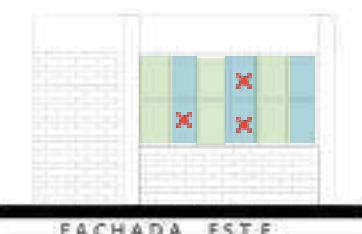
Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura, colocar guardapolvos, cambio de chapa y herrajes

VENTANAS



✖ Ventana dañada

● Ventana móvil



■ Ventana fija

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 12

No. de ventanas fijas: 6 de 12

No. de ventanas móviles: 6 de 12

No. de ventanas dañadas: 3 de 12

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 12

No. de ventanas fijas: 6 de 12

No. de ventanas móviles: 12 de 12

No. de ventanas dañadas: 3 de 12

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

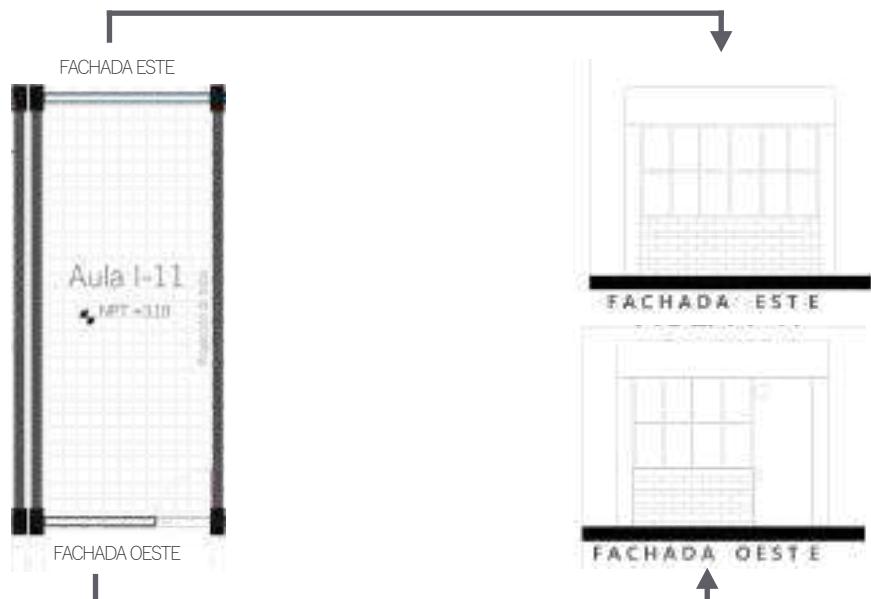
| D e s c r i p c i ó n d e l p r o b l e m a | E s t r a t e g i a s q u e a p l i c a n |
|--|--|
| AFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-11
- Ubicación: Planta alta
- Medidas: 3.20 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 25.60 m²
- No. de módulos que lo conforman: 1
- Colindancias: Norte - Cubo de escaleras, Sur - Aula I-10, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano

Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Oeste

No. de ejemplares que afectan al espacio: árbol #14



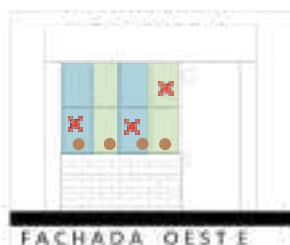
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Buen funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura y colocar guardapolvos

VENTANAS



✖ Ventana dañada

■ Ventana móvil



✖ Ventana fija

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 8

No. de ventanas fijas: 4 de 8

No. de ventanas móviles: 4 de 8

No. de ventanas dañadas: 3 de 8

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 12

No. de ventanas fijas: 6 de 12

No. de ventanas móviles: 12 de 12

No. de ventanas dañadas: 2 de 12

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

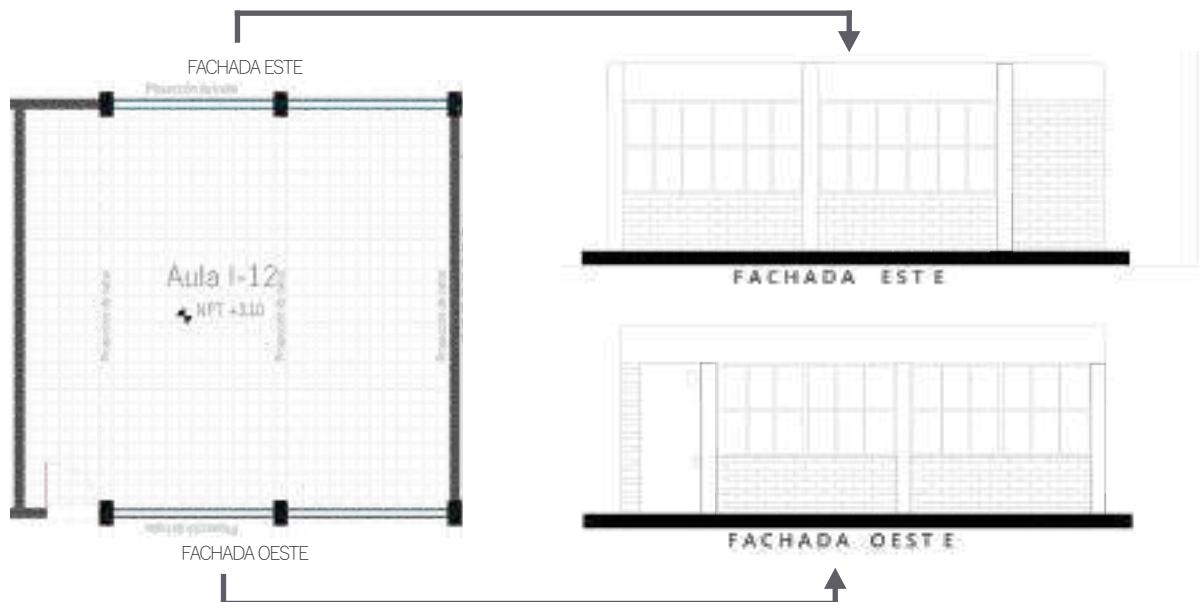
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|--|--|
| AFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-12
- Ubicación: Planta alta
- Medidas: 8.00 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 64.00 m²
- No. de módulos que lo conforman: 2 ½
- Colindancias: Norte - Aula I-13, Sur - Cubo de escaleras, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano

Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste

No. de ejemplares que afectan al espacio: árbol #15



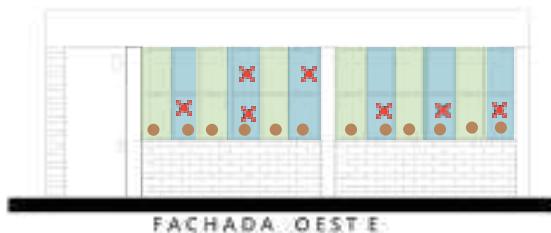
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Buen funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura y colocar guardapolvos

VENTANAS



✖ Ventana dañada

■ Ventana móvil

■ Ventana fija



● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 7 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 5 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

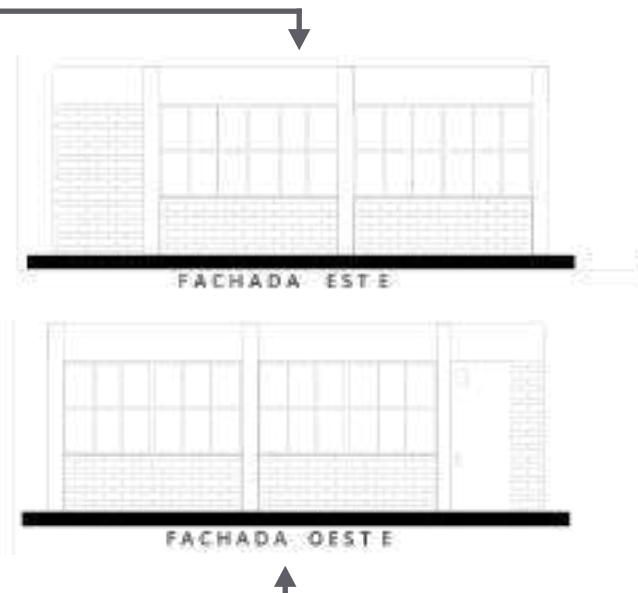
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|---|--|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

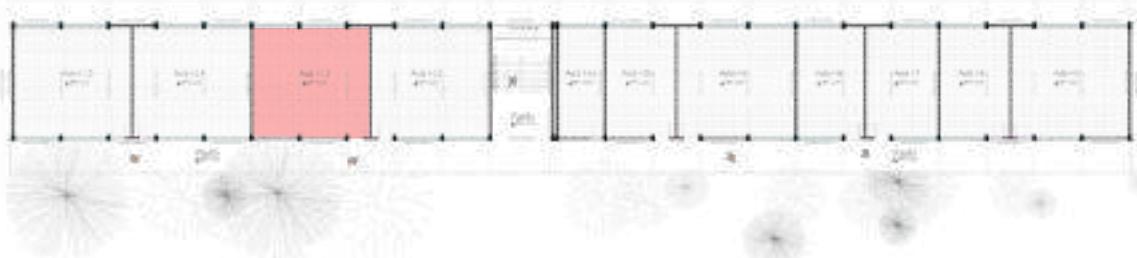
PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-13
- Ubicación: Planta alta
- Medidas: 8.00 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 64.00 m²
- No. de módulos que lo conforman: 2 ½
- Colindancias: Norte - Aula I-14, Sur - Aula I-12, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Mañana de verano

Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste

No. de ejemplares que afectan al espacio: árboles #15 y #16



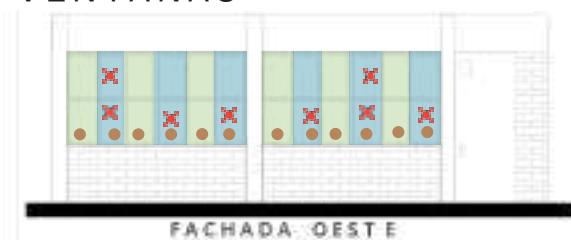
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

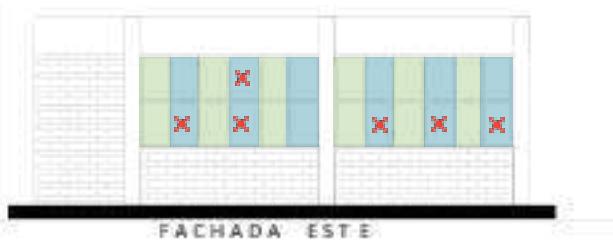
Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura, colocar guardapolvos, cambio de chapra y herramientas

VENTANAS



■ Ventana dañada

■ Ventana móvil



■ Ventana fija

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 8 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 5 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

T A B L A D E P R O B L E M Á T I C A S

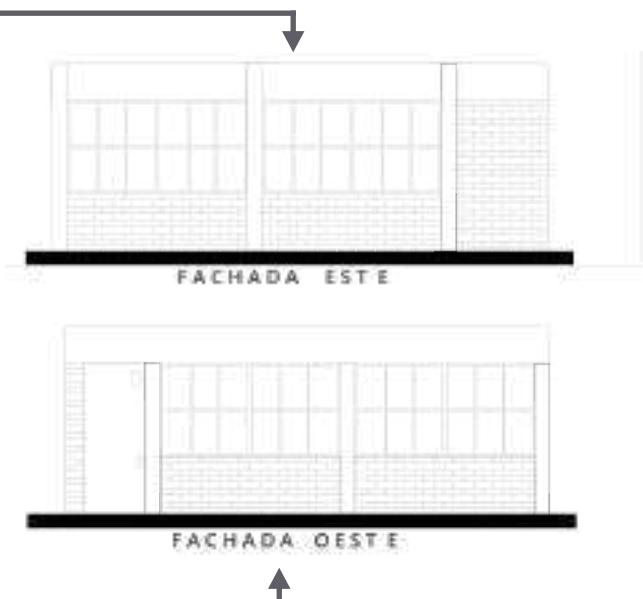
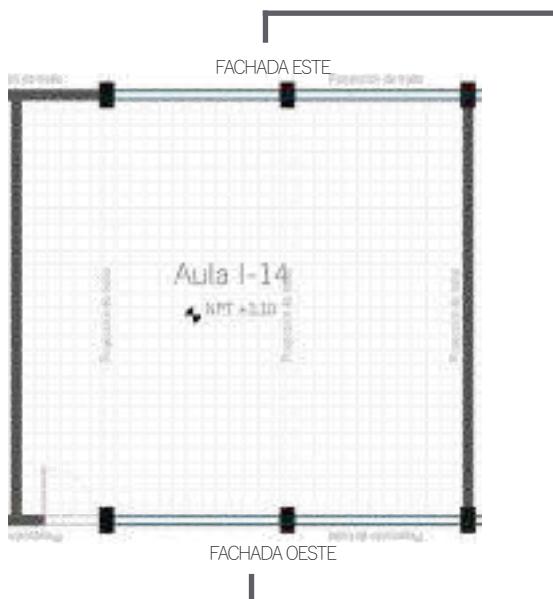
| D e s c r i p c i ó n d e l p r o b l e m a | E s t r a t e g i a s q u e a p l i c a n |
|--|---|
| A F E C C I O N E S A L C O N F O R T A U D I T I V O -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| A F E C C I O N E S A L C O N F O R T T É R M I C O -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| A F E C C I O N E S A L C O N F O R T L U M Í N I C O -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| A F E C C I O N E S A L C O N F O R T O L F A T I V O Y C A L I D A D D E L A I R E -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| A F E C C I O N E S A L C O N F O R T V I S U A L -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-14
- Ubicación: Planta alta
- Medidas: 8.00 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 64.00 m²
- No. de módulos que lo conforman: 2 ½
- Colindancias: Norte - Aula I-15, Sur - Aula I-13, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Mañana de verano

Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste

No. de ejemplares que afectan al espacio: árboles #17, #18 y #19



VEGETACIÓN FACHADA PRINCIPAL (OESTE)
EDIFICIO I

ESC. 1:300

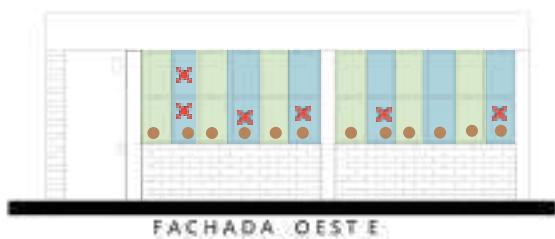
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura, colocar guardapolvos, cambio de chapra y herramientas

VENTANAS



✖ Ventana dañada

● Ventana móvil

■ Ventana fija

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 6 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene



No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 6 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

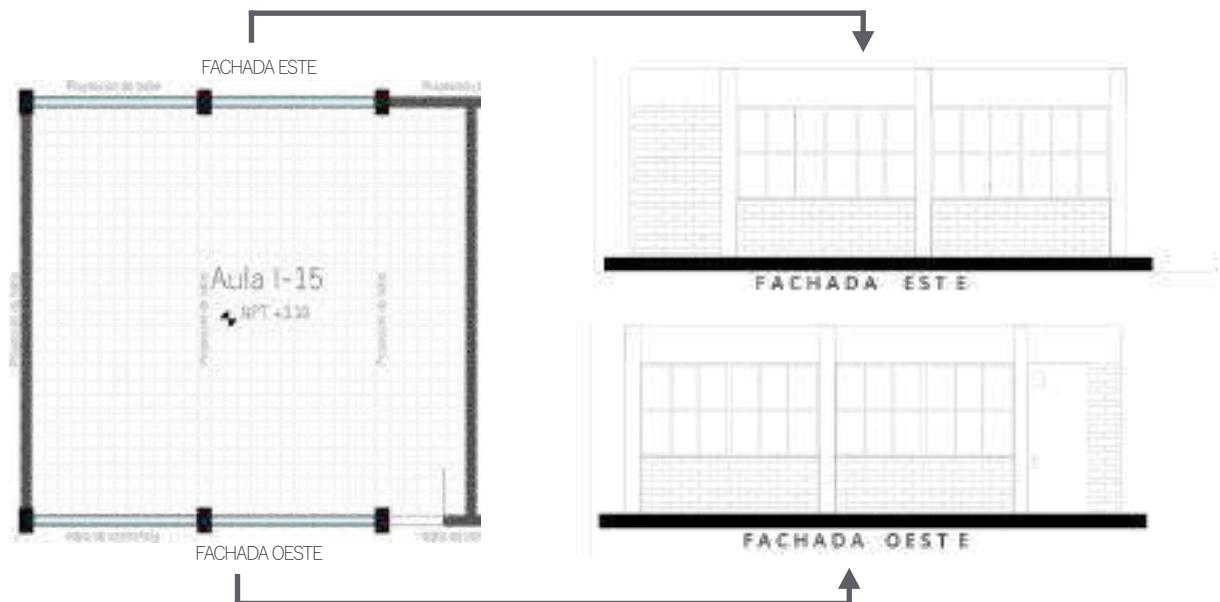
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|---|---|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Esc. 1:150

Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Aula I-15
- Ubicación: Planta alta
- Medidas: 8.00 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 64.00 m²
- No. de módulos que lo conforman: 2 ½
- Colindancias: Norte - Vacío, Sur - Aula I-14, Este - Vacío y Oeste - Pasillo
- No. de módulos que lo conforman: 2 ½
- Colindancias: Norte - Vacío, Sur - Aula I-14, Este - Vacío y Oeste - Pasillo

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Mañana de verano
Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste
No. de ejemplares que afectan al espacio: árbol #19 y #20



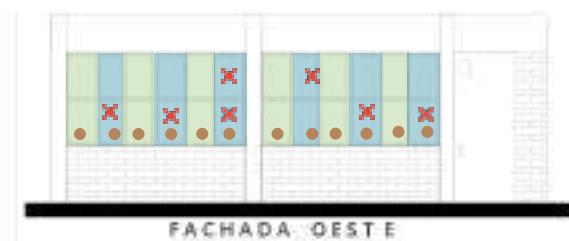
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Mal funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura, colocar guardapolvos, cambio de chapra y herramientas

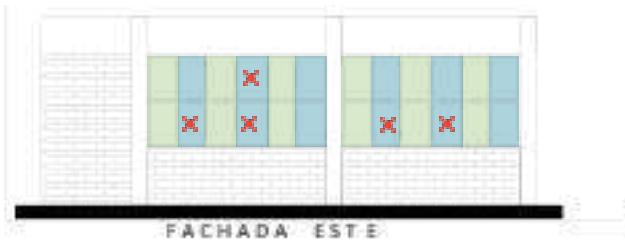
VENTANAS



FACHADA OESTE

■ Ventana dañada

■ Ventana móvil



FACHADA ESTE

■ Ventana fija

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 7 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 5 de 24

Protección de herrería: No tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

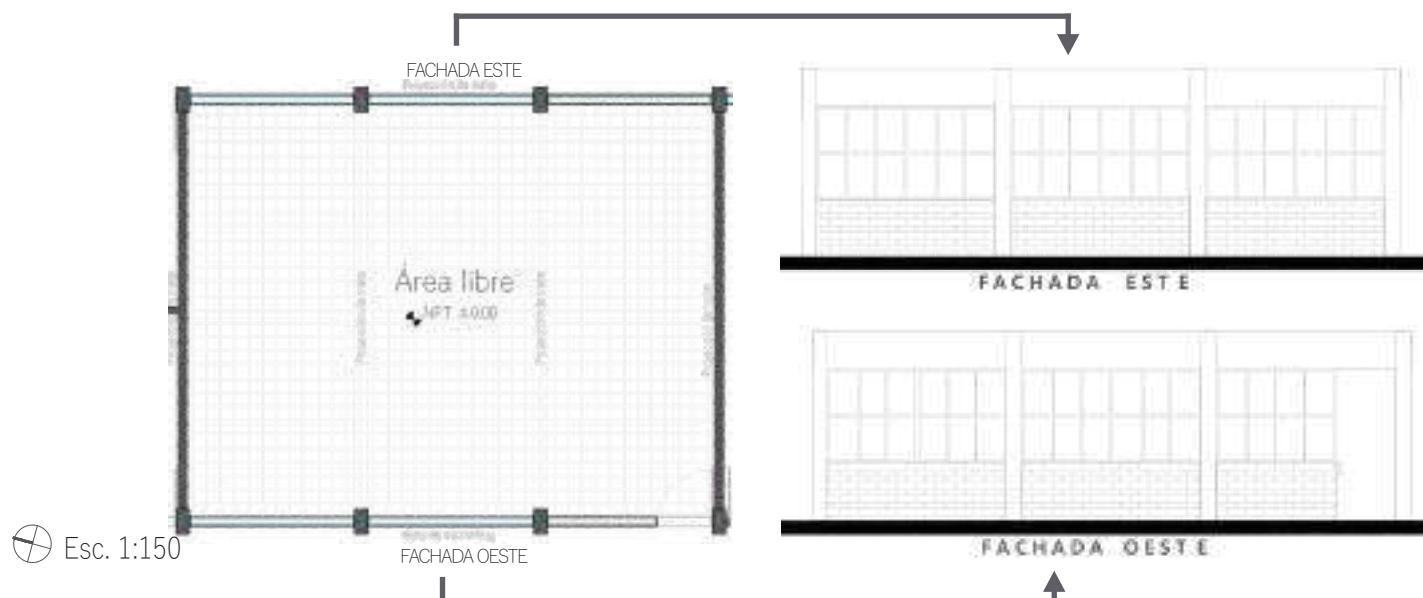
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|---|--|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-9 Quinta fachada •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-2 Película de vinil •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFAKTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-1 Cancelería •E-2 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-7 Celosía •E-8 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

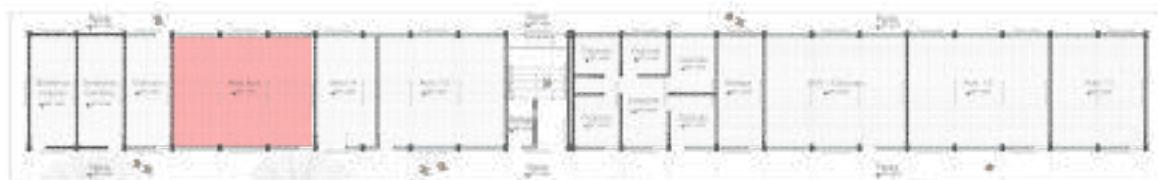
FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Área libre
- Ubicación: Planta baja
- Medidas: 9.60 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 76.80 m²
- No. de módulos que lo conforman: 3
- Colindancias: Norte - Cubículo, Sur - Aula I-4, Este - Estacionamiento y Oeste - Plaza I
- No. de ejemplares que afectan al espacio: árbol #17, #18 y #19

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Mañana de verano
Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste
No. de ejemplares que afectan al espacio: árbol #17, #18 y #19



ÁREA LIBRE

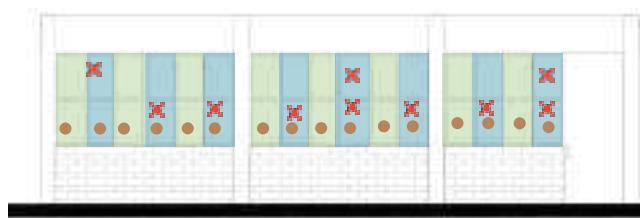
ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Buen funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Colocar guardapolvos

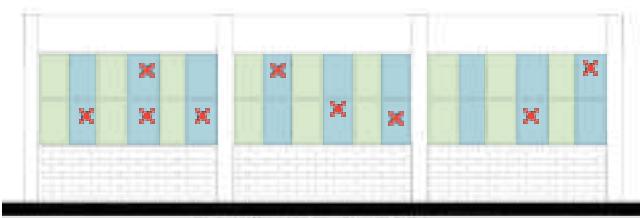
VENTANAS



FACHADA OESTE

✗ Ventana dañada

■ Ventana móvil



FACHADA ESTE

■ Ventana fija

● Vinil en ventana

No. de ventanas totales: 32

No. de ventanas fijas: 16 de 32

No. de ventanas móviles: 16 de 32

No. de ventanas dañadas: 10 de 32

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: Sí tiene

No. de ventanas totales: 36

No. de ventanas fijas: 18 de 36

No. de ventanas móviles: 18 de 36

No. de ventanas dañadas: 9 de 36

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

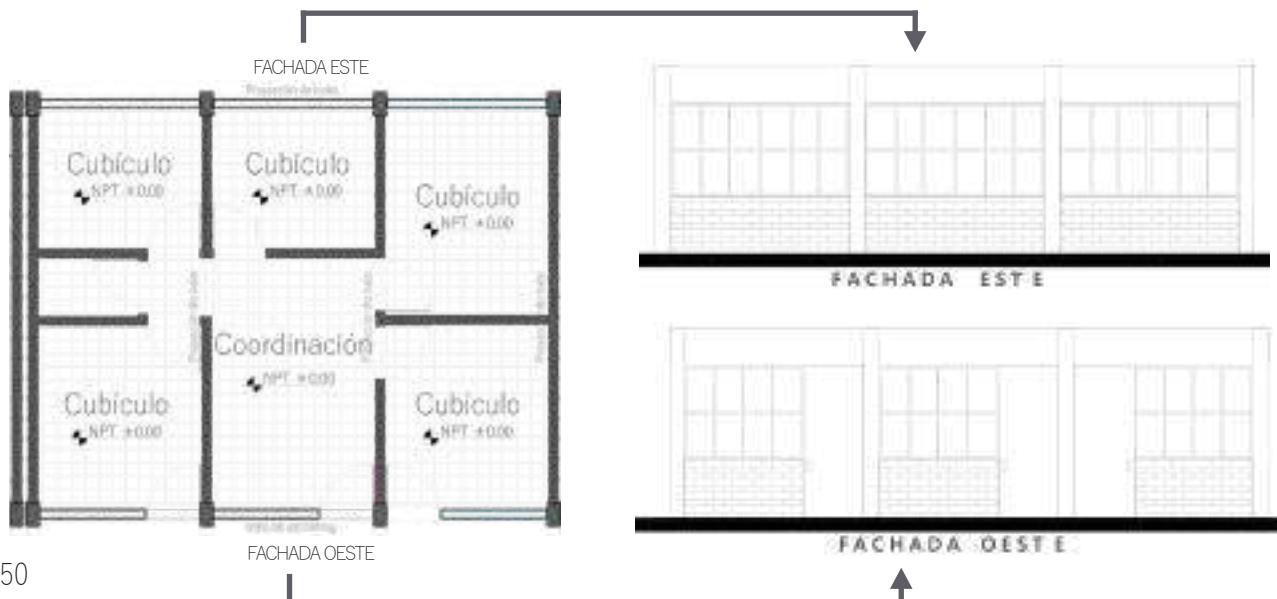
| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|--|--|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-1 Cancelería •E-4 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-01 Cancelería •E-02 Película de vinil •E-4 Mantenimiento de puertas •E-05 Barrera natural •E-06 Reforestación •E-08 Elementos de control solar |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-02 Película de vinil •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -Las emisiones de gases provenientes del estacionamiento entra al interior del aula. -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-01 Cancelería •E-05 Barrera natural •E-06 Reforestación |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. -Los rayos solares se reflejan en el muro de un edificio colindante por las mañanas y medio día. | •E-01 Cancelería •E-02 Película de vinil •E-03 Mural •E-05 Barrera natural •E-06 Reforestación •E-08 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

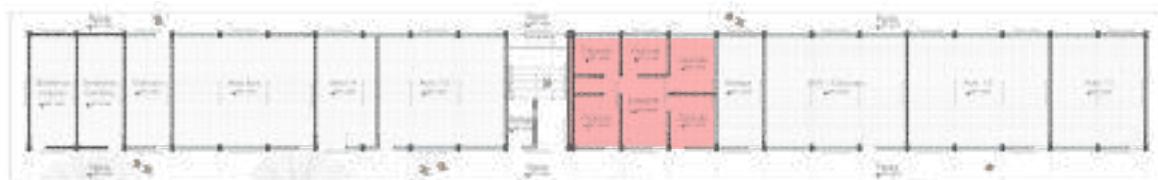
FICHA DE ANÁLISIS

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADAS



Plano Llave



INFORMACIÓN GENERAL

- Espacio: Coordinación
- Ubicación: Planta baja
- Medidas: 9.60 m (largo) X 8.00 m (ancho) X 3.10 m (alto)
- Área: 76.80 m²
- No. de módulos que lo conforman: 3
- Colindancias: Oeste - Plaza I, Este - Estacionamiento, Sur - Bodega y Norte - Cubo de escaleras

ANÁLISIS DEL ENTORNO NATURAL

ASOLEAMIENTO

Época de más calor: Tardes de verano
Sistema de control solar: Persianas

VEGETACIÓN

Ubicación: Fachada oeste
No. de ejemplares que afectan al espacio: árbol #12, #13 y #14



COORDINACIÓN

ANÁLISIS DEL SUS INSTALACIONES

PUERTAS

Funcionamiento Abrir/Cerrar: Buen funcionamiento

Mantenimiento sugerido: Aplicación de pintura e colocar guardapolvos

VENTANAS



No. de ventanas totales: 24

No. de ventanas fijas: 12 de 24

No. de ventanas móviles: 12 de 24

No. de ventanas dañadas: 6 de 24

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: Sí tiene



No. de ventanas totales: 36

No. de ventanas fijas: 18 de 26

No. de ventanas móviles: 18 de 36

No. de ventanas dañadas: 9 de 36

Protección de herrería: Sí tiene

Película de vinil: No tiene

TABLA DE PROBLEMÁTICAS

| Descripción del problema | Estrategias que aplican |
|--|--|
| AFFECCIONES AL CONFORT AUDITIVO -El ruido exterior entra a las aulas lo que dificulta tanto la impartición como la recepción de clases. | •E-01 Cancelería •E-04 Mantenimiento de puertas |
| AFFECCIONES AL CONFORT TÉRMICO -La temperatura interior se eleva al entrar por las ventanas. -El aula no está hermética por lo que es difícil controlar la temperatura interior. | •E-01 Cancelería •E-02 Película de vinil •E-04 Mantenimiento de puertas •E-05 Barrera natural •E-06 Reforestación •E-08 Elementos de control solar |
| AFFECCIONES AL CONFORT LUMÍNICO -La radiación entra directo por la mañana y no es posible controlar su entrada. | •E-02 Película de vinil •E-05 Barrera natural •E-06 Reforestación •E-08 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |
| AFFECCIONES AL CONFORT OLFACTIVO Y CALIDAD DEL AIRE -Las emisiones de gases provenientes del estacionamiento entra al interior del aula. -La ventilación no es buena por las ventanas actuales. | •E-01 Cancelería •E-05 Barrera natural •E-06 Reforestación |
| AFFECCIONES AL CONFORT VISUAL -Los rayos solares se reflejan en el pizarrón y en los muros internos. -Se dificulta usar el proyector. | •E-01 Cancelería •E-02 Película de vinil •E-05 Barrera natural •E-06 Reforestación •E-08 Elementos de control solar •E-10 Cambio de tono |

Nota importante: Consultar las fichas técnicas para ver detalles de las estrategias.

4.4. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta para evaluar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de un proyecto. En el caso del Edificio I, este análisis permite comprender los factores internos y externos que influyen en su habitabilidad, confort y bienestar, a su vez proporciona una base sólida para el desarrollo de propuestas enfocadas en optimizar las condiciones del edificio, garantizando un entorno saludable y eficiente para sus usuarios. Este análisis FODA permite identificar áreas de mejora y oportunidades para optimizar el funcionamiento y el confort del Edificio I, garantizando un entorno más adecuado para sus usuarios en beneficio a su bienestar y salud.

FORTALEZAS

- Ubicación estratégica dentro del campus universitario, facilitando el acceso a estudiantes y docentes.
- Diseño estructural sólido, basado en el patrón constructivo del CAPFCE, con columnas, tráves y muros de ladrillo que garantizan estabilidad y resistencia.
- Distribución funcional con 15 aulas, área de dirección y administración, cubículos para docentes y sanitarios, optimizando su uso académico y administrativo.
- Aprovechamiento de la ventilación natural, gracias a la orientación este-oeste alineada con los vientos dominantes de la zona.
- Presencia de vegetación en la fachada oeste, donde las copas de los árboles contribuyen a controlar el asoleamiento en la planta alta y mejorar el confort térmico.
- Espacios multifuncionales que permiten la realización de diversas actividades académicas y extracurriculares,
- La existencia de paneles solares propone el uso de energías renovables.

DEBILIDADES

- Exposición al asoleamiento en ambas fachadas, lo que provoca variaciones térmicas significativas y aumenta la demanda de ventilación y refrigeración.
- Falta de vegetación en la fachada este, lo que incrementa la absorción de calor y la contaminación del aire en las aulas.
- Ruido ambiental elevado, proveniente de la Plaza I en la fachada oeste y del estacionamiento en la fachada este, afectando la concentración y el confort acústico en las aulas.
- Escasa protección solar en la fachada oeste, que recibe el sol más fuerte a partir del mediodía, afectando el confort térmico en los espacios interiores.
- Reflejos solares intensificados en la fachada este debido a la proximidad de edificios aledaños, generando deslumbramiento en ciertas aulas.



Fig. 71. Esquema del análisis FODA. Fuente: Olvera Pérez A. 2025

OPORTUNIDADES

- Implementación de estrategias bioclimáticas para mejorar el confort térmico en las aulas, como la incorporación de sistemas de control solar, celosías o ventilación cruzada.
 - Reforestación de la fachada este, donde la falta de vegetación expone más a las aulas al calor y a la contaminación del estacionamiento.
 - Mejoramiento del aislamiento acústico, debido a la cercanía con la Plaza I en la fachada oeste y el estacionamiento en la fachada este, ambos generadores de ruido.
 - Incorporación de materiales sustentables en futuras remodelaciones para mejorar el confort térmico y acústico.
 - Fortalecimiento del diseño bioclimático, con la integración de más áreas verdes y espacios abiertos que favorezcan el bienestar de los usuarios.
- Deterioro de la infraestructura con el paso del tiempo si no se realizan mantenimientos adecuados.

AMENAZAS

- Cambio climático y aumento de temperaturas, lo que podría agravar los problemas de asoleamiento y ventilación en el edificio.
- Crecimiento urbano del campus, que podría reducir las áreas verdes y aumentar la contaminación ambiental en la zona.
- Posible saturación de espacios, debido al incremento de estudiantes en la Facultad de Ingeniería y la Licenciatura en Arquitectura.
- Contaminación atmosférica, generada por el estacionamiento cercano, que afecta la calidad del aire en los espacios de planta baja.
- Deterioro de la infraestructura con el paso del tiempo si no se realizan mantenimientos adecuados.

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

Gaudí A. (1852-1926)

Capítulo 5 | Propuesta de intervención

5.1. Estrategias de diseño bioclimático

Con base en el análisis detallado realizado sobre el estado actual del Edificio I y considerando las necesidades específicas de cada uno de sus espacios, se han desarrollado diversas estrategias de diseño orientadas a mejorar su funcionalidad, eficiencia y confort. Estas estrategias han sido diseñadas para abordar aspectos clave como el control térmico, la optimización de la iluminación natural y artificial, la ventilación adecuada y la integración armónica con el entorno.

El objetivo principal de estas propuestas es garantizar un ambiente más sostenible, confortable y adaptable a las condiciones actuales y futuras del inmueble, considerando tanto el uso diario del edificio como el impacto ambiental que genera. Para ello, cada estrategia se presenta en forma de fichas técnicas que contienen información detallada sobre su aplicación, materiales sugeridos, beneficios esperados y consideraciones técnicas.

Estas fichas técnicas son el resultado de un proceso riguroso de evaluación y planeación donde se han analizado las posibles soluciones desde una perspectiva arquitectónica, ambiental y funcional. A través de estas estrategias, se busca no solo mejorar las condiciones físicas del edificio, sino también contribuir al bienestar de los usuarios, al mismo tiempo que se promueve un enfoque responsable en términos de diseño bioclimático.

Estrategias propuestas:

- E-1 Cambio de cancelería
- E-2 Película de vinil
- E-3 Mural
- E-4 Mantenimiento de puertas
- E-5 Barrera natural
- E-6 Reforestación
- E-7 Celosía
- E-8 Elemento de control solar
- E-9 Quinta fachada
- E-10 Cambio de tono

A continuación, se presentan las fichas técnicas de cada estrategia, donde se detallan las soluciones propuestas para mejorar el desempeño del Edificio I y asegurar su adecuado funcionamiento a largo plazo.

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Mural

Clave de la estrategia: E-1

Confort que mejora: Térmico, Calidad del Aire, Olfativo y Auditivo

SITUACIÓN ACTUAL

La cancelería actual presenta daños, y algunas ventanas ya no funcionan correctamente, dificultando su apertura y cierre. Esta situación impacta negativamente el control del ruido y el viento, lo que genera contaminación auditiva en el interior de las aulas e impide regular adecuadamente la temperatura interna.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

La propuesta incluye dos diseños de ventanas, el primero llamado “Barlo” y el otro “Sota”, ya que se proyectó en base a los términos Barlovento y Sotavento, esto con el fin de aprovechar los vientos dominantes.

DISEÑO BARLO

Ventana con una hoja superior fija y otra hoja inferior corrediza, por donde ingresará el aire fresco proveniente del este, esto para aumentar la presión del viento que ingresa al espacio creando una ventilación cruzada.

Ubicación: Fachada este

Módulo de 1.52x0.98 m

Material: Aluminio y vidrio

Cantidad a instalar: 110 módulos

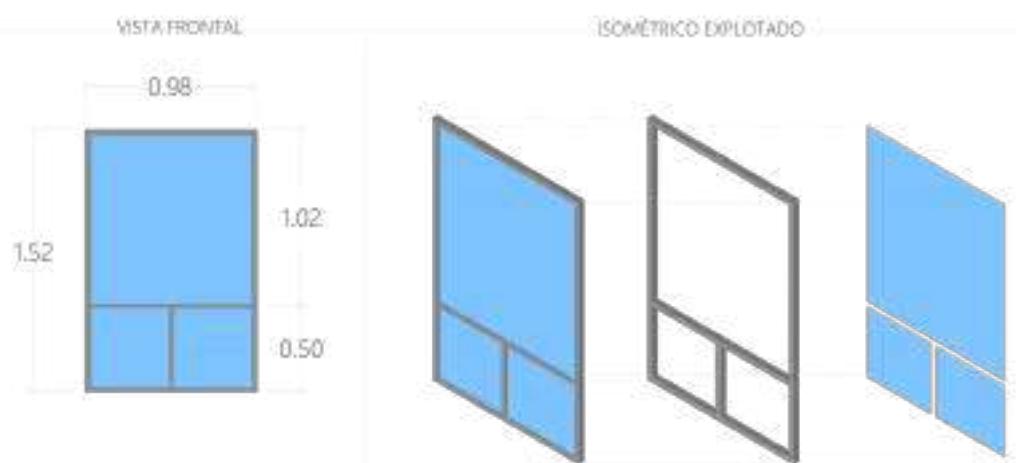


Fig. 72. Isométrico de la ventana Barlo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

NOTA: PARA REVISAR MÁS DETALLES REVISAR EN EL APARTADO DE ANEXOS EL PLANO PRO-04

DISEÑO SOTA

Ventana tipo guillotina con una hoja superior móvil por donde saldrá el aire caliente. La hoja fija inferior ayudará a disminuir el ruido exterior, ya que estas ventanas colindan con los pasillos.

Ubicación: Fachada oeste

Módulo de 1.52X0.98 m

Material: Aluminio y vidrio

Cantidad a instalar: 98 módulos

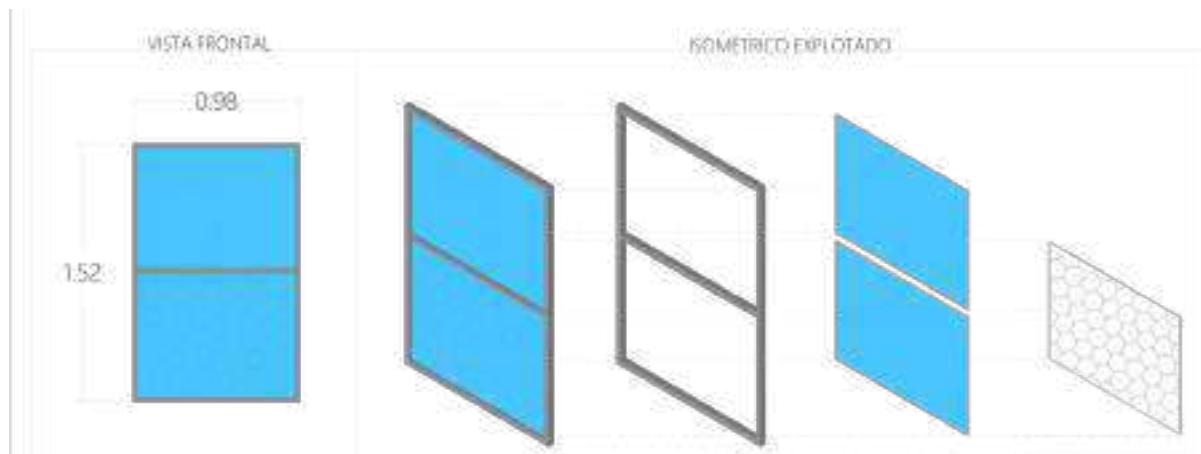


Fig. 73. Isométrico de la ventana Sota. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

NOTA: PARA REVISAR MÁS DETALLES REVISAR EN EL APARTADO DE ANEXOS EL PLANO PRO-05



Fig. 74. Esquema de funcionamiento del diseño nuevo de cancelería. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Película de vinil

Clave de la estrategia: E-2

Confort que mejora: Térmico, Visual, Lumínico y Psicológico

SITUACIÓN ACTUAL

Algunas ventanas de la fachada oeste ya tienen una película de vinil como medio de control sola, sin embargo, este ya se encuentra en mal estado lo que provoca la entrada directa del sol, provocando que la temperatura interna de las aulas se caliente.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

Con el objetivo de mejorar el control térmico y reducir el impacto solar en la fachada oeste del Edificio I, se propone continuar con la instalación de película de vinil esmerilado en la parte inferior de las ventanas. Esta fachada ha sido identificada como la más crítica debido a su exposición constante a la radiación solar, lo que genera un incremento en la temperatura interior y provoca deslumbramiento, afectando el confort de los usuarios.

Se propone que la película de vinil sea aplicada exclusivamente en la hoja fija de las ventanas tipo Sota, lo que permite mantener una relación visual con el entorno, conservando vistas hacia los árboles y el cielo. Esta estrategia equilibra la necesidad de protección solar con el deseo de preservar la conexión visual con el exterior, proporcionando a los ocupantes del edificio un ambiente más agradable y conectado con la naturaleza.

El diseño de la película de vinil hace alusión al escudo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), integrando un elemento simbólico que refuerza la identidad y apropiación del edificio por parte de la comunidad universitaria. Esta referencia visual no solo añade valor estético a la intervención, sino que también fortalece el sentido de pertenencia y orgullo institucional.



Fig. 75. Conceptualización del patrón del vinil inspirado en el escudo de la Licenciatura en Arquitectura UAQ. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

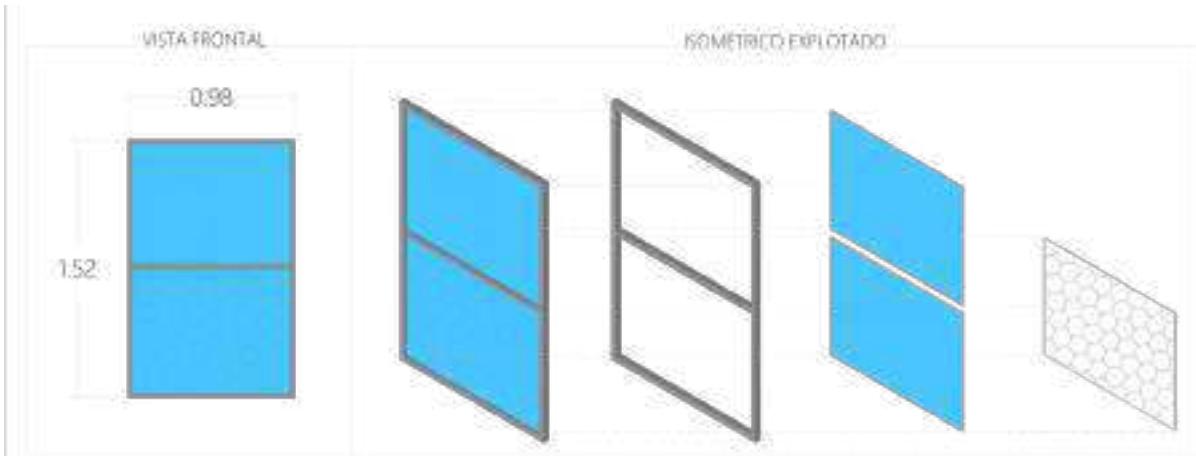


Fig. 76. Isométrico de la ventana Sota. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

Ubicación: Fachada Oeste sobre ventana tipo Sota

Módulo de 0.98 m X 0.76 m

Material: Vinil esmerilado

Cantidad a instalar: 170.00 m²

NOTA: PARA REVISAR MÁS DETALLES REVISAR EN EL APARTADO DE ANEXOS EL PLANO PRO-05



Fig. 77. Esquema de funcionamiento del vinil. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

FICHA TÉCNICA

E-3

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Mural

Clave de la estrategia: E-3

Confort que mejora: Térmico, Visual, Lumínico y Psicológico

SITUACIÓN ACTUAL

En la fachada oriente se encuentra un edificio aledaño con muros de color blanco, donde los rayos de las mañanas de invierno se reflejan sobre esta superficie, reflejando la luz hacia las aulas de planta baja, lo cual genera una intensa emisión de luz en el interior y molesta la visión.

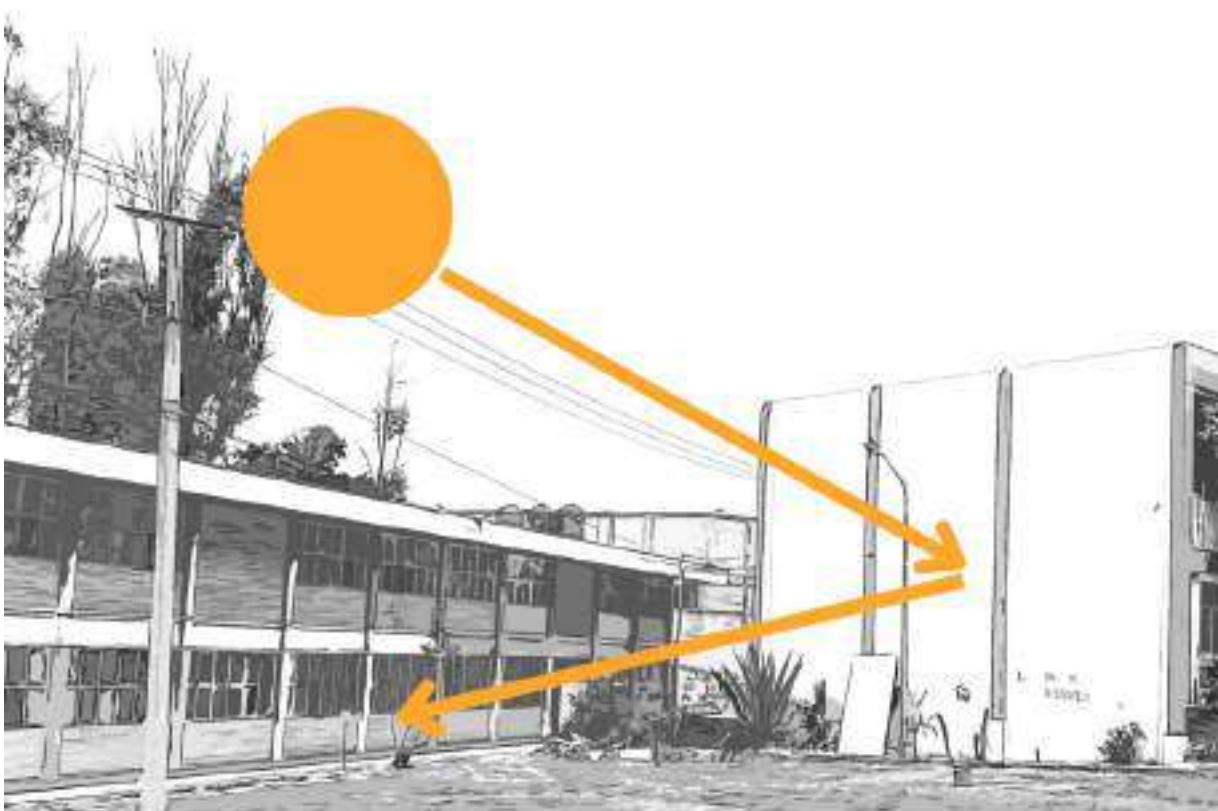


Fig. 78. Esquema de la reflexión solar en el muro aledaño al Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

La propuesta incluye la creación de un mural en la fachada del edificio aledaño donde se reflejan los rayos solares, con el objetivo de reducir la radiación de luz. Se propone utilizar materiales sustentables como pintura a la cal.

Además, estos materiales proporcionarán tonalidades cálidas y terrosas, ayudando a que el mural se integre de manera armónica al entorno y se convierta en un elemento distintivo del edificio. Esta propuesta invita a la comunidad estudiantil a expresarse y apropiarse del espacio. Se recomienda hacer murales alusivos a la naturaleza y la educación. El área a intervenir es de 162 m², sin embargo, esto dependerá del diseño.

NOTA: PARA REVISAR MÁS DETALLES REVISAR EN EL APARTADO DE ANEXOS LA INFOGRAFÍA DE PINTURA A LA CAL



Fig. 79. Tonalidades de pintura a la cal. Fuente: Olvera Pérez A. 2024.



Fig. 80. Ejemplo análogo de mural con estuco de tierra. Fuente: Colectivo Tierra Mural (2024)

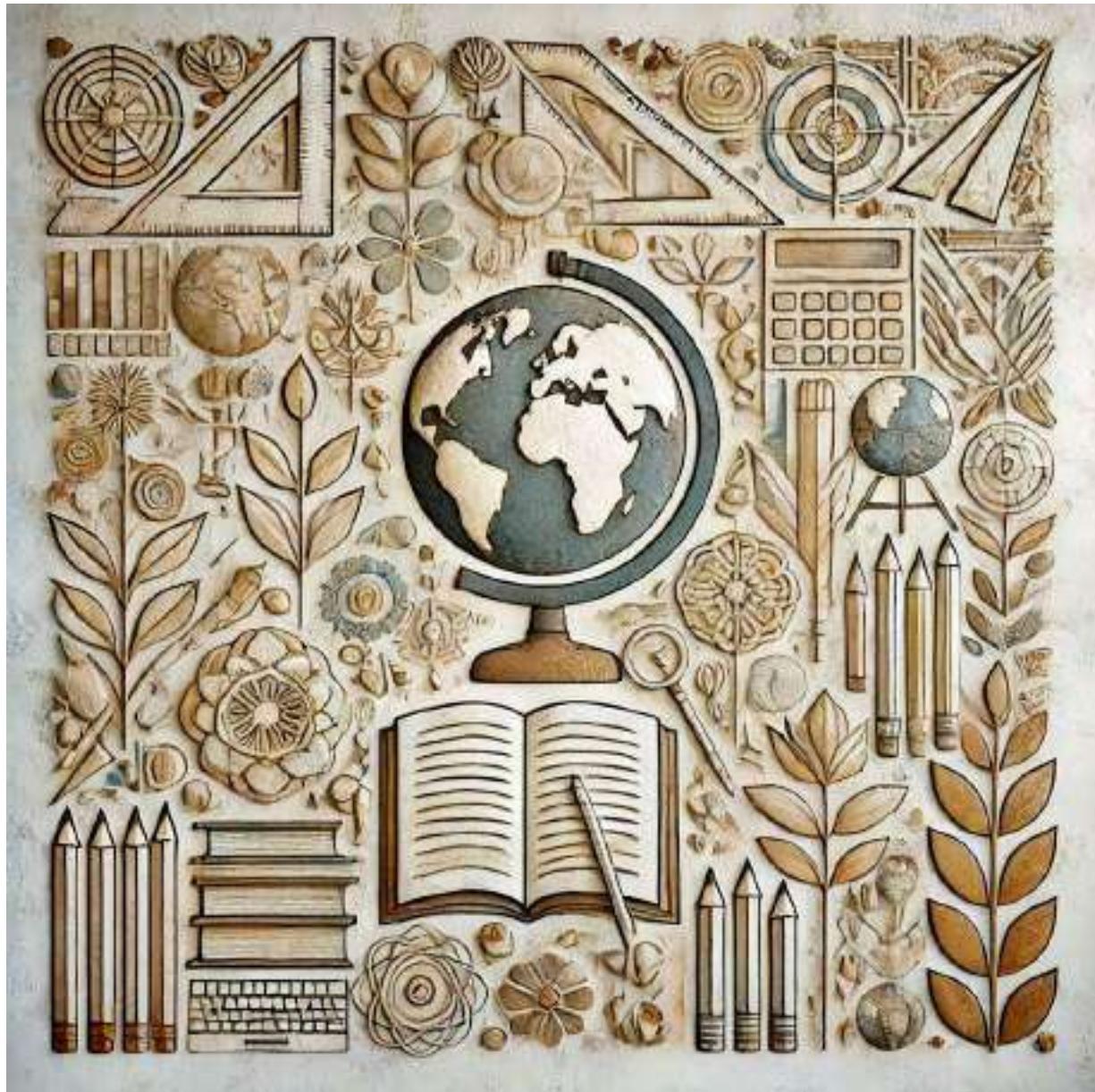


Fig. 81. Propuesta de diseño para mural exterior. Fuente: Olvera Pérez A. 2024.

E-3

FICHA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA

E-4

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Mantenimiento de puertas

Clave de la estrategia: E-4

Confort que mejora: Auditivo, Térmico, Visual, Lumínico, Olfativo y Psicológico



Fig. 82. Puertas actuales del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2024.

SITUACIÓN ACTUAL

Existen puertas que necesitan mantenimiento ya que algunas no cierran o no tienen guardapolvos. Ocasionando que el ruido exterior no se controle, así como la cantidad de rayos solares que entran a las aulas.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

Se propone el mantenimiento de las puertas que incluye el cambio de herrajes, para asegurar su correcta apertura o cerrado, y agregar guardapolvos, el cual tiene una función para hacer hermético el espacio controlando la entrada de viento, partículas e incluso ruido exterior. Por otro lado, se quiere mejorar la estética con un diseño en cada panel. Se tiene el mapeo de los elementos que requieren cada área.

| PUERTAS QUE NECESITAN MANTENIMIENTO | | | |
|-------------------------------------|---------------------|-------------|------------------|
| ESPACIO | ELEMENTO QUE NECESA | | |
| | PINTURA | GUARDAPOLVO | CHAPA Y HERRAJES |
| Aula I-1 | ✓ | ✓ | ✗ |
| Aula I-2 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-3 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-4 | ✓ | ✓ | ✗ |
| Aula I-5 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-6 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-7 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-8 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-9 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-10 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-11 | ✓ | ✓ | ✗ |
| Aula I-12 | ✓ | ✓ | ✗ |
| Aula I-13 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-14 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aula I-15 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Área Libre | ✓ | ✓ | ✗ |
| Coordinación | ✓ | ✓ | ✗ |

Tabla 5. Mapeo de puertas que necesitan mantenimiento. Fuente: Olvera Pérez A. 2024.

El guardapolvo es un elemento arquitectónico que actúa como una barrera física para impedir que el polvo, el aire, el agua o pequeños insectos entren al interior del espacio. Además, al cerrar la puerta el guardapolvo sella el espacio entre la hoja y el piso o marco, evitando filtraciones para sellar herméticamente evitando la ganancia o pérdida de temperatura interior.

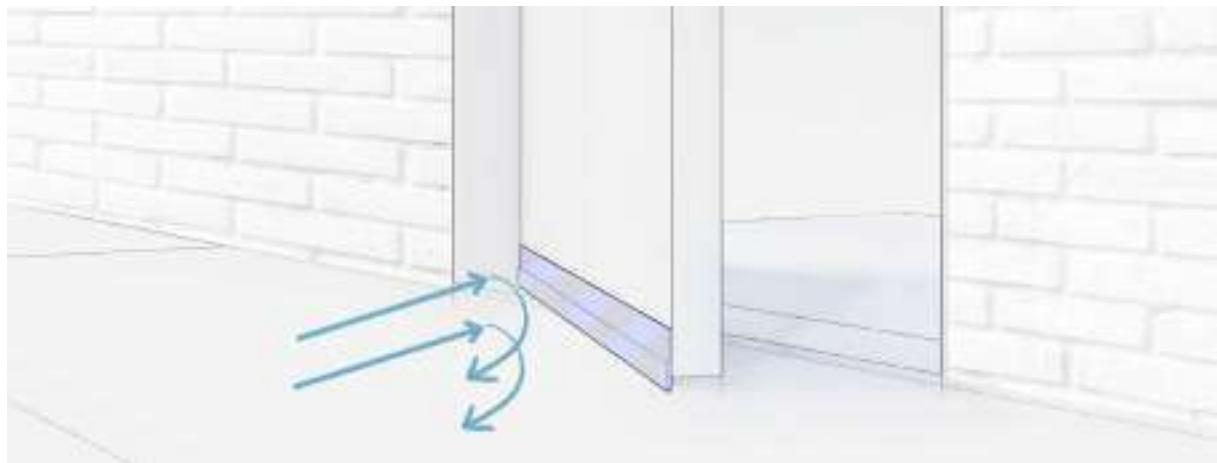


Fig. 83. Esquema de funcionamiento del guardapolvo. Fuente: Olvera Pérez A. 2024.

E-4

FICHA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA

E-5

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Barrera natural

Clave de la estrategia: E-5

Confort que mejora: Visual, Lumínico, Calidad del aire, Olfativo y Psicológico

SITUACIÓN ACTUAL

En la fachada oriente del Edificio I, donde se encuentra el estacionamiento, la vegetación es casi nula, la proximidad del estacionamiento provoca la entrada de gases contaminantes a las aulas, afectando la calidad del aire, además de ser una zona descuidada.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

Se propone la creación de una línea vegetal de 72 metros lineales en una jardinera de 0.45 metros de ancho. Esta jardinera incluirá una estructura de 1.50 m de alto hecha con bambú para colocar una enredadera. Esta estrategia, contribuirá a mejorar las condiciones ambientales en la zona, mitigará los impactos negativos generados por el estacionamiento y añadirá un valor estético al entorno del edificio.



Fig. 84. Isométrico de la barrera natural. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

NOTA: PARA REVISAR MÁS DETALLES REVISAR EN EL APARTADO DE ANEXOS EL PLANO PRO-07.



Fig. 85. Enredadera Corriyuela. Fuente: Syngenta, 2017.

Se recomienda utilizar vegetación nativa como la Corriyuela (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth) o la Hierba del Zorro (*Gaudichaudia cynanchoides* Kunth). Se puede consultar la Guía ilustrada de la flora del Valle de Querétaro (Universidad Autónoma de Querétaro, 2017) para ver más opciones de especies.

El paso peatonal actual tiene un ancho de 1.40 m, sin embargo, con la integración de la jardinera propuesta de 0.45 m, el espacio libre disponible para la circulación se reduce a 0.95 m. Si bien, esta circulación no es tan transitada como otros pasillos, este ajuste debe considerarse cuidadosamente para garantizar una circulación cómoda y segura para los usuarios.



Fig. 86. Dimensiones de la barrera natural y el paso peatonal. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

FICHA TÉCNICA E-5

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Reforestación

Clave de la estrategia: E-6

Confort que mejora: Temperatura, Visual, Calidad del aire, Olfativo y Psicológico

SITUACIÓN ACTUAL

En la fachada oriente del Edificio I, la radiación solar incide directamente a través de las ventanas, lo que provoca un aumento de la temperatura interior durante las mañanas y dificulta la visibilidad dentro de las aulas debido al exceso de luz. Esta estrategia será prevista para el futuro, en lo que los árboles alcanzan una altura óptima, además, será un complemento de la Barrera Natural.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

Se propone aprovechar las especies vegetales existentes dentro del Campus Cerro de las Campas de la UAQ mediante la recolección de semillas de árboles existentes. Esta iniciativa busca optimizar los recursos, sin embargo, se puede combinar con ejemplares comprados en viveros. Este enfoque promueve la sustentabilidad y fortalece el compromiso con el cuidado del entorno natural.

Esta estrategia sería complementaria a la Barrera natural, pues se contemplan 17 especies plantadas dentro de la jardinera espaciados a cada 3.50 m. Dentro de las especies sugeridas se encuentran: Especies sugeridas:

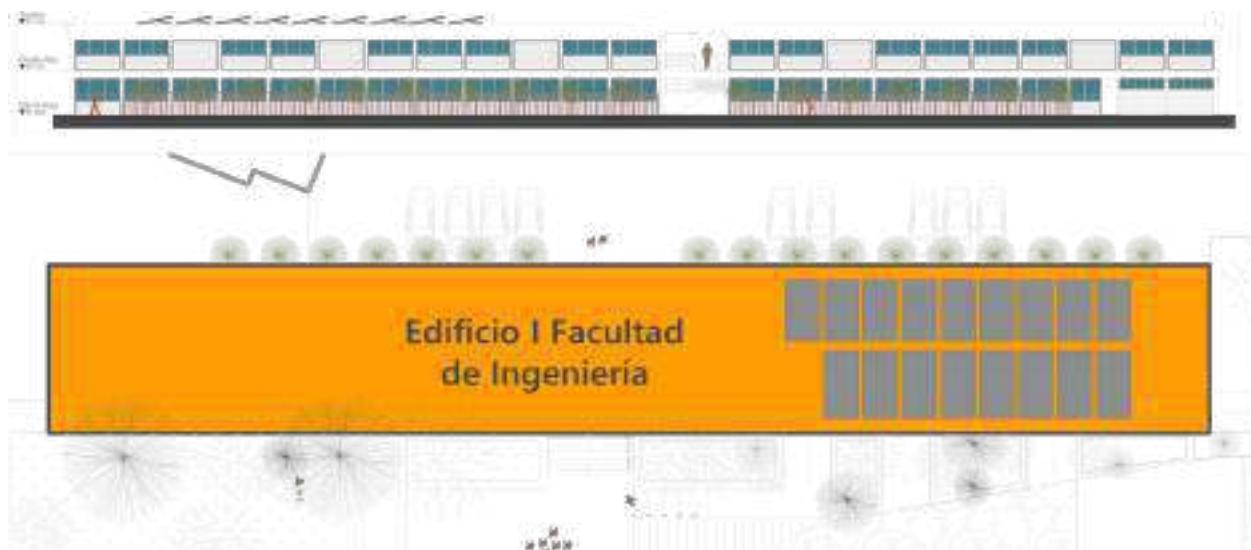


Fig. 89. Planta y alzado de la propuesta de reforestación. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

NOTA: PARA REVISAR MÁS DETALLES REVISAR EN EL APARTADO DE ANEXOS EL PLANO PRO-08.

- Árbol Tepehuaje (*Lysiloma microphylla*) de 2.50m a 2.5m de alto
- Árbol Palo rosa (*Tabebuia rosea*) de 1.80 m y 1" de diámetro de tallo
- Árbol Palo verde (*Parkinsonia acuelata*) de 1.20 m a 1.50 m de alto



Fig. 87. Árbol Tepehuaje. Fuente: Syngenta, 2017.



Fig. 88. Árbol Palo Rosa. Fuente: IndiaMART, 2025.

FICHA TÉCNICA E-6

FICHA TÉCNICA

E-7

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Celosía

Clave de la estrategia: E-7

Confort que mejora: Temperatura, Visual y Lumínico

SITUACIÓN ACTUAL

Las aulas de planta alta son las más afectadas debido a su exposición directa a los rayos solares por el asoleamiento que recibe la fachada oeste, creando espacios incómodos y poco confortables. Esto ocasiona que la temperatura interna aumente y la entrada de luz no pueda ser controlada. Este problema es más significativo durante las tardes de verano. Sin embargo, hay algunos árboles que ayudan a mitigar esta situación solo en algunas aulas.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

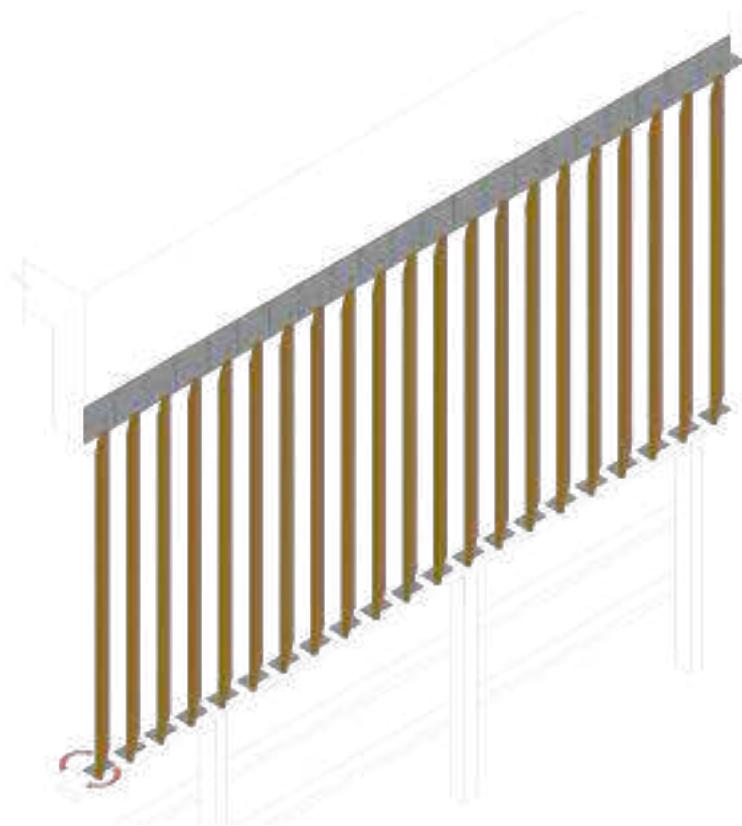


Fig. 90. Isométrico de celosía. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

Se proyecta el diseño de una celosía localizada en la fachada oeste de la planta alta del edificio. Se colocarán únicamente frente a las aulas más dañadas por el asoleamiento donde no hay árboles.

El diseño consta de elementos verticales colocados sobre el barandal existente, que, a su vez, tengan libertad de giro para que así sea adaptado el ángulo que se necesite según la estación y la cantidad de luz que se requiera.

Con el fin de crear una estructura duradera y estética, se proyectó su creación con el material WPC (Wood Plastic Composite), este material es resistente a la radiación solar, a la humedad, es considerado material sustentable ya que es fabricado con materiales reciclados y requiere de poco mantenimiento.

Además, para apegarnos al diseño biofílico, propone un material que asemeje a la madera. Para soportar el panel WPC, se diseñó una estructura de acero anclada sobre el faldón existente y el barandal.

El sistema rotatorio permitirá adecuar la estructura al ángulo que se requiera. A continuación, se presentan ejemplos del ángulo de giro de la celosía según la época del año:

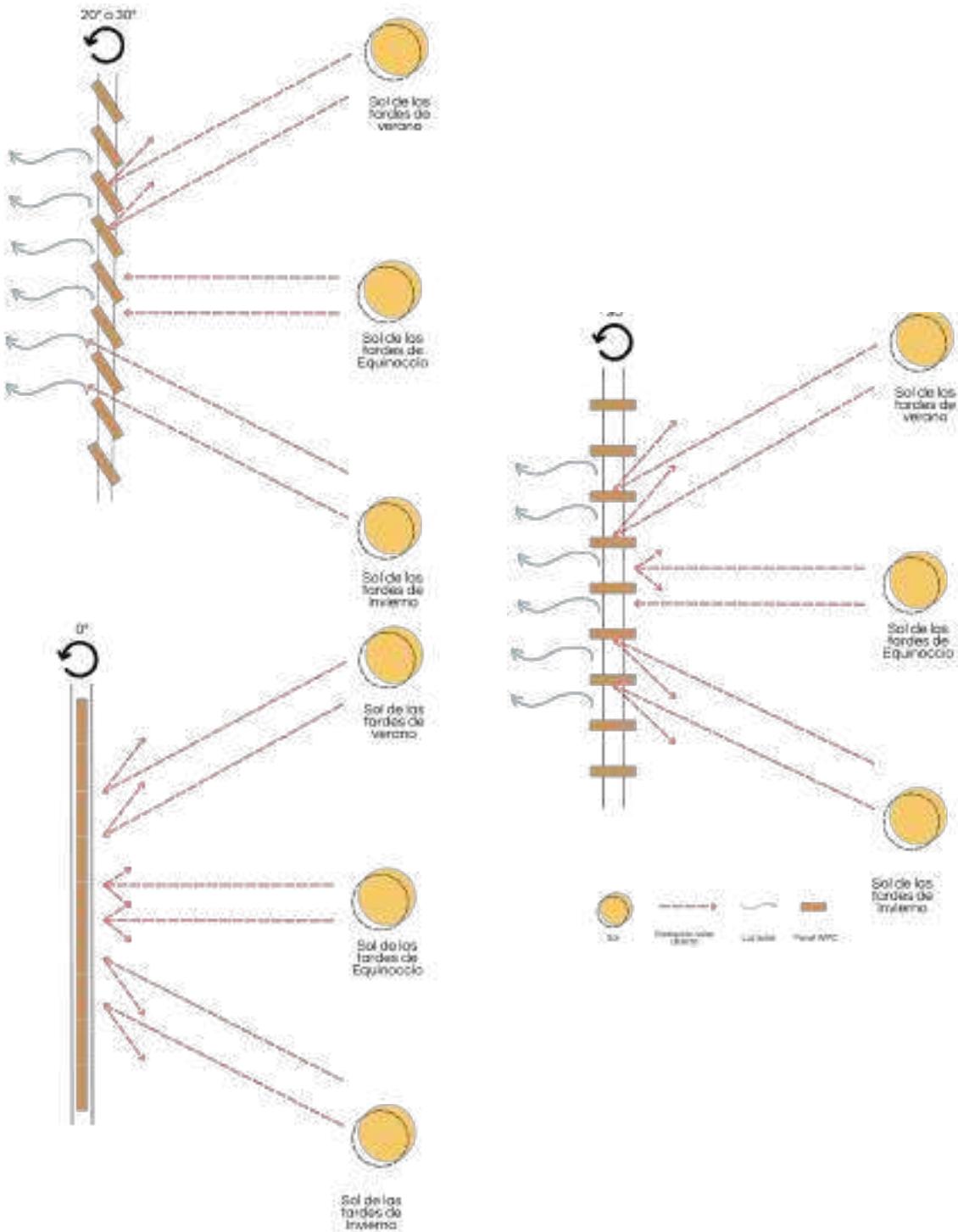


Fig. 91 Esquema de funcionamiento de la celosía y su ángulo de giro. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

NOTA: PARA REVISAR MÁS DETALLES REVISAR EN EL APARTADO DE ANEXOS EL PLANO PRO-09.

FICHA TÉCNICA E-7

FICHA TÉCNICA

E-8

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Elementos de control solar

Clave de la estrategia: E-8

Confort que mejora: Visual y Lumínico

SITUACIÓN ACTUAL

En la fachada este, según el análisis de la gráfica solar las horas más críticas de calor son entre las 10:00 y 12:00 hrs. Aunque el sol de la mañana no es tan intenso como el de la tarde, su incidencia directa afecta la visibilidad dentro del aula, generando incomodidad visual para los estudiantes. Si bien la mayoría de los salones cuentan con persianas para mitigar este efecto, su uso constante provoca un desgaste progresivo, reduciendo su eficacia con el tiempo.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

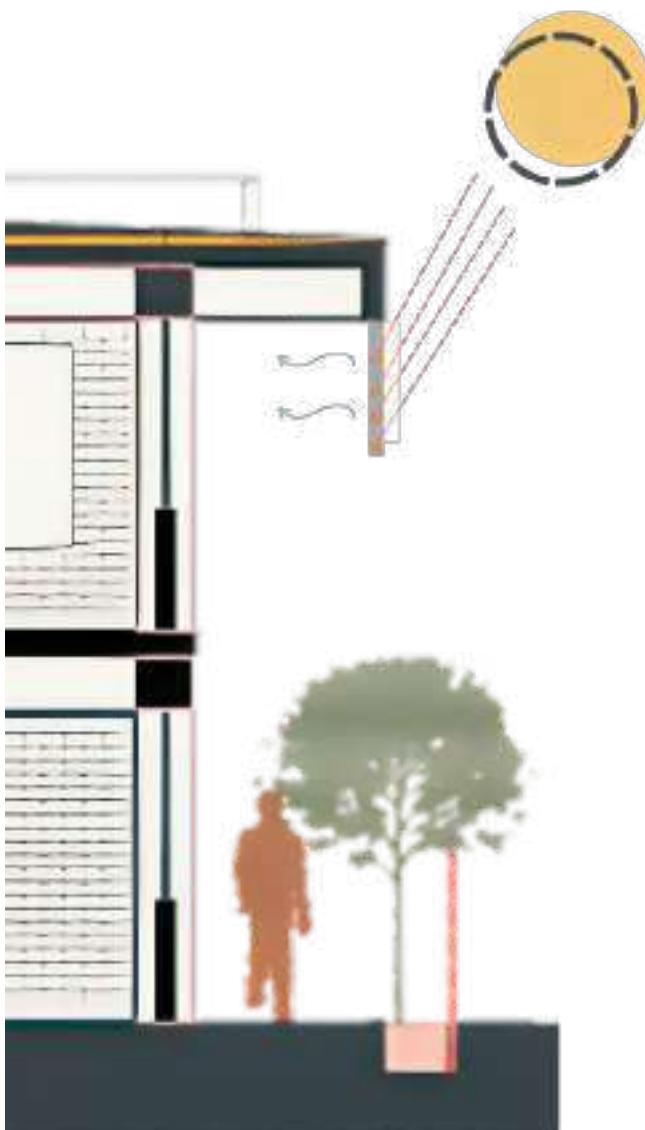


Fig. 92. Corte por fachada este que muestra el funcionamiento de la celosía. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

Se propone una estructura duradera que se integre armoniosamente con la edificación existente, garantizando una transición fluida y respetuosa con el diseño arquitectónico original del edificio. La propuesta consiste en la instalación de una extensión del faldón actual, mediante un módulo compuesto por un bastidor de acero y secciones de panel WPC instalados en forma horizontal para dejar pasar la luz sin que sea directa.

Desde el punto de vista visual, la extensión del faldón mejorará la visibilidad interior al reducir el deslumbramiento causado por la incidencia directa del sol, lo que hará que los espacios interiores sean más cómodos para el desarrollo de actividades diarias. Este control de la iluminación natural permitirá optimizar la entrada de luz difusa, lo que no solo mejorará las condiciones visuales de los usuarios, sino que también favorecerá un ambiente de trabajo o estudio más agradable y productivo.

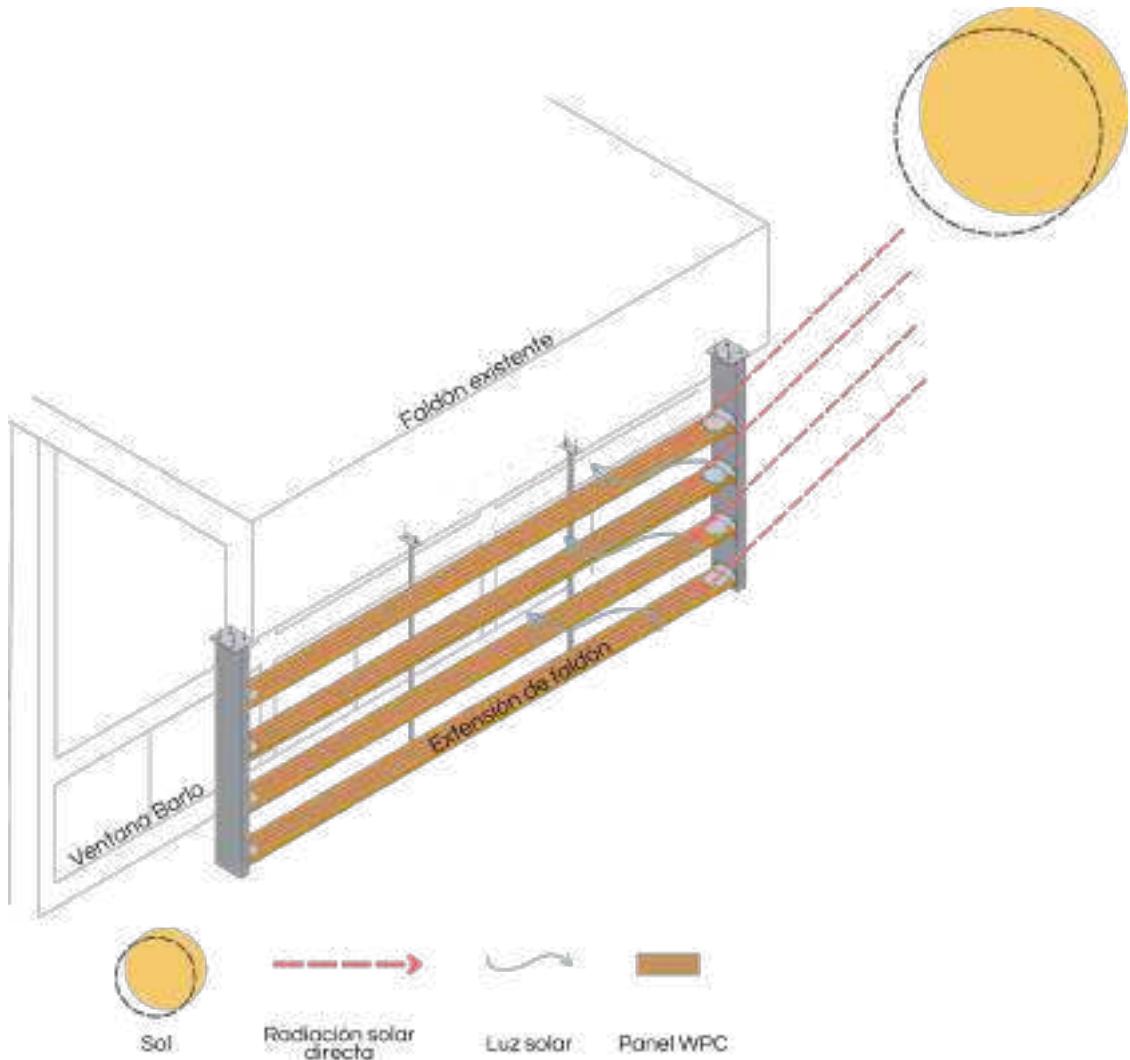
E-8**FICHA TÉCNICA**

Fig. 93. Esquema de funcionamiento de la extensión del faldón. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

NOTA: PARA REVISAR MÁS DETALLES REVISAR EN EL APARTADO DE ANEXOS EL PLANO PRO-10.

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Quinta fachada

Clave de la estrategia: E-9

Confort que mejora: Térmico

SITUACIÓN ACTUAL

En la fachada este, según el análisis de la gráfica solar las horas más críticas de calor son Actualmente, la azotea, también conocida como la quinta fachada, requiere mantenimiento en su sistema de impermeabilización. La falta de atención en este aspecto permite que la radiación solar eleve la temperatura de la superficie, lo que provoca la transmisión de calor al interior del edificio, afectando el confort térmico. Si bien existen paneles solares que funcionan como una doble fachada al absorber parte de la radiación, más de la mitad del área de la azotea permanece sin esta protección. Además, durante la temporada de lluvias, una impermeabilización adecuada es fundamental para prevenir filtraciones de agua y garantizar la protección estructural del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

Se propone implementar un sistema de impermeabilización utilizando mucílago de nopal, cal, jabón y alumbre, una alternativa sustentable que no contiene sustancias tóxicas ni perjudiciales para el medio ambiente. Este método, además de ser ecológico, es económicamente viable debido a su bajo costo. Como acabado final, se sugiere aplicar una capa de pintura a la cal sin pigmento, lo que permitirá que la luz solar se refleje en lugar de ser absorbida, como ocurre con los colores oscuros, contribuyendo así a mejorar el confort térmico del edificio.

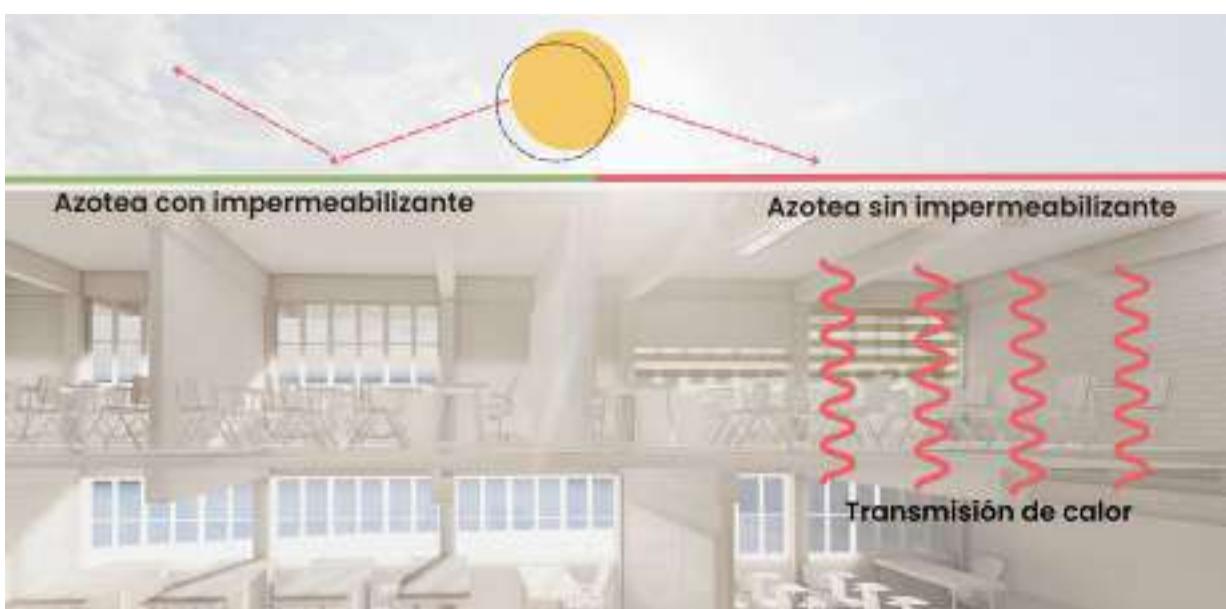


Fig. 94. Esquema de la función del impermeabilizante. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

NOTA: PARA REVISAR MÁS DETALLES REVISAR EN EL APARTADO DE ANEXOS LA INFOGRAFÍA DEL IMPERMEABILIZANTE DE ALUMBRE.

CARACTERÍSTICAS

Nombre de la estrategia: Cambio de tono

Clave de la estrategia: E-10

Confort que mejora: Térmico, Lumínico, Visual y Psicológico

SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, los muros, tráves y columnas están pintados en tono blanco o azul brillante. Los usuarios han señalado que estos colores reflejan intensamente la luz solar, generando deslumbramiento y afectando la comodidad visual. En el interior de las aulas, tanto los muros como el plafón también están pintados de color blanco, lo que incrementa la reflexión de la luz. De acuerdo con el INIFED, estas superficies altamente reflectantes pueden impactar negativamente el desempeño académico al generar fatiga visual y dificultar la concentración.

| ELEMENTO | PORCENTAJE DE LUZ QUE REFLEJA |
|------------|-------------------------------|
| Plafón | 75% |
| Muros | 55% |
| Mobiliario | 50% |
| Pizarrones | 20% |

Tabla 6. Tabla de valores de porcentaje de luz reflejada. Fuente: INIFED, 2022

| ELEMENTO | PORCENTAJE DE LUZ QUE REFLEJA |
|----------------|-------------------------------|
| Blanco | 75% |
| Amarillo claro | 60% |
| Verde claro | 50% |
| Rosa | 45% |
| Azul claro | 40% |
| Gris claro | 35% |
| Naranja | 25% |
| Gris | 20% |
| Verde Oscuro | 10% |

Tabla 7. Porcentaje de colores que las superficies reflejan. Fuente: INIFED, 2022.



Fig. 95. Ejemplo análogo de mural interior inspirado en arquitectura. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA

Se propone cambiar el color de las tráves y columnas a tonos terracota con acabado mate, ya que, según los principios del diseño biofílico, estos colores generan una sensación de tranquilidad al evocar elementos naturales. Asimismo, se plantea la creación de murales en los muros interiores, incorporando motivos inspirados en la naturaleza para reforzar el vínculo entre el entorno construido y el bienestar de los usuarios. Esta estrategia está alineada con las recomendaciones del INIFED para optimizar el ambiente académico. Se recomienda el uso de pintura a la cal en combinación de pintura vinílica.

5.2. Integración de estrategias

La implementación de estas estrategias de diseño bioclimático tendrá un impacto significativo en la mejora del confort integral dentro del Edificio I. Este enfoque busca optimizar las condiciones ambientales mediante un diseño consciente y adaptado a las particularidades del entorno, garantizando una experiencia más confortable y saludable para los ocupantes del edificio.

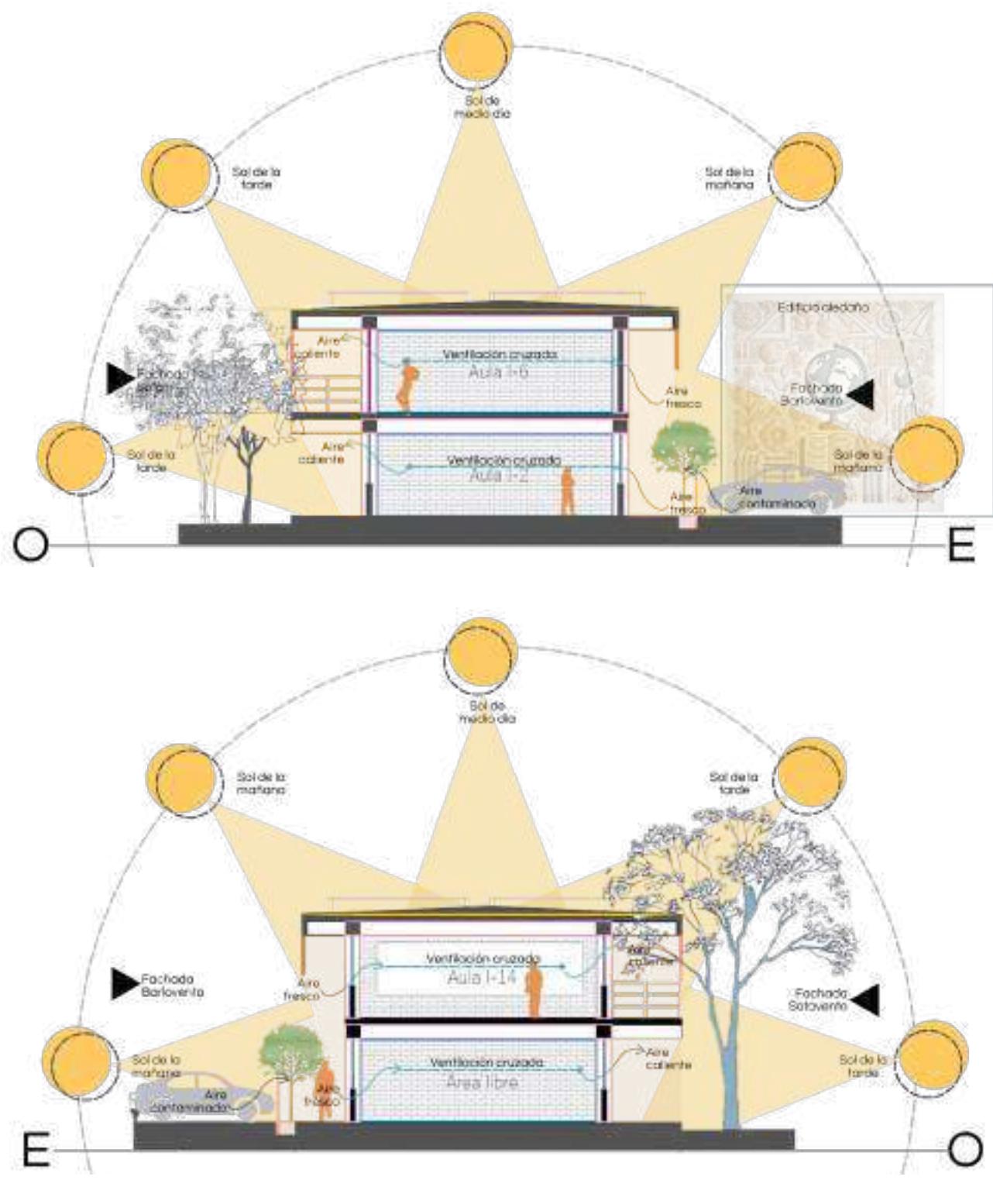
La combinación de todas estas estrategias no solo reducirá el impacto de las condiciones climáticas externas, sino que también generará un entorno interior más saludable y equilibrado. Los beneficios derivados de estas mejoras incluyen una mayor concentración, mejor rendimiento académico y laboral, reducción del estrés y mayor satisfacción en el uso del edificio. Al proporcionar condiciones óptimas de confort y bienestar, estas intervenciones fomentarán un ambiente más propicio para el aprendizaje y el desarrollo profesional, impactando positivamente en la calidad de vida de los usuarios.

Estas estrategias buscan mejorar significativamente el confort térmico, acústico, olfativo, calidad del aire, lumínico y visual dentro del Edificio I. La combinación de elementos como la optimización del asoleamiento, el uso de colores adecuados para reducir reflejos y deslumbramientos, la incorporación de vegetación para regular la temperatura y la integración de elementos biofílicos favorecerá un entorno más equilibrado y armónico. Estos cambios reducirán el impacto de las condiciones climáticas externas y mejorarán la calidad del aire, la concentración y el bienestar general de los usuarios, promoviendo así un ambiente más saludable y propicio para el aprendizaje.

A continuación, se enlistan las estrategias que se aplican y el confort que mejoran:

| ESTRATEGIA | CONFORT QUE MEJORA |
|-------------------------------|---|
| E-1 Cambio de cancelería | Térmico, Lumínico, Visual, Acústico, Calidad del aire y Olfativo |
| E-2 Película de vinil | Térmico, Lumínico, Visual y Psicológico |
| E-3 Mural | Térmico, Lumínico, Visual y Psicológico |
| E-4 Mantenimiento de puertas | Térmico, Lumínico, Visual, Acústico, Calidad del aire, Olfativo y Psicológico |
| E-5 Barrera natural | Térmico, Lumínico, Visual, Calidad del aire, Olfativo, Psicológico |
| E-6 Reforestación | Térmico, Lumínico, Visual, Calidad del aire y Olfativo, Psicológico |
| E-7 Celosía | Térmico, Lumínico y Visual |
| E-8 Elemento de control solar | Térmico, Lumínico y Visual |
| E-9 Quinta fachada | Térmico |
| E-10 Cambio de tono | Térmico, Lumínico, Visual y Psicológico |

Tabla 8. Tabla de estrategias y confort. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------|
| E-1 Cambio de cancelería | E-6 Reforestación | Luz solar |
| E-2 Película de vinil | E-7 Celosía | Sombra |
| E-3 Mural | E-8 Elemento de control solar | |
| E-4 Mantenimiento de puertas | E-9 Quinta fachada | |
| E-5 Barrera natural | E-10 Cambio de tono | |

Fig. 96. Esquema de funcionamiento de la aplicación de estrategias. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 97. Render 1 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 98. Render Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 99. Render 3 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de equinoccio. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig 100. Render 4 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig 101 Render 5 Implementación de estrategias: Fachada este del Edificio I por las mañanas de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 102. Render 6 Implementación de estrategias: Fachada este del Edificio I por las mañanas de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 103. Render 7 Implementación de estrategias: Fachada este del Edificio I por las mañanas de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 104. Render 8 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 105. Render 9 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 106. Render 10 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 107. Render 11 Implementación de estrategias: Fachada oeste del Edificio I por las tardes de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.



Fig. 108. Render 12 Implementación de estrategias: Interior de aula en planta baja del Edificio I por las mañanas de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 109. Render 13 Implementación de estrategias: Interior de aula en planta alta del Edificio I por las tardes de verano. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.





Fig. 110. Render 14 Implementación de estrategias: Interior de aula en planta baja del Edificio I por las mañanas de invierno. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

5.3. Análisis de precios unitarios

Para garantizar una correcta evaluación económica de las estrategias propuestas para el Edificio I, se ha realizado un análisis detallado de los precios unitarios a costo directo de cada una de las intervenciones planteadas. Este análisis tiene como objetivo determinar el costo real de los materiales, la mano de obra, las herramientas y los insumos necesarios para la ejecución de cada estrategia, permitiendo así evaluar la factibilidad económica del proyecto, asegurar la rentabilidad de las estrategias implementadas y optimizar los recursos disponibles para lograr un entorno más eficiente, funcional y confortable para los usuarios del Edificio I.

A continuación, se describe cada estrategia y los conceptos que abarca:

| Estrategia | E-1 CAMBIO DE CANCELERÍA | | |
|---|--|------------------------------|--|
| | El costo de esta estrategia incluye 3 conceptos, la desinstalación de las ventanas actuales, la fabricación e instalación de las ventanas con diseño Sota y la fabricación e instalación de las ventanas con diseño Barlo. | | |
| Concepto 1. E-01S | | | |
| Cantidad 98 PZA | Precio Unitario \$ 4,748.48 | Costo total \$ 465,351.04 | |
| Concepto 2. E-01B | | | |
| Instalación de ventana tipo guillotina con diseño Sota de 1.52 m de altura y 0.98 m de ancho, con perfil de aluminio de 2" y vidrio flotado claro de 6". Incluye: material, fabricación, equipo, herramienta, elevaciones hasta 2.00 m de alto y mano de obra. | | | |
| Cantidad 110 PZA | Precio Unitario \$ 4,983.30 | Costo total \$ 548,163.00 | |
| Concepto 3. E-01D | | | |
| Desmontaje de ventanas de aluminio existentes. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | | | |
| Cantidad 170 M ² | Precio Unitario \$ 67.51 | Costo total \$ 20,860.59 | |
| Costo directo total estrategia E-1 | \$1,034,374.63 | | |
| NOTAS: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Se reciclará el material de las ventanas existentes, por lo que, el costo final podría disminuir. • Esta estrategia es la de mayor precio, pero la que influye en todos los espacios del Edificio I. | | | |

Tabla 9. Tabla que desglosa la estrategia E-1 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

| Estrategia | E-2 PELÍCULA DE VINIL | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--|--|
| El costo de esta estrategia incluye un concepto, la fabricación e instalación de la película de vinil esmerilado en las nuevas ventanas con diseño Sota. | | | | |
| Concepto 1. E-02 Colocación de película de vinil esmerilado en ventanas. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | |
| Cantidad 170 M ² | Precio Unitario \$ 76.96 | Costo total \$ 13,083.20 | | |
| Costo directo total estrategia E-2 | \$13,083.20 | | | |
| NOTAS: <ul style="list-style-type: none">Si se fabrica el vinil en el Protolab (espacio de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) que ofrece servicios de impresión 3D y diseño para toda la comunidad universitaria y el público en general) el costo final puede disminuir. | | | | |

Tabla 10. Tabla que desglosa la estrategia E-2 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

| Estrategia | E-3 MURAL | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------|--|--|
| El costo de esta estrategia incluye un concepto, que es el diseño, la creación de la pintura a la cal y el pintado de un mural en un muro exterior de un edificio aledaño al Edificio I, considerando mano de obra especializada. | | | | |
| Concepto 1. E-03 Mural a base de pintura a la cal sobre muro con aplanado fino. Incluye: materiales, elevaciones hasta 6.00 m, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | |
| Cantidad 162 M ² | Precio Unitario \$ 257.27 | Costo total \$ 41,677.74 | | |
| Costo directo total estrategia E-3 | \$41,677.74 | | | |
| NOTAS: <ul style="list-style-type: none">Si los estudiantes y maestros realizan la creación de la pintura y la aplicación de la misma, el costo final puede disminuir. | | | | |

Tabla 11. Tabla que desglosa la estrategia E-3 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

| Estrategia | E-4 MANTENIMIENTO DE PUERTAS | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------|--|--|
| El costo de esta estrategia incluye 3 conceptos, el cambio de chapa y herrajes, la aplicación de pintura vinílica y la colocación de guardapolvos en las puertas principales de las áreas del Edificio I. | | | | |
| Concepto 1. E-04 Cambio de chapa en puerta. Incluye: material, herrajes, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | |
| Cantidad 12 PZA | Precio Unitario \$ 735.25 | Costo total \$ 8,823.00 | | |
| Concepto 2. E-04P Aplicación de pintura marca COMEX o similar en puerta. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | |
| Cantidad 17 PZA | Precio Unitario \$ 4,707.55 | Costo total \$ 80,028.35 | | |
| Concepto 3. E-04GP Instalación de guardapolvos marca Defiant o similar en puerta. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | |
| Cantidad 17 PZA | Precio Unitario \$ 233.35 | Costo total \$ 3,966.95 | | |
| Costo directo total estrategia E-4 | \$92,818.30 | | | |
| NOTAS: | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Únicamente se consideró el mantenimiento en aulas, Área libre y Coordinación. Las puertas multipanel aún son funcionales, solo necesitan mantenimiento, por ello no se consideró el cambio total de la puerta. Los tres conceptos son aplicados a puertas específicas según el mapeo de necesidades, ver Tabla 5. | | | | |

Tabla 12. Tabla que desglosa la estrategia E-4 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

| Estrategia | E-5 BARRERA NATURAL |
|---|---------------------|
| El costo de esta estrategia incluye tres conceptos, la demolición de la banqueta existente, la fabricación e instalación la estructura que sostendrá la enredadera para crear la barrera natural y el arreglo de la banqueta y jardinera. | |

Concepto 1. E-05

Instalación de estructura de bambú para albergar enredadera. Incluye: ruptura de pavimento, materiales, vegetación, equipo, herramienta y mano de obra.

| Cantidad | Precio Unitario | Costo total |
|----------|-----------------|--------------|
| 58 M | \$ 561.05 | \$ 32,540.90 |

Concepto 2. E-05D

Demolición de piso de concreto armado de 15 cm, de espesor con rompedora eléctrica, incluye: equipo de corte, rompedora, mano de obra, equipo y herramienta.

| Cantidad | Precio Unitario | Costo total |
|-------------------|-----------------|-------------|
| 26 M ² | \$ 147.29 | \$ 3,829.54 |

Concepto 3. E-05A

Arreglo de banqueta. Incluye: cimbra, concreto, equipo, herramienta y mano de obra.

| Cantidad | Precio Unitario | Costo total |
|----------|-----------------|--------------|
| 72 M | \$ 306.96 | \$ 22,101.12 |

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Costo directo total estrategia E-5 | \$58,471.56 |
|------------------------------------|-------------|

NOTAS:

- Esta estrategia se debe llevar a cabo a la par con la estrategia E-6 Reforestación.

Tabla 13. Tabla que desglosa la estrategia E-5 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

| Estrategia | E-6 REFORESTACIÓN | | | |
|--|-------------------|--------------|--|--|
| El costo de esta estrategia incluye un concepto, la excavación y plantado de árboles en jardinera. | | | | |
| Concepto 1. E-06 | | | | |
| Reforestación con vegetación nativa. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | |
| Cantidad | Precio Unitario | Costo total | | |
| 17 PZA | \$ 1,462.74 | \$ 24,866.58 | | |
| Costo total E-6 | \$24,866.58 | | | |
| NOTAS: | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • El costo final puede variar según la especie de vegetación que se plante. • Se consideró una jardinera de 45 cm para dejar una vía peatonal de 0.95m. | | | | |

Tabla 14. Tabla que desglosa la estrategia E-6 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

| | | | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------|--|--|
| Estrategia | E-7 CELOSÍA | | | |
| El costo de esta estrategia incluye un concepto, la fabricación e instalación de la celosía en la fachada oeste. | | | | |
| Concepto 1. E-07 Instalación de celosía de madera WPC y bastidor de acero. Incluye: material, fabricación, elevaciones hasta 3.00 m de alto, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | |
| Cantidad 19 M | Precio Unitario \$ 3,550.72 | Costo total \$ 67,463.68 | | |
| Costo directo total estrategia E-3 | \$67,463.68 | | | |
| NOTAS: • Ver el apartado de Anexos el plano PRO-01 donde se visualiza la ubicación de la celosía en planta alta. | | | | |

Tabla 15. Tabla que desglosa la estrategia E-7 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

| | | | | |
|---|--------------------------------|------------------------------|--|--|
| Estrategia | E-8 ELEMENTOS DE CONTROL SOLAR | | | |
| El costo de esta estrategia incluye un concepto, la instalación de la extensión del faldón mediante una estructura modular colocada en la fachada este. | | | | |
| Concepto 1. E-08F Extensión de faldón con estructura de madera WPC y acero. Incluye: material, elevaciones hasta 6.00 m de alto, equipo y mano de obra. | | | | |
| Cantidad 65 M | Precio Unitario \$ 2,163.16 | Costo total \$ 140,605.40 | | |
| Costo directo total estrategia E-8 | \$140,605.40 | | | |
| NOTAS: • Ver el apartado de Anexos el plano PRO-01 donde se visualiza la ubicación de la celosía en planta alta. | | | | |

Tabla 16. Tabla que desglosa la estrategia E-8 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

| | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|--|--|
| Estrategia | E-9 QUINTA FACHADA | | | |
| El costo de esta estrategia incluye un concepto, la fabricación y colocación de impermeabilizante ecológico. | | | | |
| Concepto 1. E-09 Impermeabilización de azotea con mucílago de nopal, cal, alumbre y jabón. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | |
| Cantidad 880 M ² | Precio Unitario \$ 173.06 | Costo total \$ 152,292.80 | | |
| Costo directo total estrategia E-9 | \$152,292.80 | | | |
| NOTAS: Se consideraron dos capas de impermeabilizante. | | | | |

Tabla 17. Tabla que desglosa la estrategia E-9 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

| | | | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|--|--|
| Estrategia | E-10 CAMBIO DE TONO | | | |
| El costo de esta estrategia incluye un concepto, la aplicación de pintura vinílica en los elementos estructurales. | | | | |
| Concepto 1. E-010 Aplicación de pintura vinílica sobre superficie plana (columnas, tráves y plafones) marca COMEX o similar. Incluye: material, elevaciones hasta 6.00 m de alto, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | |
| Cantidad 5,500.8 M | Precio Unitario \$ 85.87 | Costo total \$ 472,353.70 | | |
| Costo directo total estrategia E-10 | \$ 472,353.70 | | | |
| NOTAS: • El costo incluye el cambio de pintura en todos los elementos estructurales • Este costo se puede utilizar para calcular el costo por pintar otros elementos planos. | | | | |

Tabla 18. Tabla que desglosa la estrategia E-10 según su costo directo. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

El análisis de precios unitarios se realizó con el programa Neodata, considerando los insumos, materiales, herramientas y mano de obra especializada necesarios para que se puedan llevar a cabo los trabajos conforme al diseño de la propuesta de intervención. Para examinar a detalle los insumos de cada partida revisar en el apartado de Anexos las matrices de análisis de precios unitarios a costo directo.

A continuación, se presenta el resumen de cada estrategia y el costo total de la propuesta:

| ESTRATEGIA | COSTO DIRECTO TOTAL |
|-------------------------------------|----------------------------|
| E-1 CAMBIO DE CANCELERÍA | \$1,034,374.63 |
| E-2 PELÍCULA DE VINIL | \$13,083.20 |
| E-3 MURAL | \$41,677.74 |
| E-4 MANTENIMIENTO DE PUERTAS | \$92,818.30 |
| E-5 BARRERA NATURAL | \$58,471.56 |
| E-6 REFORESTACIÓN | \$24,866.58 |
| E-7 CELOSÍA | \$67,463.68 |
| E-8 ELEMENTO DE CONTROL SOLAR | \$140,605.40 |
| E-9 QUINTA FACHADA | \$152,292.80 |
| E-10 CAMBIO DE TONO | \$472,353.70 |
| PRECIO TOTAL DE LA PROPUESTA | \$2,098,007.59 |

Tabla 19. Presupuesto completo de la intervención del Edificio I. Fuente: Olvera Pérez A. 2025.

Este presupuesto está sujeto a modificaciones debido a posibles imprevistos durante la obra, variaciones en los tiempos de ejecución y cargos adicionales. Estos pueden incluir el Impuesto al Valor Agregado (IVA), costos indirectos y utilidades aplicados por contratistas y/o proveedores.

5.4. Listado de propuesta costo/beneficio

Con base en la simulación energética realizada, se identificó una disminución considerable en la ganancia de calor del Edificio I gracias a la implementación del conjunto de estrategias bioclimáticas. Esta reducción tiene un efecto directo en el confort térmico de los usuarios y en la eficiencia energética del inmueble.

De acuerdo con los resultados, las estrategias aplicadas en conjunto permiten:

- Reducir en un 40% la ganancia de calor durante los horarios más críticos (entre 10:00 y 18:00 hrs).
- Disminuir los puntos de sobrecalentamiento en aulas expuestas al poniente y oriente.
- Mejorar la distribución del confort térmico, especialmente en las aulas de planta alta.
- Ahorrar en un 60% de energía

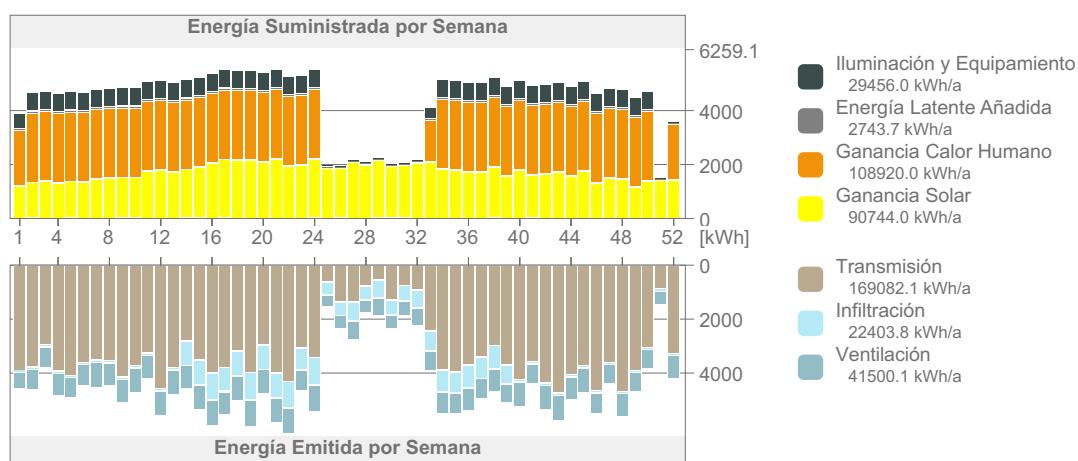


Grafico 13. Resultado de la energía suministrada por la simulación de la condición actual del Edificio I. Fuente: Ortiz M. Hector 2025.

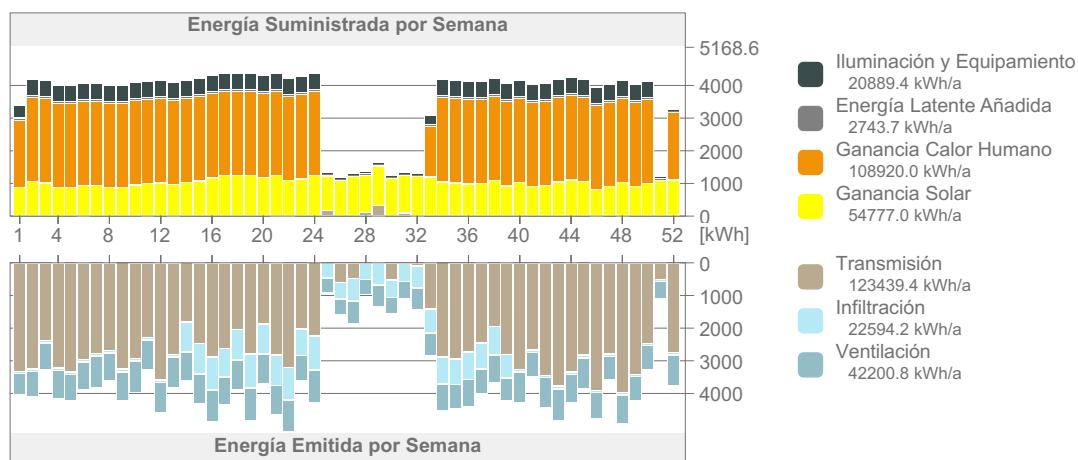


Grafico 14. Resultado de la energía suministrada por la simulación de la propuesta de rehabilitación del Edificio I. Fuente: Ortiz M. Hector 2025.

| MATRIZ DE EVALUACIÓN COSTO-BENEFICIO DE ESTRATEGIAS PROPUESTAS | | | | | | | | |
|--|---------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| ID DE ESTRATEGIA | DESCRIPCIÓN | COSTO (\$ MNX) | COBERTURA | DURABILIDAD | IMPLEMENTACIÓN | IMPACTO | SUSTENTABILIDAD | EVALUACIÓN FINAL COSTO-BENEFICIO |
| E-01 | Cambio de cancelería | ★★★☆☆ (Costo muy alto) | ★★★★☆ (Influye en 17/17 especies) | ★★★★☆ (Mantenimiento casi nulo) | ★★★★☆ (Instalación difícil) | ★★★★☆ (Mejora 6/7 tipos de confort) | ★★★★☆ (Mejor 4/7 tipos de confort) | Alto costo e impacto sensorial en todos los espacios. Requiere inversión considerable pero mejora significativamente el confort ambiental. Ideal a largo plazo. |
| E-02 | Película de vinil | ★★★★☆ (Costo muy bajo) | ★★★★☆ (Influye en 17/17 especies) | ★★★★☆ (Mantenimiento frecuente) | ★★★★☆ (Instalación sencilla) | ★★★★☆ (Mejor 4/7 tipos de confort) | ★★★★☆ (Mejor 4/7 tipos de confort) | Muy bajo costo con impacto medio sensorial. Acción inmediata de bajo presupuesto. |
| E-03 | Piel al | ★★★★☆ (Costo bajo) | ★★★★☆ (Influye en 3/17 especies) | ★★★★☆ (Poco mantenimiento) | ★★★★☆ (Instalación: dificultad media) | ★★★★☆ (Mejor 4/7 tipos de confort) | ★★★★☆ (Mejor 7/7 tipos de confort) | Costo bajo con impacto psicológico (identidad y pertenencia). Aporta valor simbólico más que funcional. Mejora la experiencia educativa. |
| E-04 | Mantenimiento de puertas | ★★★★☆ (Costo medio) | ★★★★☆ (Influye en 17/17 especies) | ★★★★☆ (Mantenimiento moderado) | ★★★★☆ (Instalación sencilla) | ★★★★☆ (Mejor 7/7 tipos de confort) | ★★★★☆ (Mejor 7/7 tipos de confort) | Costo muy bajo y alto impacto sensorial. Mejora el uso cotidiano. Excelente relación costo-beneficio, ideal para iniciar intervenciones. |
| E-05 | Barrera natural | ★★★★☆ (Costo medio bajo) | ★★★★☆ (Influye en 6/17 especies) | ★★★★☆ (Poco mantenimiento) | ★★★★☆ (Instalación de dificultad media) | ★★★★☆ (Mejor 6/7 tipos de confort) | ★★★★☆ (Mejor 6/7 tipos de confort) | Costo medio, alto impacto sensorial y psicológico. Estrategia equilibrada y sustentable. |
| E-06 | Reforestación | ★★★★☆ (Costo muy bajo) | ★★★★☆ (Influye en 6/17 especies) | ★★★★☆ (Mantenimiento casi nulo) | ★★★★☆ (Instalación de dificultad media) | ★★★★☆ (Mejor 6/7 tipos de confort) | ★★★★☆ (Mejor 6/7 tipos de confort) | Costo medio alto impacto sensorial y psicológico. Alto sostentabilidad con bajo mantenimiento. Beneficio a largo plazo. |
| E-07 | Debajo | ★★★★☆ (Costo medio) | ★★★★☆ (Influye en 5/17 especies) | ★★★★☆ (Mantenimiento moderado) | ★★★★☆ (Instalación difícil) | ★★★★☆ (Mejor 3/7 tipos de confort) | ★★★★☆ (Mejor 3/7 tipos de confort) | Costo alto con alto impacto sensorial. Buena solución estética y de confort solar. |
| E-08 | Elemento de control solar | ★★★★☆ (Costo medio alto) | ★★★★☆ (Influye en 11/17 especies) | ★★★★☆ (Poco mantenimiento) | ★★★★☆ (Instalación difícil) | ★★★★☆ (Mejor 3/7 tipos de confort) | ★★★★☆ (Mejor 3/7 tipos de confort) | Costo alto con impacto sensorial con menor cobertura, poca técnica efectiva. |
| E-09 | Quinta fachada | ★★★★☆ (Costo medio alto) | ★★★★☆ (Influye en 11/17 especies) | ★★★★☆ (Alto mantenimiento) | ★★★★☆ (Instalación de dificultad media) | ★★★★☆ (Mejor 1/7 tipo de confort) | ★★★★☆ (Mejor 1/7 tipo de confort) | Costo alto con bajo impacto sensorial. Bueno para prolongar vida útil del edificio. |
| E-10 | Cambio de fano | ★★★★☆ (Costo alto) | ★★★★☆ (Influye en 17/17 especies) | ★★★★☆ (Mantenimiento moderado) | ★★★★☆ (Instalación sencilla) | ★★★★☆ (Mejor 4/7 tipos de confort) | ★★★★☆ (Mejor 4/7 tipos de confort) | Costo bajo con impacto sensorial y psicológico. Mejora estética y percepción espacial. |

Para justificar la viabilidad de las estrategias, se integró una Matriz Costo-Beneficio que evalúa cada intervención según distintos criterios: costo, cobertura, implementación, durabilidad, sustentabilidad y confort.

Esta evaluación permite tomar decisiones informadas sobre qué estrategias implementar primero, dependiendo de la cobertura deseada o del presupuesto disponible. Por ejemplo:

- La estrategia E-2 (Película de vinil) destaca por su bajo costo y amplio impacto visual.
- La estrategia E-1 (Cambio de cancelería) tiene el mayor efecto en confort térmico y acústico, pero su costo es elevado.
- La estrategia E-5 (Barrera natura) y E-6 (Reforestación) son claves por su bajo impacto ambiental y mantenimiento mínimo.

Las estrategias propuestas sí cumplen su propósito: mejoran la habitabilidad del Edificio I, son económicamente viables y técnicamente implementables. El análisis climático, el diagnóstico físico, la encuesta a usuarios y los resultados de simulación, permiten afirmar que la intervención no solo es necesaria, sino justificada en todos los sentidos: económico, funcional, social y ambiental. Este análisis integral brinda además una base técnica y visual sólida para la futura gestión de recursos económicos, permitiendo sustentar la intervención ante instancias universitarias o externas.

5.5. Áreas extra de oportunidad

Durante la aplicación de las encuestas, los usuarios identificaron diversas áreas de oportunidad adicionales para mejorar su experiencia dentro del Edificio I. Estas propuestas contribuirían al bienestar de la comunidad estudiantil y permitirían una gestión más eficiente de los recursos disponibles.

Si bien, estas propuestas no se enfocan directamente en los aspectos analizados en la intervención principal, como el confort higrotérmico, visual, lumínico y acústico, sí representan acciones complementarias que pueden elevar significativamente la habitabilidad y funcionalidad de los espacios. Incorporarlas contribuiría a fortalecer el sentido de apropiación del edificio y a generar un entorno más equilibrado y humano para quienes lo utilizan diariamente. Las acciones propuestas son las siguientes:

Reciclaje de desechos: existen espacios a los alrededores del Edificio I para colocar contenedores donde la comunidad escolar pueda llevar sus desechos para ser reciclados. Cabe mencionar que los estudiantes de arquitectura utilizan gran cantidad de cartón, papel y otros materiales para crear maquetas o proyectos que terminan en la basura o abandonados en los salones. El espacio adecuado podría ser en el área de la Plaza I, ya que es un lugar abierto y público.

Captación agua pluvial: el Edificio I cuenta con una cantidad considerable de metros cuadrados de azotea que pueden ser aprovechados para diseñar un sistema de bajada pluvial para la captación de agua que pueda ser utilizada para riego de vegetación y/o para descargas sanitarias.

Cambio de mobiliario: al realizar las encuestas la mayoría de la comunidad concuerda que el mobiliario es inadecuado y poco ergonómico, lo que perjudica el confort de su estancia dentro de Edificio I. Se podría consultar a la carrera de Diseño Industrial para elegir un mobiliario que se adapte a las actividades de los estudiantes.

Instalación de nuevos conectores de luz: igualmente, la comunidad concuerda que hace falta más contactos de luz dentro de las aulas, ya que actualmente estos son insuficientes para la demanda de los estudiantes que utilizan computadoras durante toda la carrera.

5.6. Impacto esperado

La propuesta de intervención plantea una mejora sustancial en las condiciones de habitabilidad y confort del Edificio I, con un impacto directo y positivo en la calidad de vida de los estudiantes, docentes y personal académico. Al implementar estrategias de diseño bioclimático, se busca optimizar las condiciones térmicas, acústicas, visuales, lumínicas y olfativas dentro del inmueble, generando espacios más agradables, funcionales y saludables. Estas mejoras se traducirán en un aumento en la satisfacción, la concentración y el rendimiento de los usuarios al realizar sus actividades cotidianas, al contar con un entorno que favorece el desarrollo académico y el bienestar integral.

Además del impacto inmediato en la experiencia diaria de los ocupantes, esta intervención contempla la prolongación de la vida útil del Edificio I, mediante la incorporación de sistemas pasivos y materiales duraderos que reducen el desgaste físico del inmueble y disminuir la necesidad de mantenimiento constante. Con el impulso de mejorar la construcción actual y aprovechar las condiciones físicas del entorno, se pretende que el Edificio I se posicione como un referente de arquitectura responsable dentro del campus universitario.

En conjunto, estas acciones responden a necesidades actuales y también, promueven una visión a largo plazo basada en el uso eficiente de los recursos y la conciencia ambiental. Con ello, el Edificio I se proyecta como modelo replicable de transformación responsable, impulsando una cultura de respeto por el entorno construido y natural, y fomentando el sentido de pertenencia y orgullo entre los miembros de la Universidad Autónoma de Querétaro.

“Lo esencial es tener el coraje de arriesgar
y desarrollar nuevas ideas.”

Zaha Hadid (1950-2016)

Capítulo 6 | Conclusiones

6.1. Conclusiones generales

Con base en los objetivos planteados y los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, se concluye que la recopilación de información proveniente de la comunidad estudiantil fue clave para identificar las principales problemáticas que afectan el confort, la funcionalidad y la calidad del ambiente interior del Edificio I. Este análisis confirmó que las condiciones físicas del inmueble influyen directamente en la experiencia académica y en el desempeño de las actividades diarias, afectando tanto el bienestar de los usuarios como su productividad.

El análisis detallado de cada uno de los espacios permitió detectar los aspectos críticos que requieren intervención prioritaria, como el exceso de asoleamiento y la falta de ventilación adecuada. Esta evaluación proporcionó una base sólida para la toma de decisiones, orientando la selección de estrategias específicas y justificando la implementación de intervenciones que buscan mejorar las condiciones del edificio.

A partir de este diagnóstico, se desarrolló un listado integral de soluciones que responde de manera efectiva a las necesidades identificadas en el Edificio I. Estas propuestas fueron diseñadas considerando tanto su viabilidad económica como operativa, garantizando que las intervenciones puedan ser ejecutadas dentro de los recursos disponibles de la universidad. Las estrategias propuestas incluyen la implementación de medios pasivos, la mejora de los espacios interiores y la incorporación de vegetación nativa, priorizando soluciones sostenibles y de bajo impacto ambiental que aseguren la durabilidad y funcionalidad a largo plazo.

Además, las propuestas de diseño no solo resuelven las deficiencias actuales, sino que también proyectan al Edificio I como un modelo de referencia en sustentabilidad dentro del campus universitario. Esta transformación demuestra que es posible rehabilitar edificaciones existentes para convertirlas en espacios más funcionales, confortables y sostenibles, alineándose con los estándares contemporáneos de arquitectura sustentable.

Finalmente, los resultados obtenidos reflejan el impacto positivo que una infraestructura adecuada puede generar en la calidad de vida de la comunidad universitaria. Las intervenciones propuestas no solo abordan las problemáticas inmediatas, sino que también contribuyen a la creación de un entorno propicio para el aprendizaje, la enseñanza y el bienestar general, fomentando un ambiente que promueve el desarrollo académico y personal de los estudiantes, docentes y usuarios del edificio.

6.2. Recomendaciones

Para llevar a cabo la implementación efectiva de esta investigación y proyecto de reconversión del Edificio I, se recomienda buscar apoyo económico institucional dentro de la Universidad Autónoma de Querétaro para obtener los fondos necesarios que permitan ejecutar las estrategias propuestas. Una estrategia clave es presentar el proyecto segmentado por fases o estrategias, utilizando una guía de análisis costo-beneficio que permita priorizar las intervenciones con base en su impacto y

viabilidad, asegurando así un uso eficiente y escalonado de los recursos disponibles.

Asimismo, se sugiere que esta intervención adopte un enfoque comunitario donde los alumnos tengan un papel activo en el proceso, involucrándolos como mano de obra principal en la mejora de su propio edificio. Esta participación no solo fomentará un sentido de pertenencia e identidad con el inmueble, sino que también permitirá que los estudiantes adquieran experiencia práctica en proyectos reales. Una opción viable sería integrar alguna de las estrategias propuestas como parte de un proyecto de Repentina, donde los alumnos puedan colaborar activamente en las etapas de diseño y ejecución, enriqueciendo así su formación académica.

Además, es fundamental tener en cuenta que el costo total de las estrategias se ha calculado con base en análisis de precios unitarios correspondientes al año 2025. En caso de que la ejecución del proyecto se lleve a cabo en años posteriores, será necesario ajustar estos costos para reflejar posibles aumentos en los precios de materiales, mano de obra y otros insumos relacionados, garantizando así una proyección financiera realista y actualizada.

Por último, para asegurar la sostenibilidad del proyecto, se recomienda establecer un programa de mantenimiento preventivo que permita preservar las mejoras realizadas a largo plazo, evitando que las condiciones del edificio regresen al estado previo a la intervención. Esta planificación garantizará que el impacto positivo del proyecto perdure en el tiempo, beneficiando continuamente a la comunidad universitaria.

“Los detalles no son los detalles,
los detalles son el diseño.”
Charles Eames (1907-1978)

Capítulo 7 | Anexos

Los anexos presentados a continuación complementan y amplían la información del proyecto de rehabilitación del Edificio I, proporcionando una visión detallada y precisa de los aspectos analizados y las propuestas desarrolladas. Estos documentos incluyen recursos gráficos y técnicos que permiten una comprensión integral de la situación actual del edificio, así como de las intervenciones planteadas para mejorar su desempeño funcional, ambiental y estético.

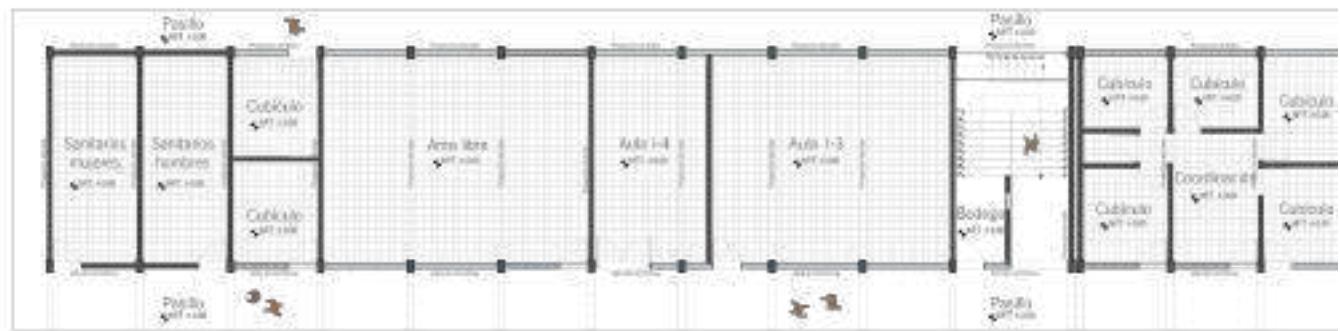
Dentro de esta sección se presentan:

- Planos del estado actual del edificio que reflejan la distribución y condiciones físicas existentes, permitiendo identificar las áreas críticas que requieren intervención.
- Planos de la propuesta de mejora que detallan las estrategias arquitectónicas y de diseño bioclimático sugeridas, incluyendo la integración de elementos para optimizar el confort térmico, visual y acústico del espacio.
- El presupuesto completo de todas las estrategias, mostrando unidad, cantidad y costo unitario de cada una de estas junto con el costo total de toda la rehabilitación del Edificio I.
- Matrices de análisis de precios unitarios y costo-beneficio que evalúan la viabilidad económica de las estrategias propuestas, considerando materiales, mano de obra y tiempos de ejecución.
- Infografías ilustrativas que sintetizan información clave y permiten visualizar de manera clara y didáctica los cambios y beneficios esperados tras la implementación de las propuestas.
- Encuesta original con todas las respuestas obtenidas de la comunidad estudiantil sobre su experiencia habitando el Edificio I.

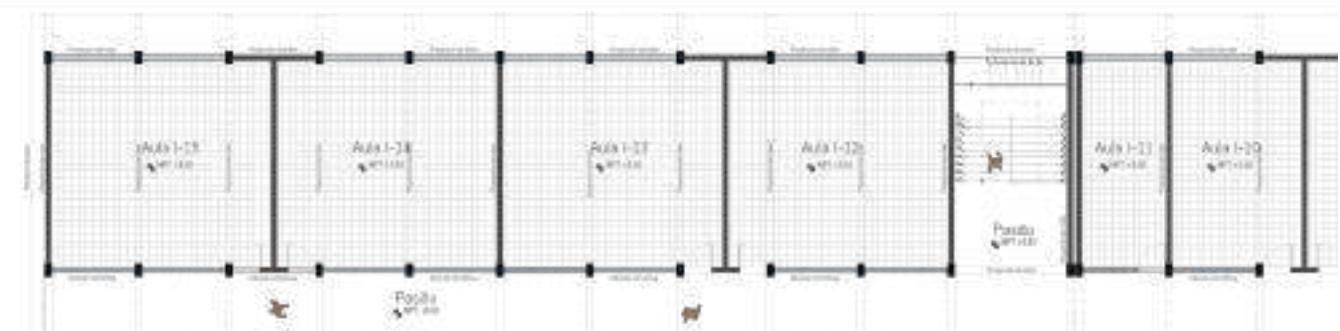
Estos anexos funcionan como documentación técnica de respaldo y constituyen una herramienta esencial para la toma de decisiones informadas durante el proceso de ejecución. Al proporcionar un panorama completo de los aspectos analizados y las soluciones planteadas, estos documentos garantizan que las intervenciones se desarrolle de manera coherente, eficiente y alineada con los objetivos del proyecto.

7.1. Planos arquitectónicos de la construcción actual del Edificio I

CONSTRUCCIÓN ACTUAL DI



PLANTA BAJA
EDIFICIO I



PLANTA ALTA
EDIFICIO I

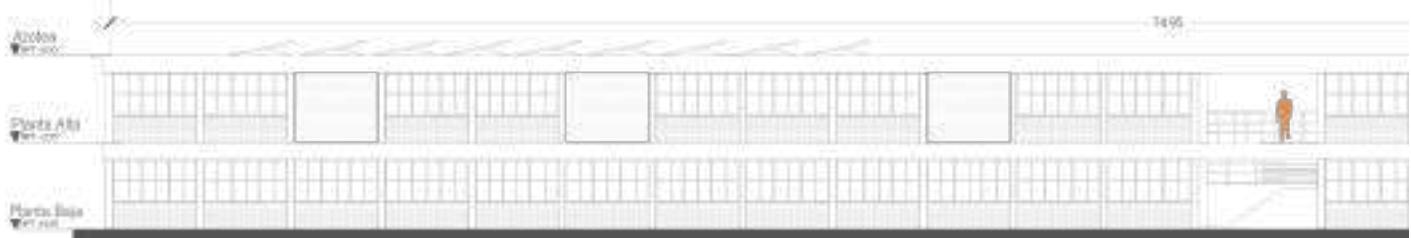
CONSTRUCCIÓN ACTUAL DEL

A

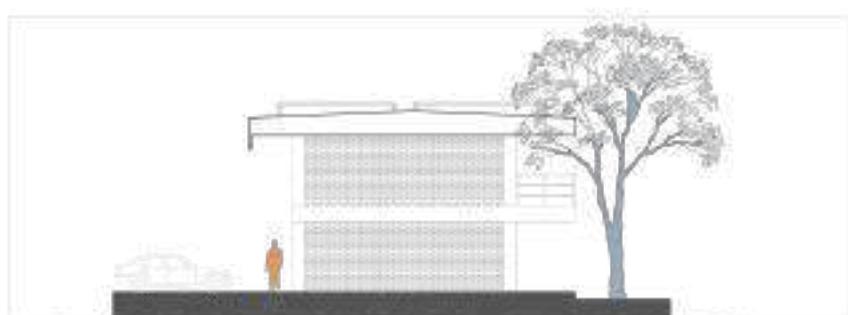


FACHADA PRINCIPAL (OE)
EDIFICIO I

Q



FACHADA POSTERIOR (ES)
EDIFICIO I



FACHADA LATERAL (NORTE)
EDIFICIO I

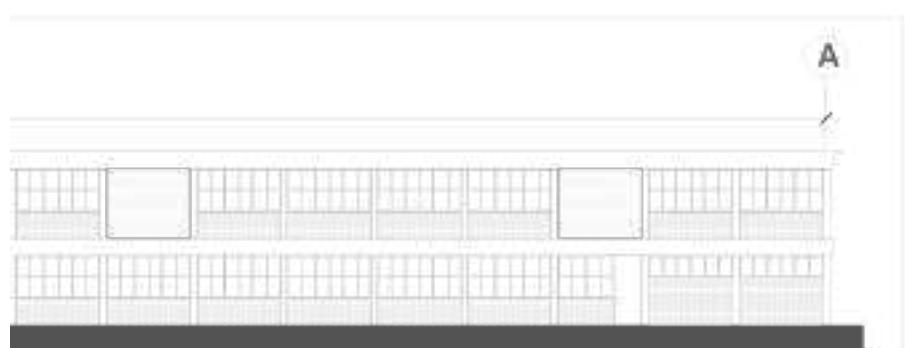


FACI

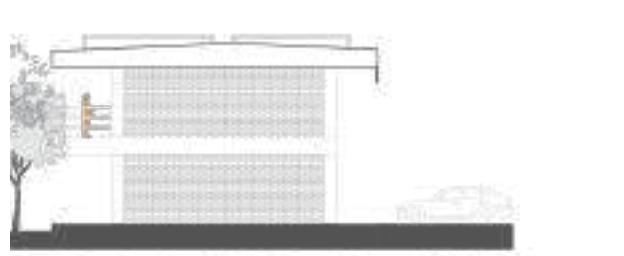
EDIFICIO I



STE)



TE)



HADA LATERAL (SUR)
EDIFICIO I

B



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar, si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA

| | | | | |
|-------------|------------------------------|------|------|------|
| ▼ RT ±0.00 | Nivel Piso Terreno en Alzado | | | |
| ▲ RPT ±0.00 | Nivel Piso Terreno en Piso | | | |
| A : De | Según/Corte | | | |
| — Muro | — Mampostería | | | |
| — Puerta | — Vegetación | | | |
| Estructuras | | | | |
| E-01 | E-02 | E-03 | E-04 | E-05 |
| E-06 | E-07 | E-08 | E-09 | E-10 |

| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|--|
| 1:300 | Metros | |
| | | |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: Intervención Edificio I

Ubicación: Centro Universitario, 76017
Santiago de Querétaro, Qro., México

Diseñó: AOP Dibujó: AOP

Fecha: 05/03/2025

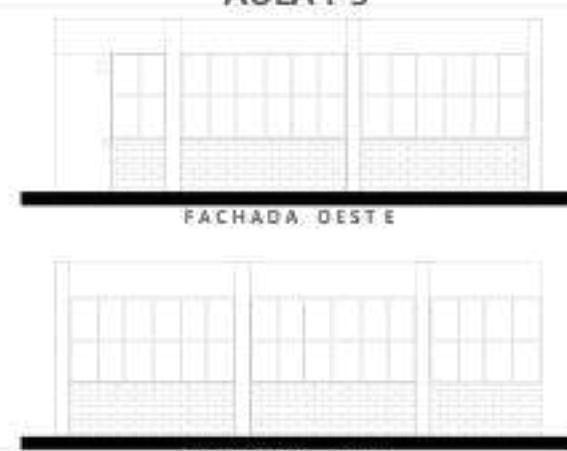
CLAVE
ACT-02

CONSTRUCCIÓN ACTUAL DEL

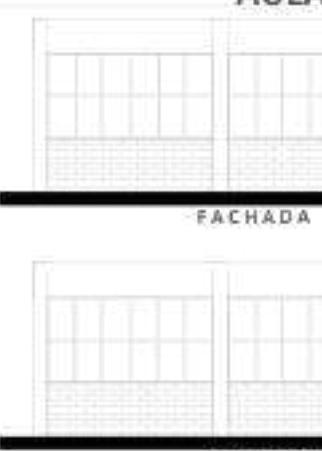
AULA I-4



AULA I-3



AULA

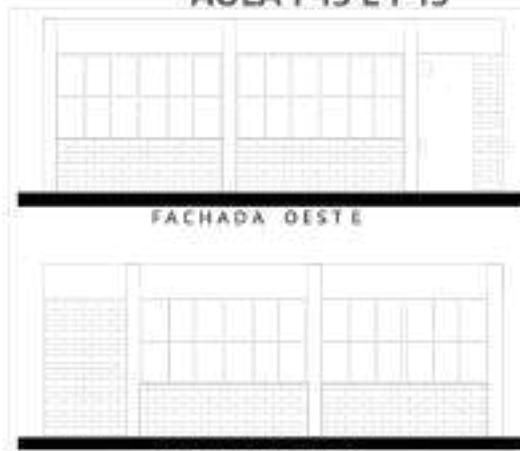


ÁREA LIBRE

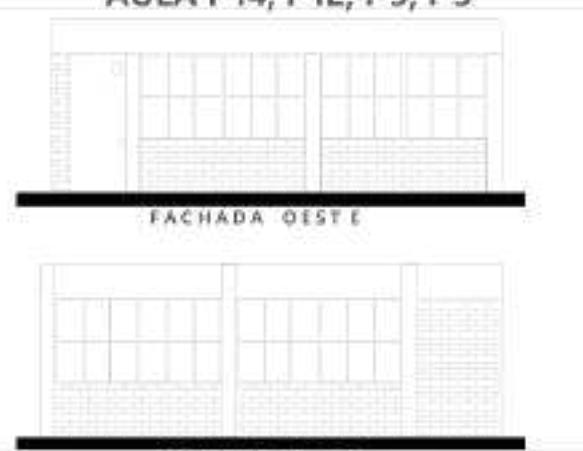


ÁREAS DE PLANTA
EDIFICIO I

AULA I-15 E I-13



AULA I-14, I-12, I-9, I-5



AULA

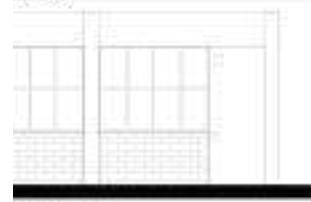


ÁREAS DE PLANT
EDIFICIO I

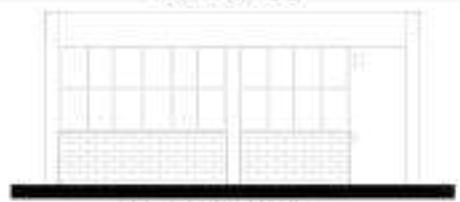
EDIFICIO I

I-2

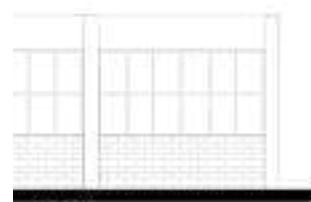
AULA I-1



OESTE



FACHADA OESTE

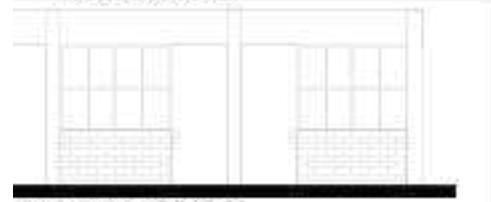


ESTE

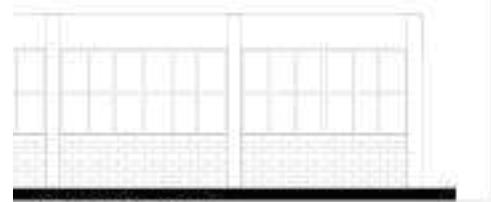


FACHADA ESTE

DIRECCIÓN



FACHADA OESTE



FACHADA ESTE

BAJA

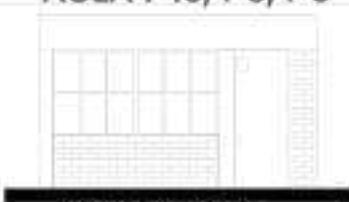
I-11

AULA I-10, I-8, I-6

AULA I-7



ESTE



FACHADA OESTE



FACHADA OESTE



ESTE



FACHADA ESTE



FACHADA ESTE

A ALTA



ADP ARQUITECTOS



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA

| | |
|------------|--------------------------------|
| | Nivel Piso Terminado en Nivel |
| | Nivel Piso Terminado en Planta |
| | Aisle |
| | Sección/Corte |
| | Columna |
| | Muro |
| | Muro con ventanas |
| | Puerta |
| | Vegetación |
| Estaciones | |
| | E-01 |
| | E-02 |
| | E-03 |
| | E-04 |
| | E-05 |
| | E-06 |
| | E-07 |
| | E-08 |
| | E-09 |
| | E-10 |
| | E-11 |

| ESCALA | COTAS | |
|-------------|--------|--|
| 1:150 | Metros | |
| 0 1 2 3 4 5 | | |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: Intervención Edificio I

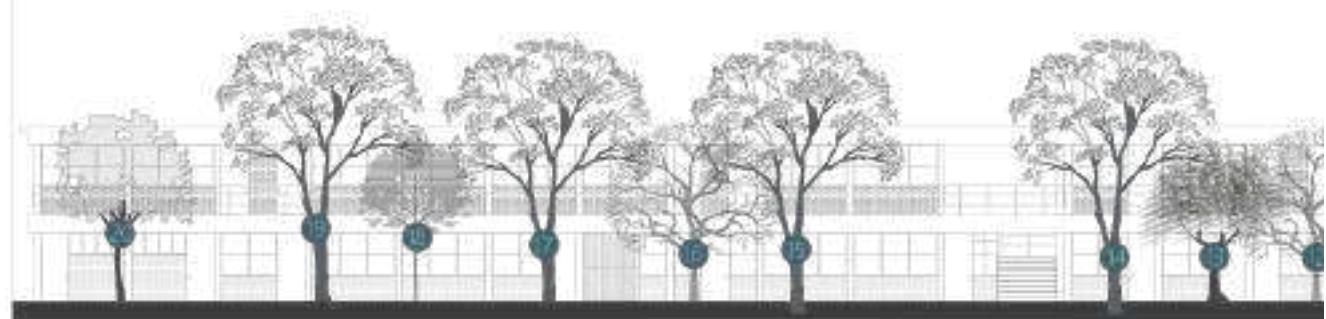
Ubicación: Centro Universitario; 76017
Santiago de Querétaro, Qro., México

Diseñó: ADP Dibujó: ADP

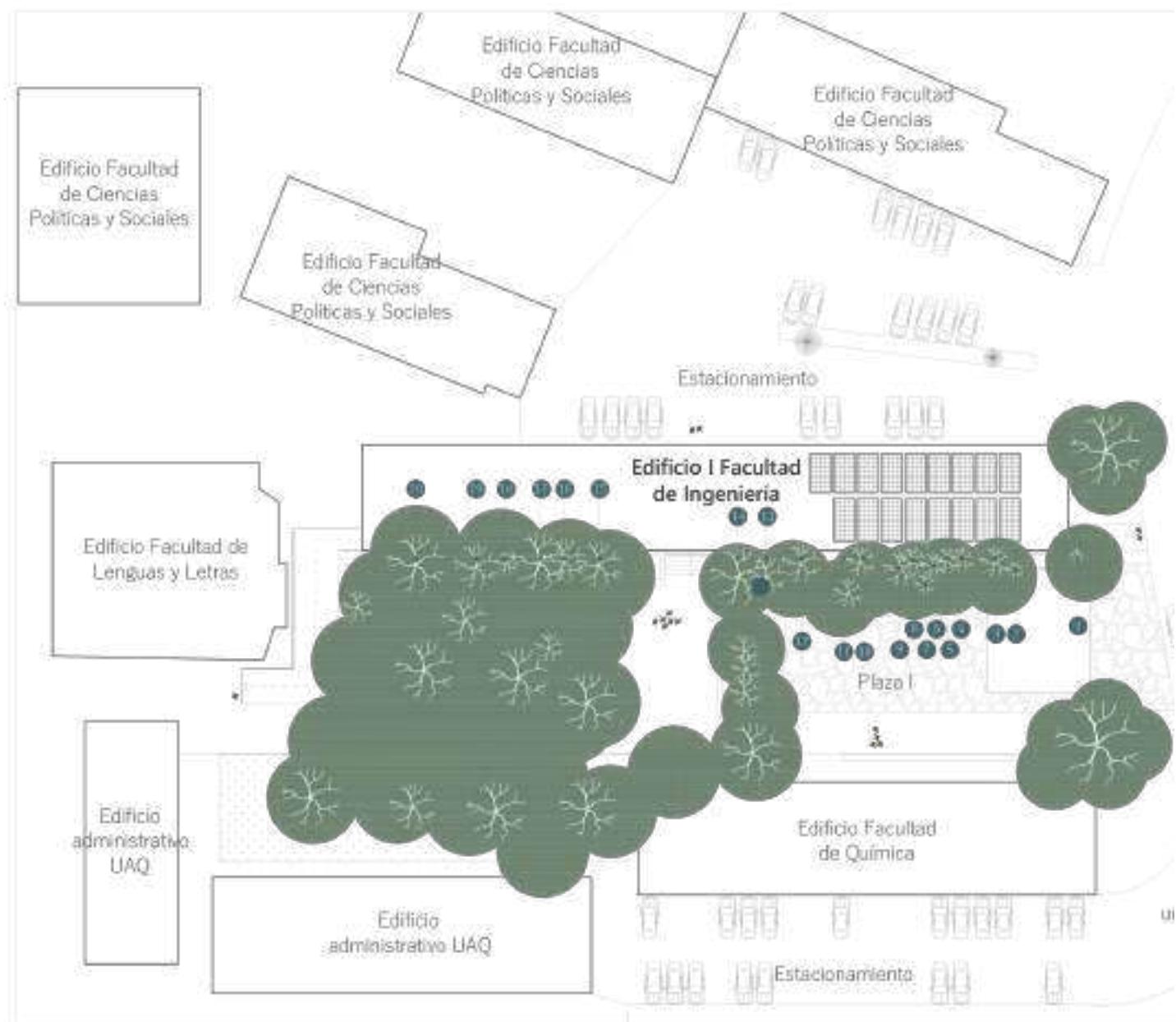
Fecha: 05/03/2025

CLAVE
ACT-03

CONSTRUCCIÓN ACTUAL DEL

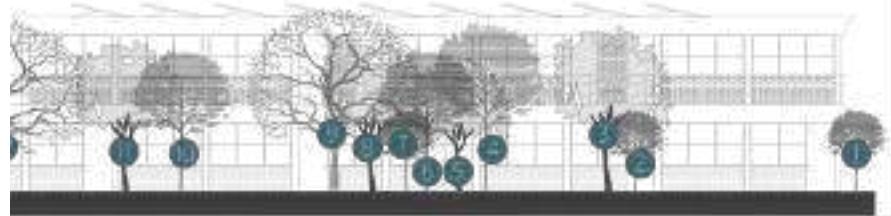


VEGETACIÓN FACHADA PRINCIPAL
EDIFICIO I



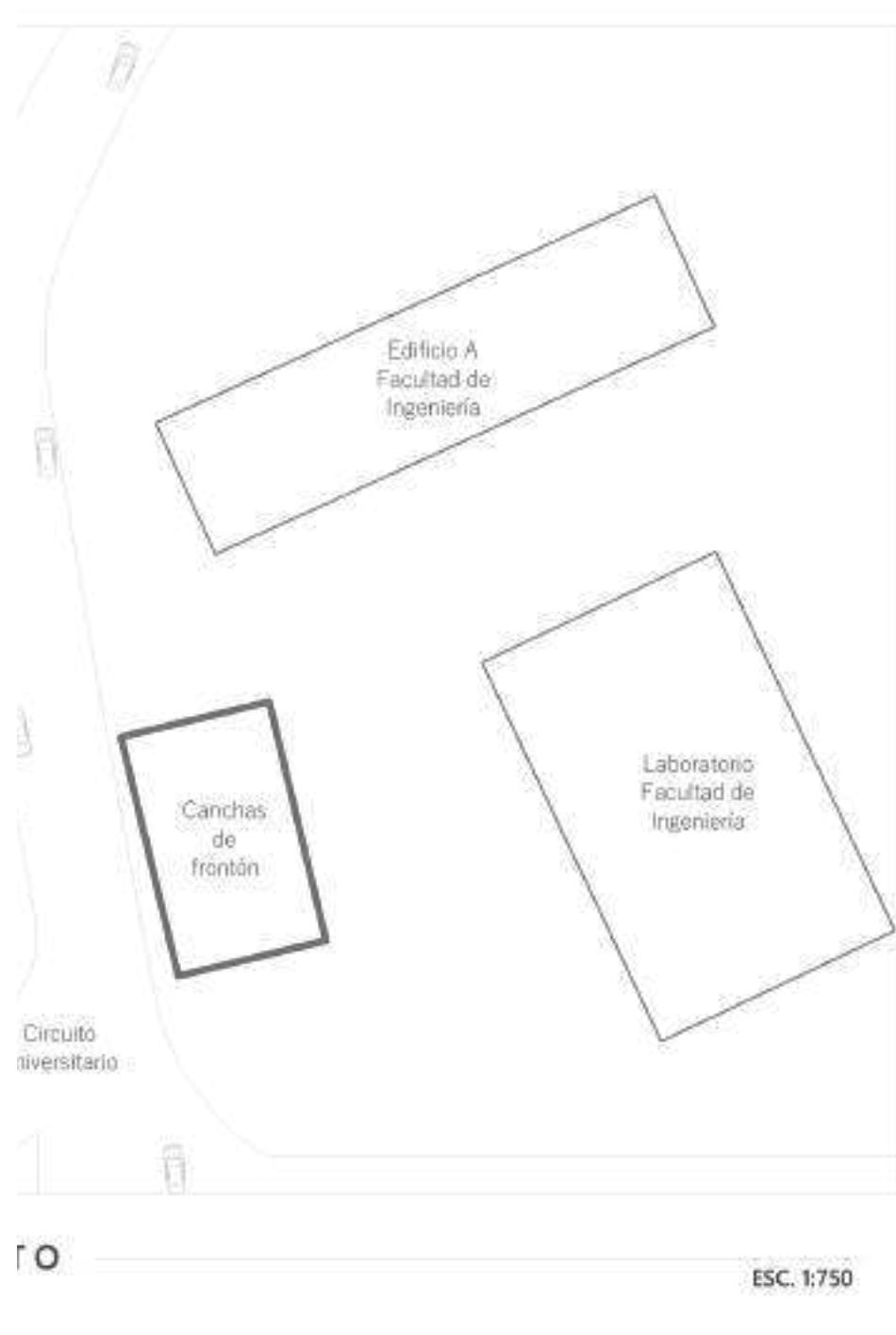
PLANTA DE CONJUNTO
EDIFICIO I

EDIFICIO I



PAL (OESTE)

ESC. 1:300



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SÍMBOLOGÍA

| | | | | |
|-------------|--------------------------|--------|--------|--------|
| ▼ PTF ±0.00 | Plano Terreno Finalizado | | | |
| ▲ PTF +0.00 | Plano Terreno en Punto | | | |
| A : E | Sección/Corte | | | |
| — M | Nodo de ventilación | | | |
| ■ C | Columna | | | |
| — P | Puerta | | | |
| ● V | Ventilación | | | |
| Elevación: | | | | |
| — E-01 | — E-02 | — E-03 | — E-04 | — E-05 |
| — E-06 | — E-07 | — E-08 | — E-09 | — E-10 |

| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|--|
| 1:300 | Metros | |
| 1:750 | | |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: Intervención Edificio I

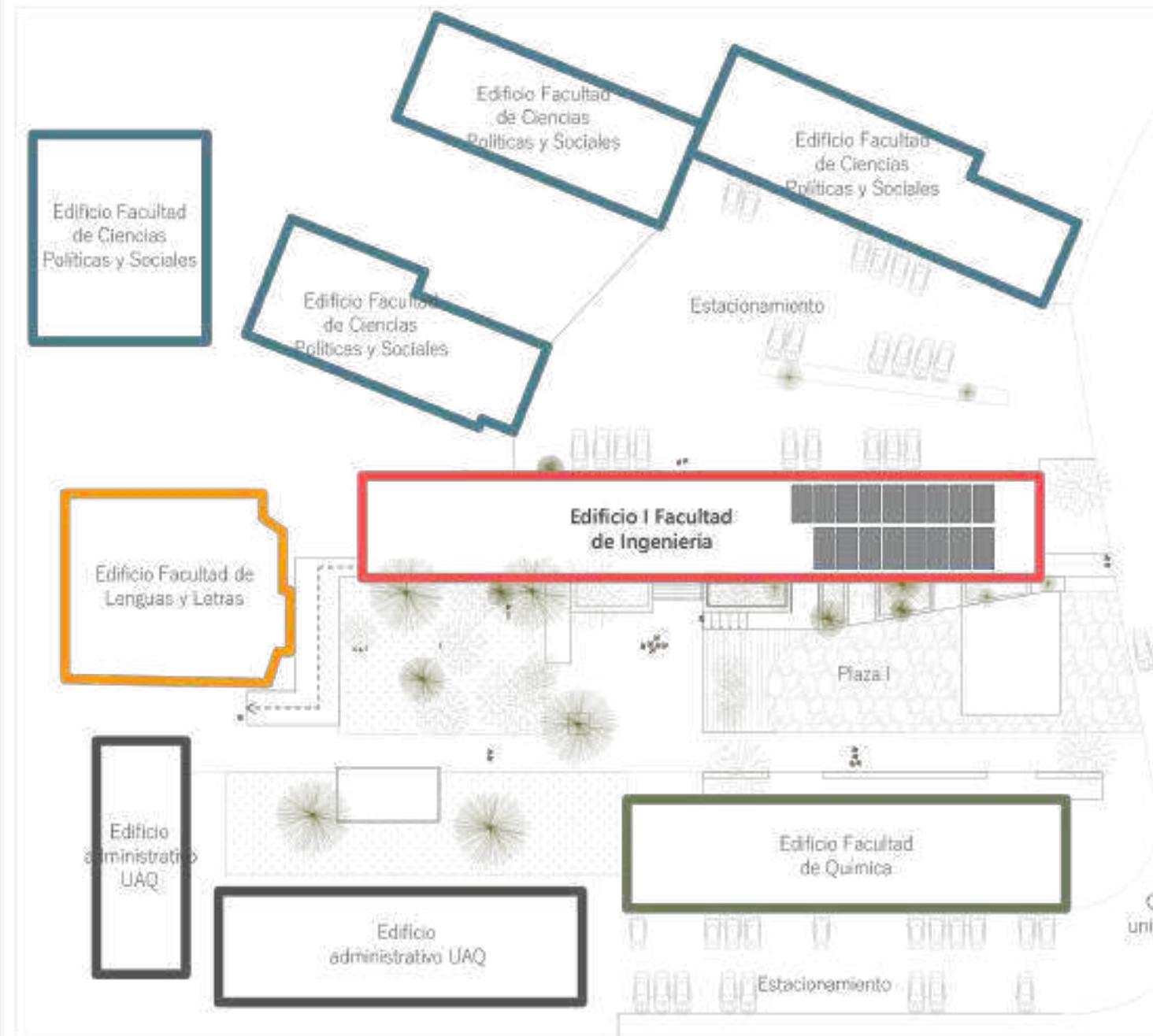
Ubicación: Centro Universitario, 76017
Santiago de Querétaro, Qro., México

Diseñó: AOP Dibujó: AOP

Fecha: 05/03/2025

CLAVE
ACT-04

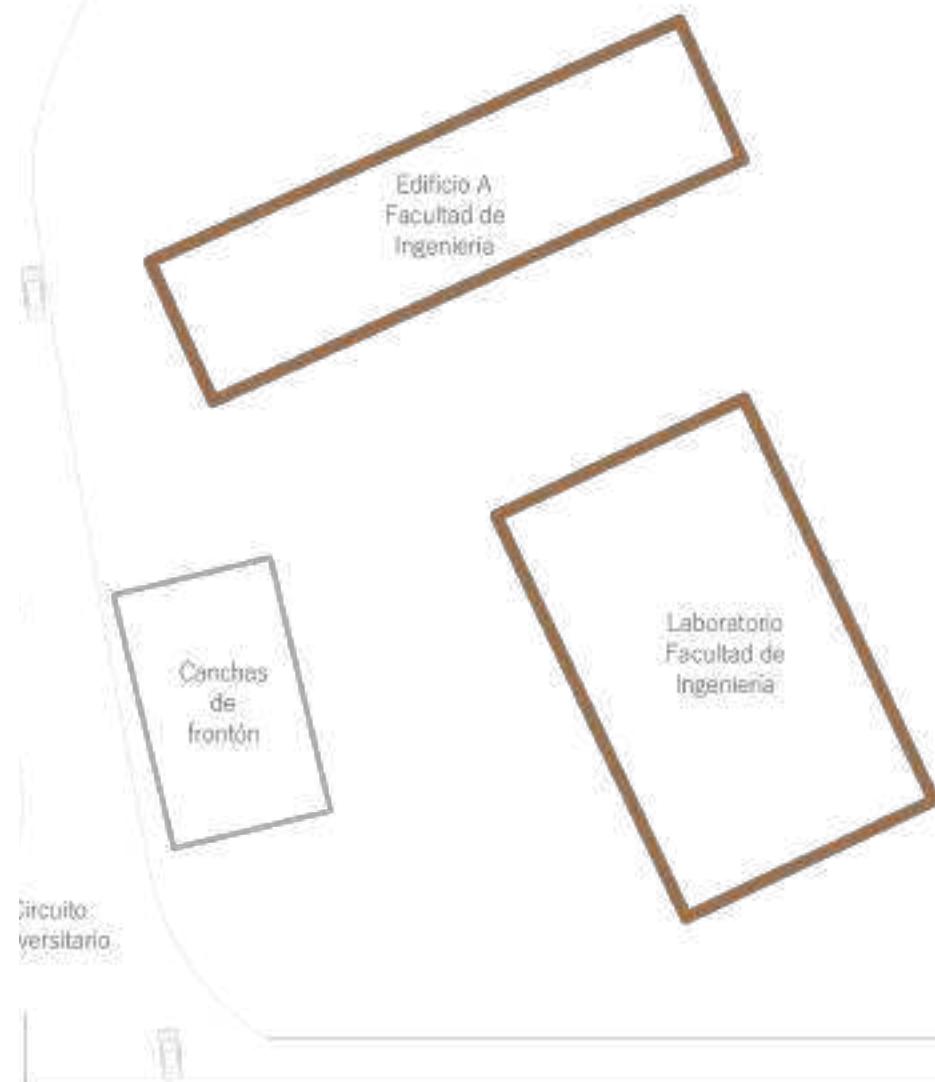
CONSTRUCCIÓN ACTUAL DEL



- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Edificio I Facultad de Ingeniería | Edificio Facultad de Química | Edificio Facultad de Li |
| Edificio A Facultad de Ingeniería | Laboratorio Facultad de Ingenieria | Edificio Facultad de C |

PLANTA DE CONJUNTO
EDIFICIO I

EDIFICIO I



Idiomas y Letras TECAAL



Edificio Administrativo UAQ

encias Políticas y Sociales

O



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deberán ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar, si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA

| | | | | |
|--------------|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ▼ NPT ±0.00 | Nivel Piso Terreno/izado en Nivel | | | |
| ▲ NPT +0.00 | Nivel Piso Terminado en Planta | | | |
| A - E | Sección/Corte ■ Cota neta | | | |
| — M- | Muro — Muro c/te ventilado | | | |
| ↑ Puntera | Vértice | | | |
| Estampas: | | | | |
| E-01 E-06 | E-02 E-07 | E-03 E-08 | E-04 E-09 | E-05 E-10 |

| ESCALA | COTAS | |
|-----------------|-----------------|--|
| 1:750 | Metros | |
| 1 1 1 1 1 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 1 | |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: Intervención Edificio I

Ubicación: Centro Universitario, 76017 Santiago de Querétaro, Qro., México

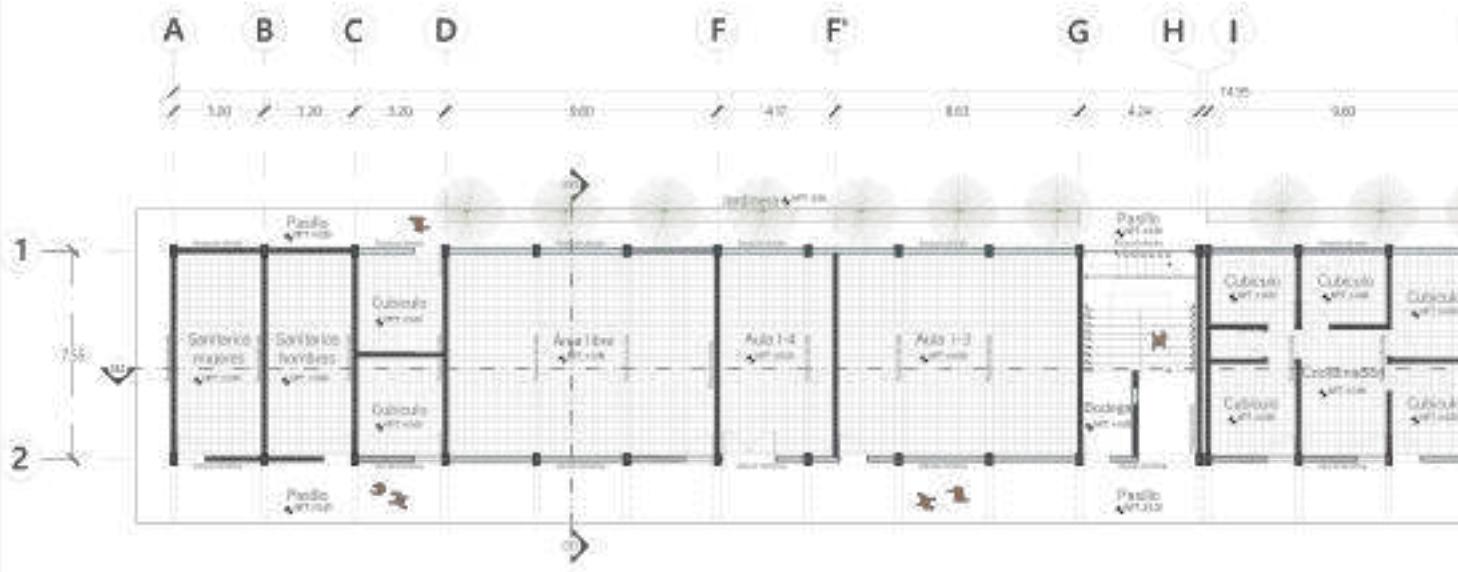
Diseñó: AOP Dibujó: AOP

Fecha: 05/03/2025

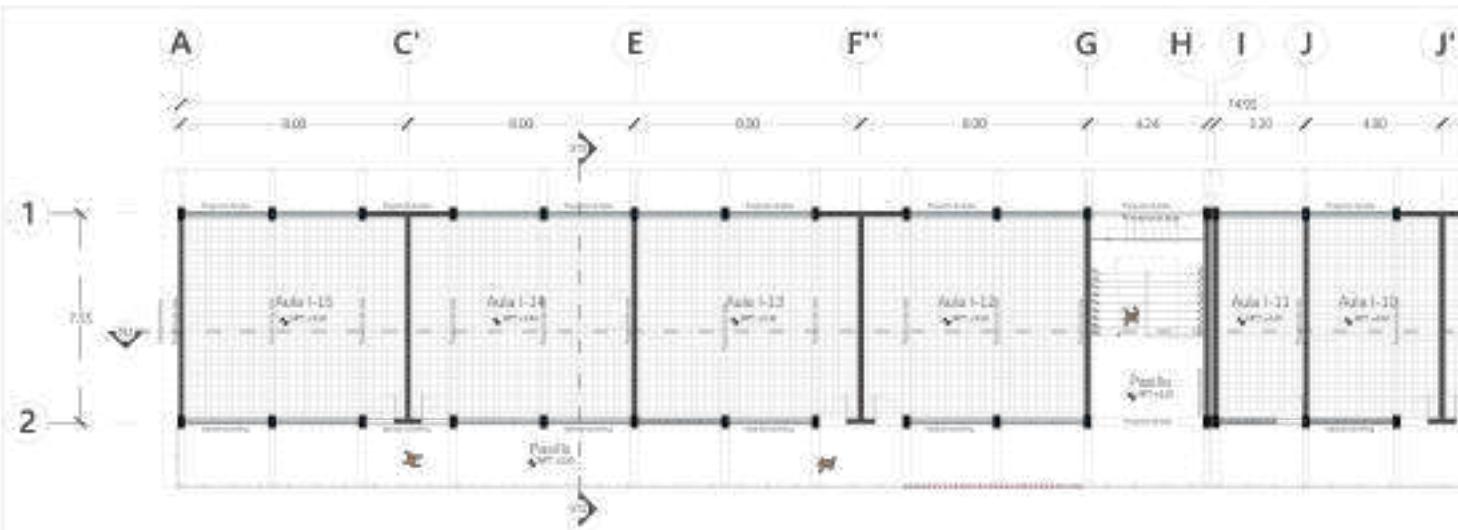
CLAVE
ACT-05

7.2. Planos arquitectónicos de la propuesta de intervención del Edificio I

PROUESTA DE INTERVENCIÓN

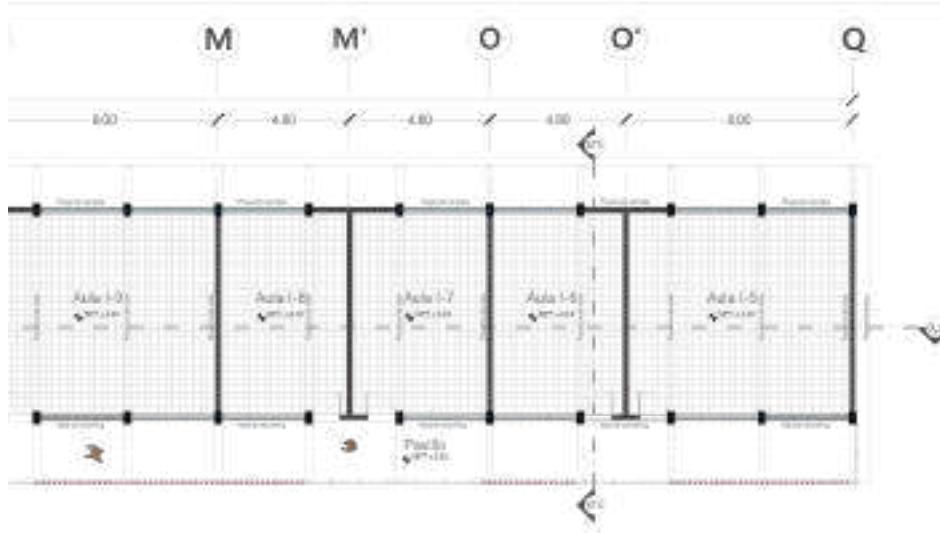
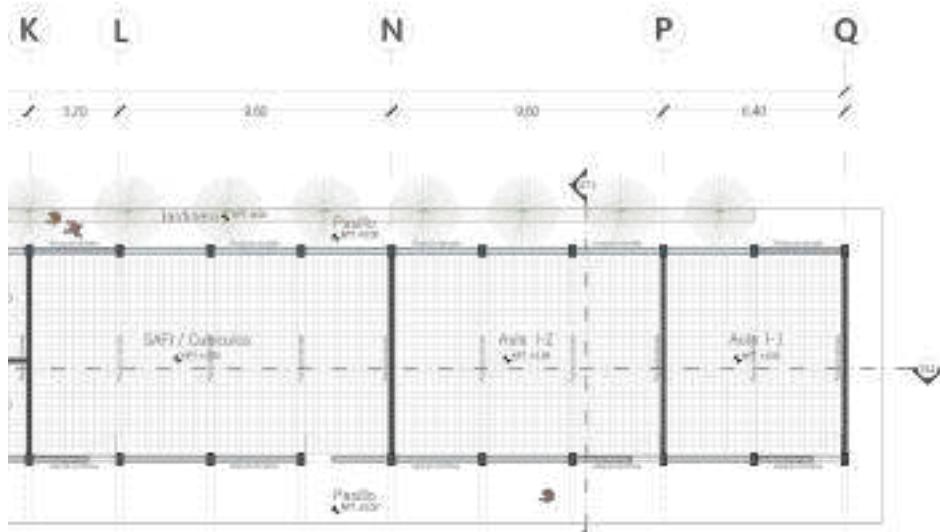


PLANTA BAJA
EDIFICIO I



PLANTA ALTA
EDIFICIO I

I DEL EDIFICIO I



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA

| | |
|--|--------------------------------|
| | Nivel Piso Terminado en Altura |
| | Nivel Piso Terminado en Planta |
| | Azotea / Corte |
| | Diseño |
| | Muro |
| | Muro con rebaje |
| | Puerta |
| | Planta |
| | Entrepiso |
| | Estructura |

| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|--|
| 1:300 | Metros | |
| | | |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: Intervención Edificio I

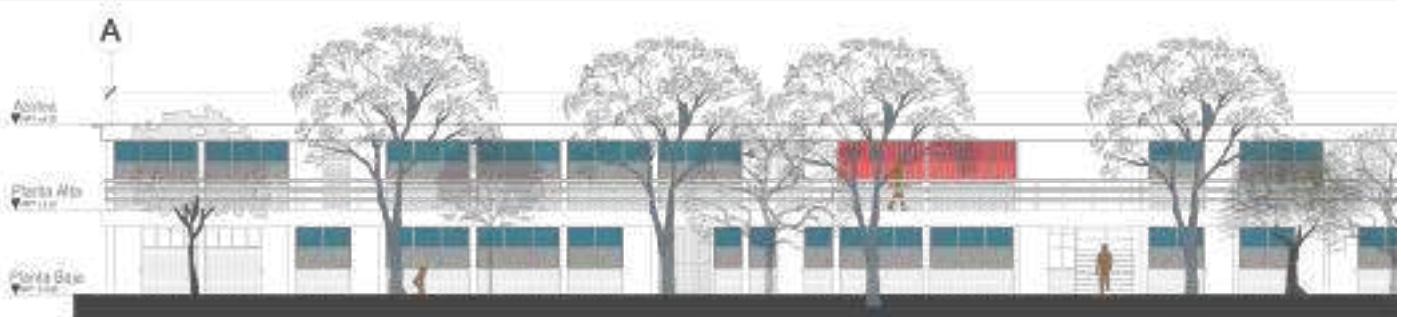
Ubicación: Centro Universitario, 76017
Santiago de Querétaro, Qro., México.

Diseño: AOP **Dibujó:** AOP

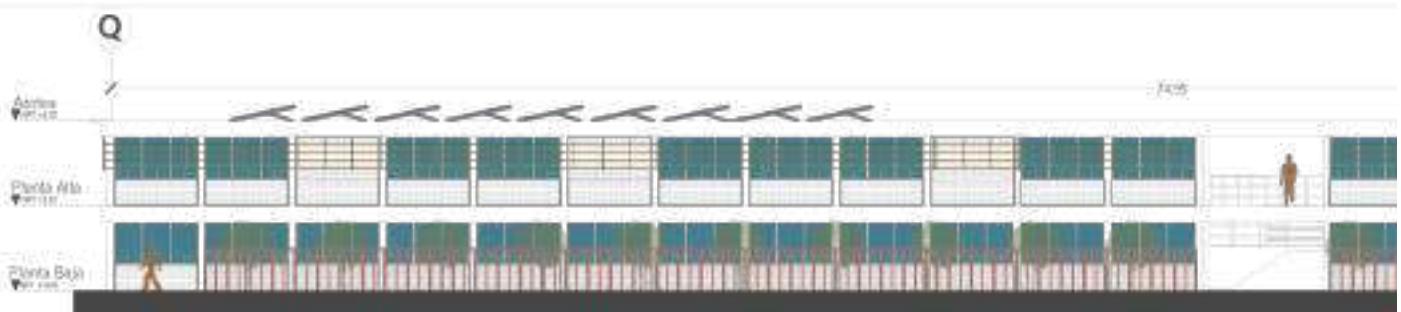
Fecha: 05/03/2025

CLAVE
PRO-01

PROUESTA DE INTERVENCIÓN



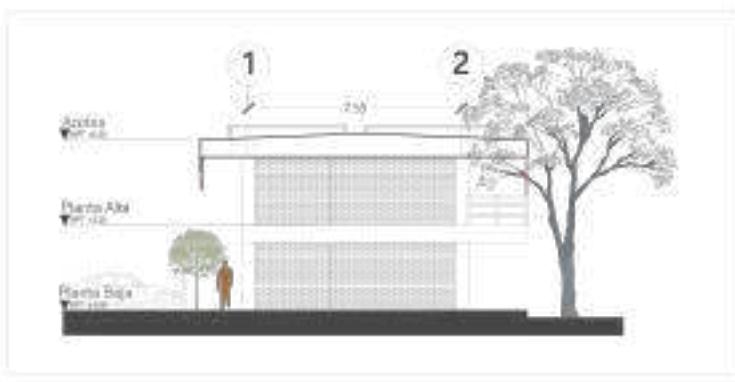
FACHADA PRINCIPAL (O
EDIFICIO I)



FACHADA POSTERIOR (E
EDIFICIO I)

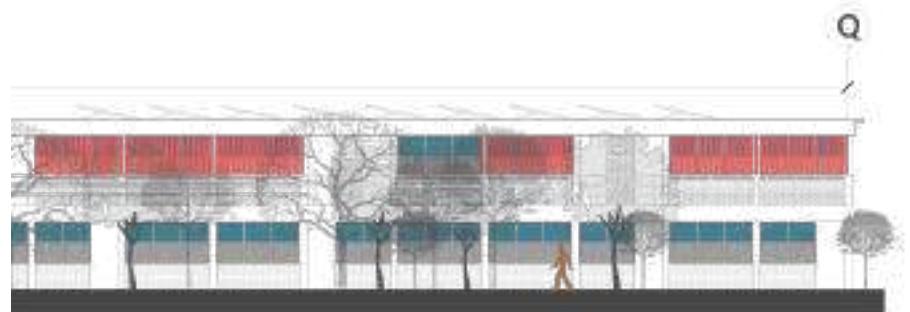


FACHADA AZOTEA
EDIFICIO I

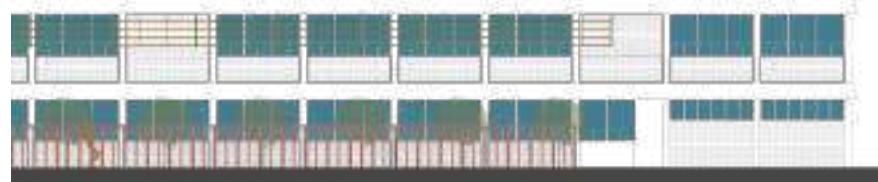


FACHADA NORTE
EDIFICIO I

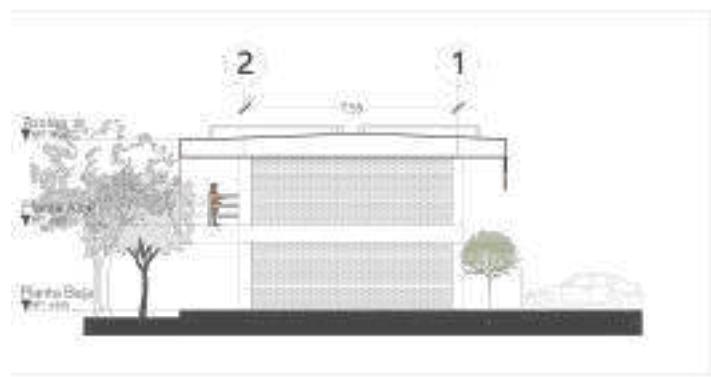
J DEL EDIFICIO I



ESTE)



STE)



FACHADA SUR
EDIFICIO I

Q

A



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA



ESCALA

1:300

COTAS

Metros



DATOS DEL PROYECTO

Nombre: Intervención Edificio I

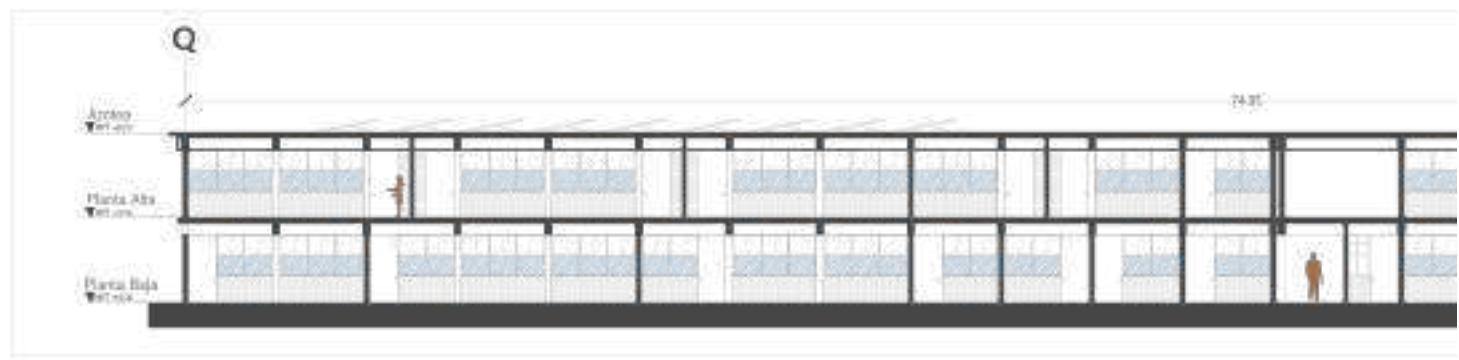
Ubicación: Centro Universitario, 76017
Santiago de Querétaro, Qro., México

Diseño: AOP Dibujo: AOP

Fecha: 05/03/2025

CLAVE
PRO-02

PROUESTA DE INTERVENCIÓN



SECCIÓN LONGITUDINAL
EDIFICIO I



SECCIÓN TRANSVERAL 2 (ST2)
EDIFICIO I

J DEL EDIFICIO I



EL 1 (SL1)



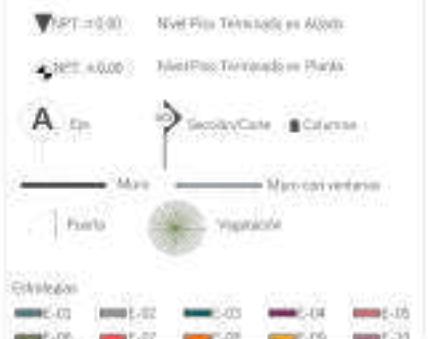
SECCIÓN TRANSVERAL 2 (ST2)
EDIFICIO I



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA



DATOS DEL PROYECTO

Nombre: Intervención Edificio I

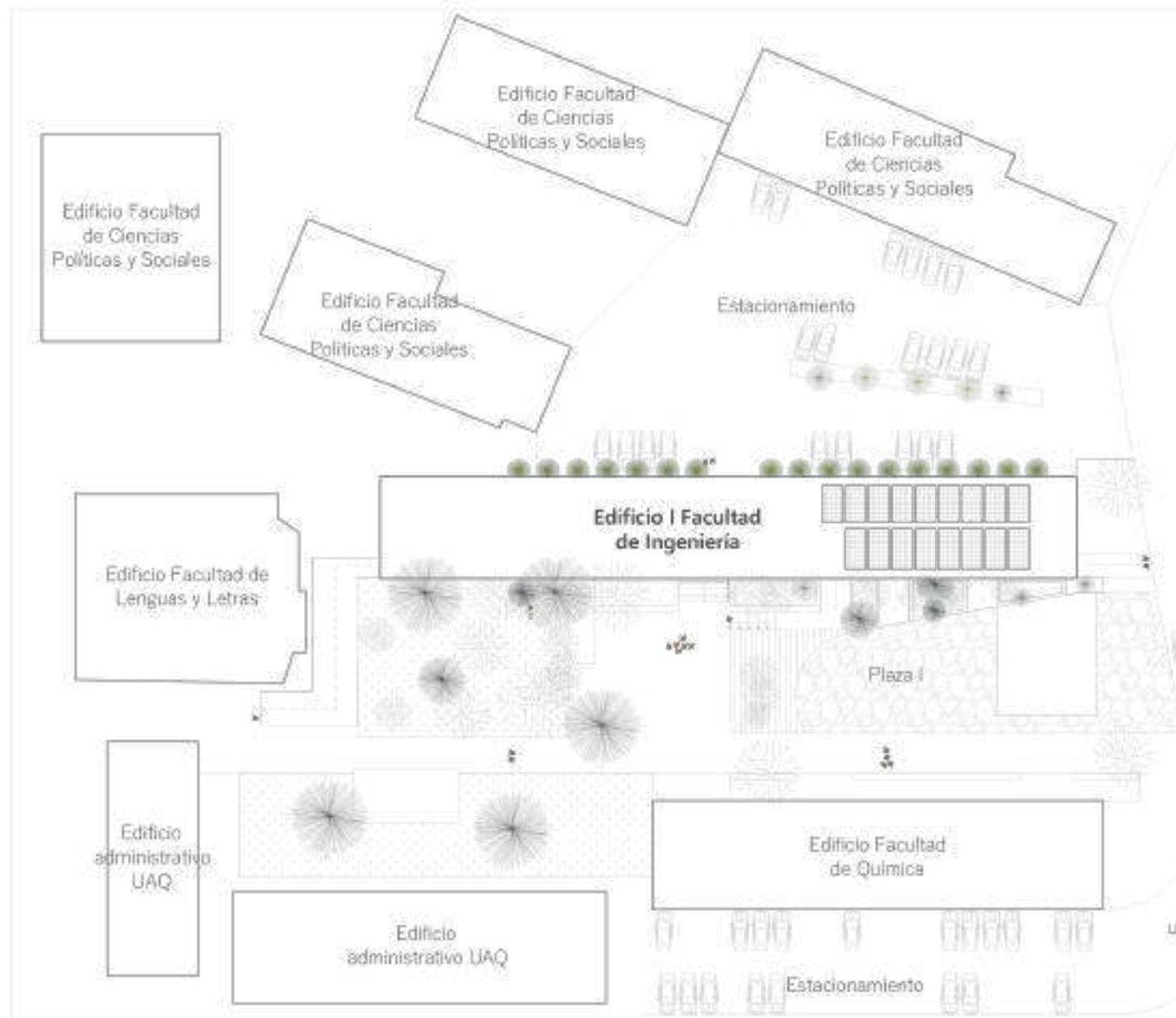
Ubicación: Centro Universitario, 76017
Santiago de Querétaro, Qro., Mexico

Diseño: ADP Dibujó: ADP

Fecha: 05/03/2025

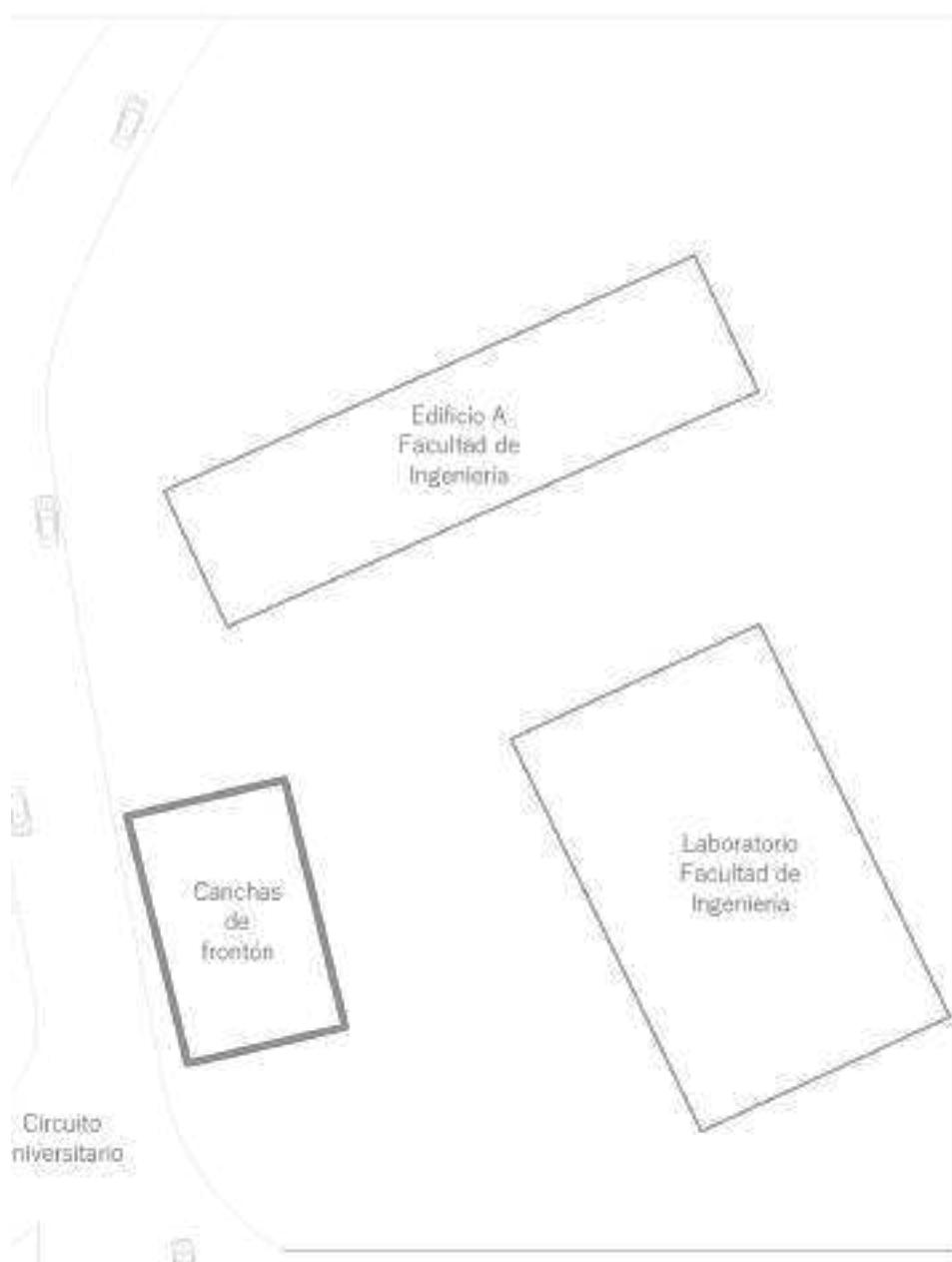
CLAVE
PRO-03

PROUESTA DE INTERVENCIÓN



PLANTA DE CONJUNTO
EDIFICIO I

I DEL EDIFICIO I



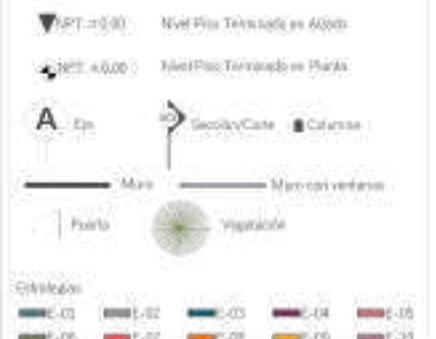
TO



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA



| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|--|
| 1:750 | Metros | |
| | | |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: Intervención Edificio I

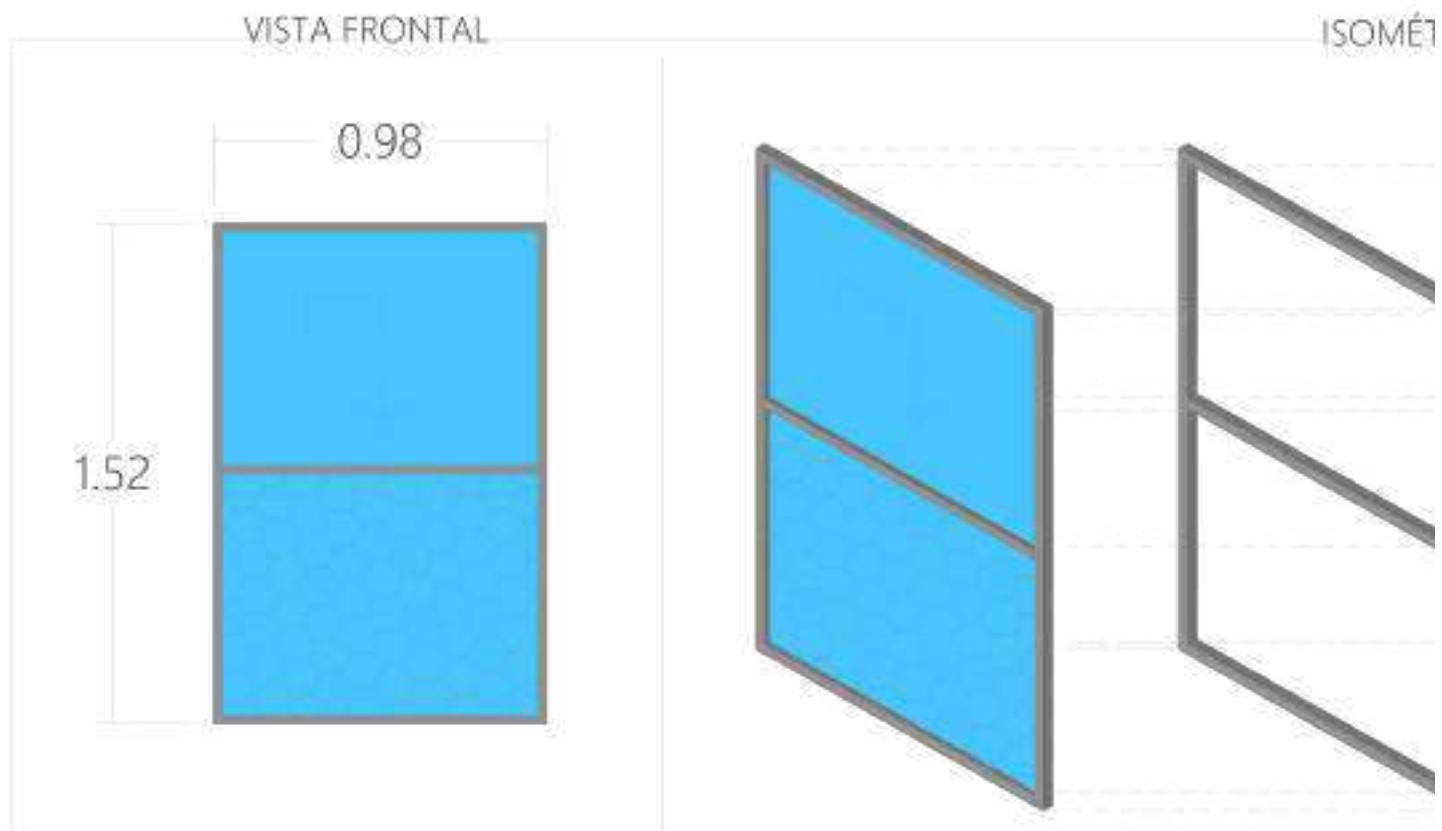
Ubicación: Centro Universitario, 76017 Santiago de Querétaro, Qro., México

Diseño: ADP **Dibujó:** ADP

Fecha: 05/03/2025

CLAVE
PRO-04

ESTRATEGIA E-01: CAMBIO D



Módulo de ventana tipo "SOTA"

Medidas: 1.52x0.98

Tipo: Guillotina

Instalación en fachada oeste

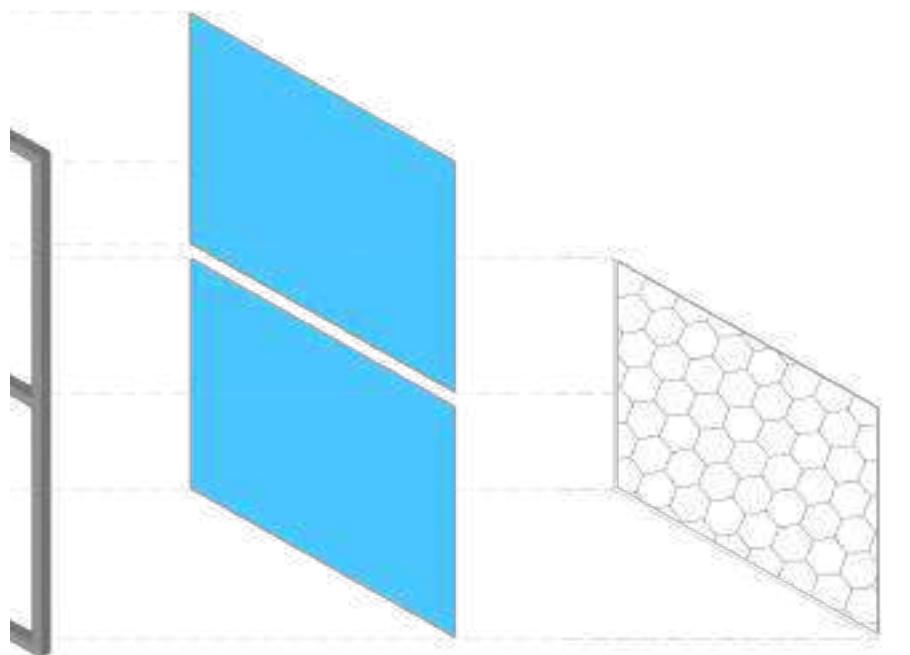
Hoja superior móvil
Hoja inferior fija

Marco de
aluminio de

DISEÑO "SOTA"
EDIFICIO I

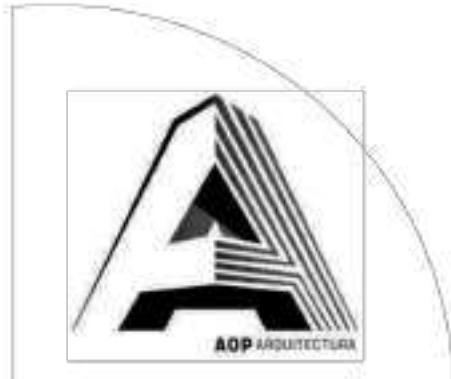
E CANCELERÍA

TRICO EXPIROTADO



Vidrio claro de
6 mm

Vinil esmerilado con diseño



NOTAS

1. Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
 2. Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
 3. La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
 4. Todas las dimensiones están en metros.
 5. Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
 6. Las cotas preceden sobre las escalas de dibujo.
 7. La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGIA



| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|---|
| 1:25 | Metros |  |
| 1:1000 | 0 | 0 |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: E-01 Cambio de cancelaria

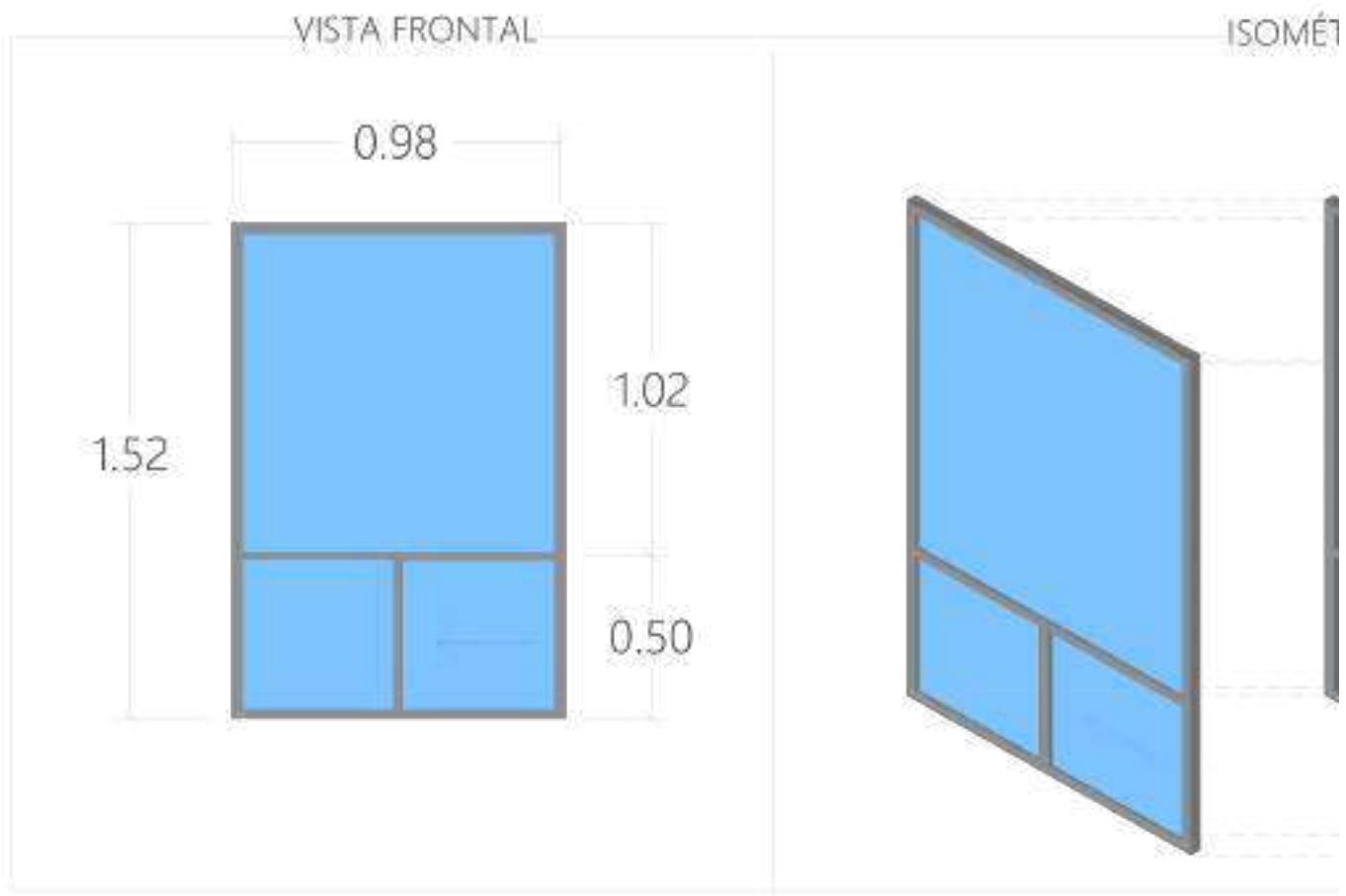
Ubicación: Centro Universitario, 76017
Santiago de Querétaro, Qro., Mexico

Diseño: AOE

Fecha: 05/03/2025

CLAVE
PRO-05

ESTRATEGIA E-01: CAMBIO D



Módulo de ventana tipo "SOTA"

Medidas: 1.52x0.98

Tipo: Guillotina

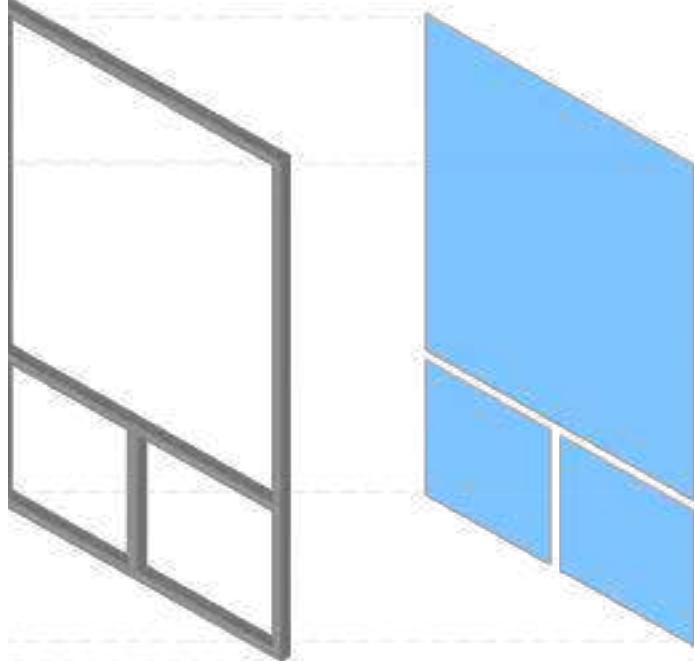
Instalación en fachada este

Hoja superior fija
Hoja inferior corrediza

DISEÑO "BARLO"
EDIFICIO I

E CANCELERÍA

TRICO EXPLOTADO



Marco de
aluminio de $1\frac{1}{2}$ "

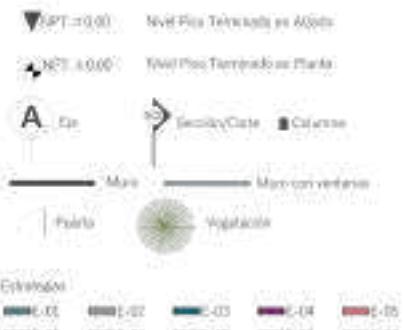
Vidrio claro de
6 mm



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA



| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|--|
| 1:25 | Metros | |
| | | |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: E-01 Cambio de cancelería

Ubicación: Centro Universitario, 76017
Santiago de Querétaro, Qro., Mexico

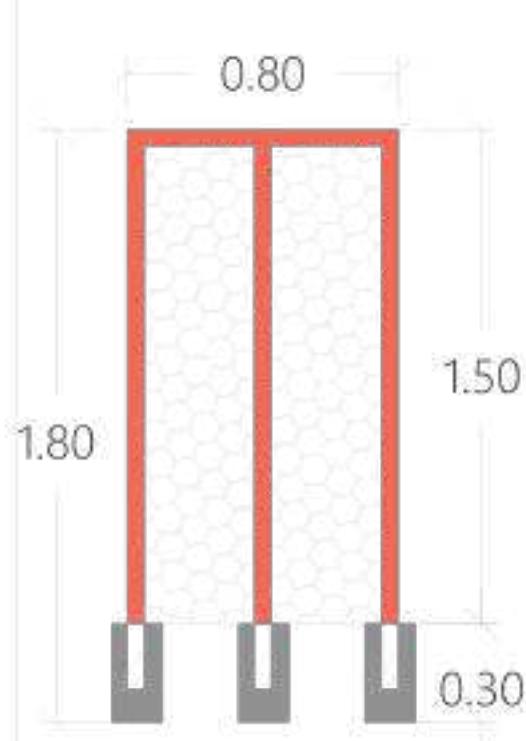
Diseño: AOP Dibujó: AOP

Fecha: 05/03/2025

CLAVE
PRO-06

ESTRATEGIA E-05: BARREI

VISTA FRONTAL

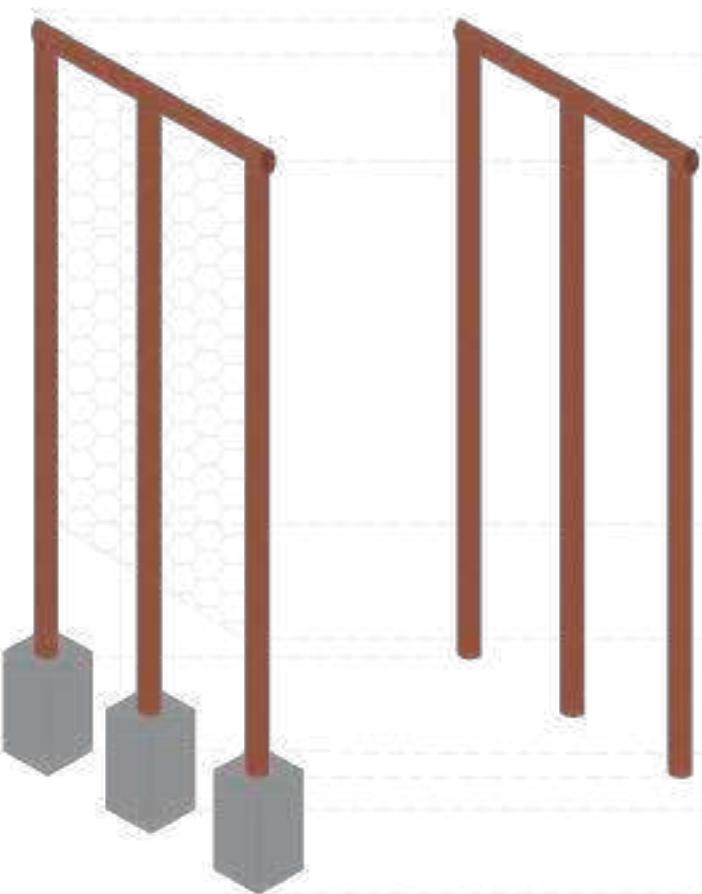


Estructura de enredadera

Medidas: 1.50x0.80

Instalación en fachada este

ISOMÉTRICO



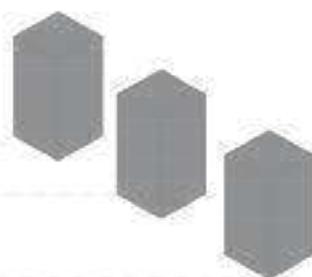
Estructura de bambú
con cimiento de
concreto para
soportar enredadera

Bambú tipo taro
para los extremos
bambú tipo pluma
2" unidos con taquilla
madera de 6"x3"
blanco

ESTRUCTURA DE ENREDADURA
EDIFICIO I

RA NATURAL

TRICO EXPLOTADO



o de 3"
os y
oso de
jetes de
resistol

Malla de acero
Inoxidable
hexagonal con
amarres de
alambre
recocido

Cimiento de
concreto de
0.30 m x 0.15 m

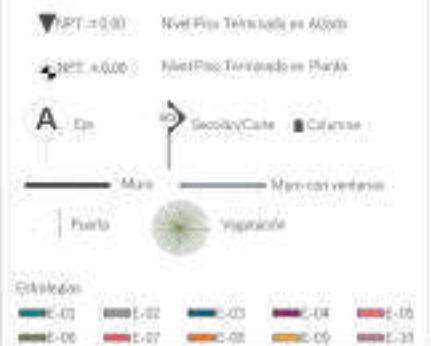
E R A



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA

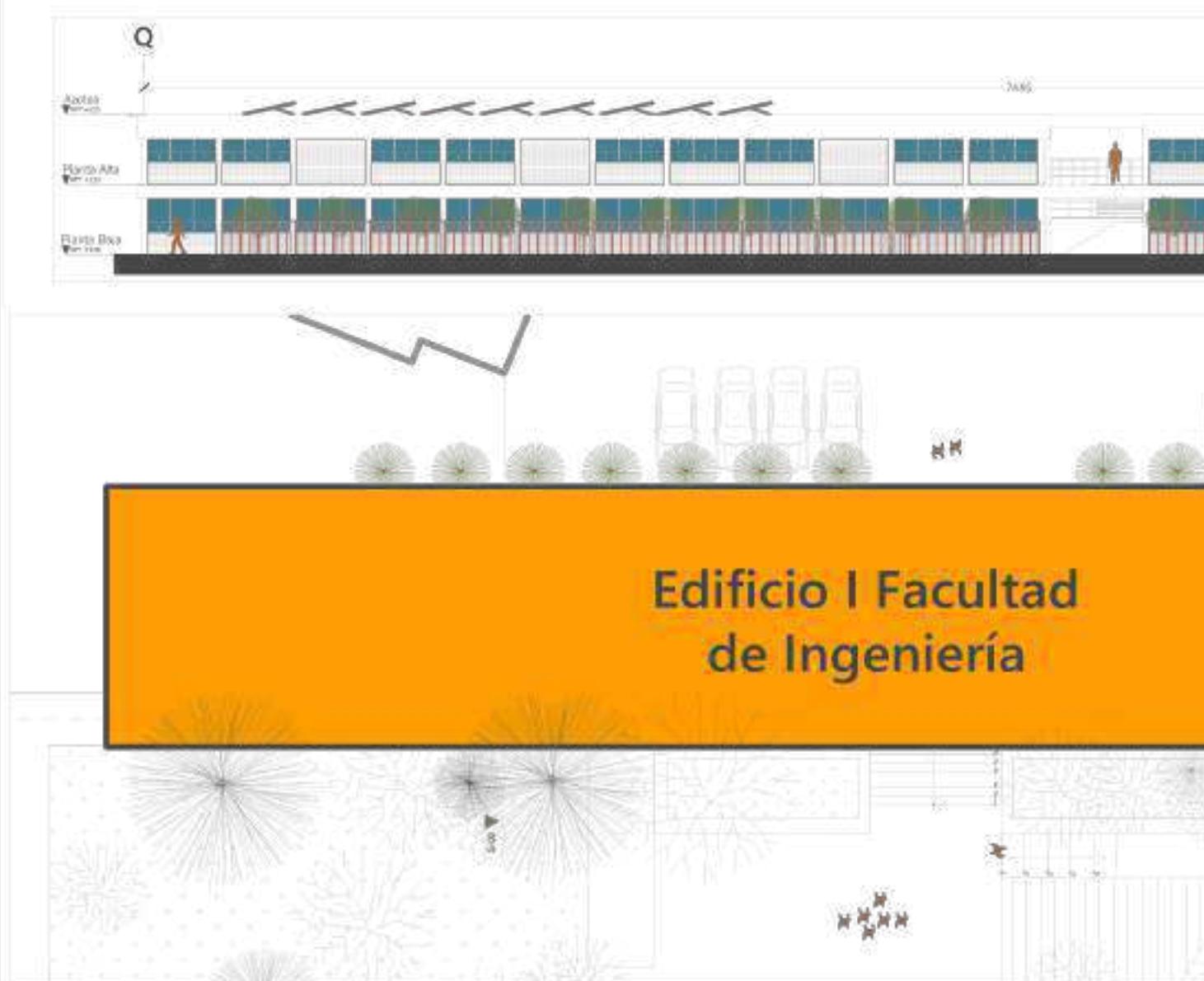


| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|--|
| 1:25 | Metros | |
| | | |

| DATOS DEL PROYECTO | |
|--------------------|---|
| Nombre: | E-05 Barrera Natural |
| Ubicación: | Centro Universitario, 76017 Santiago de Querétaro, Qro., Mexico |
| Diseño: | ADP |
| Dibujó: | ADP |
| Fecha: | 05/03/2025 |

CLAVE
PRO-07

ESTRATEGIA E-06: REFORI



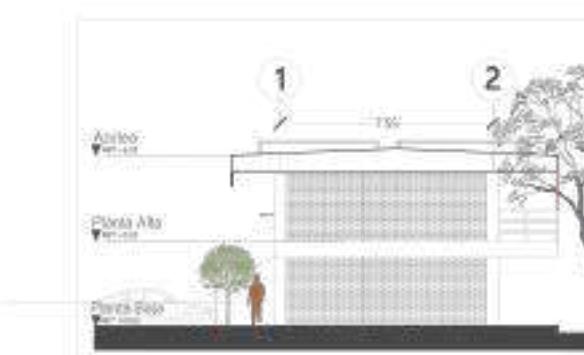
FACHADA ESTE Y PLANTA DE C
EDIFICIO I

DESCRIPCIÓN

Reforestación de fachada este con 18 árboles endémicos de la región.

Especies sugeridas:

- Árbol Tepehuaje (*Lysiloma microphylla*) de 2.50m a 2.5m de alto
- Árbol Palo rosa (*Tabebuia rosea*) de 1.80 m y 1" de diámetro de tallo
- Árbol Palo verde (*Parkinsonia acuelata*) de 1.20 m a 1.50 m de alto

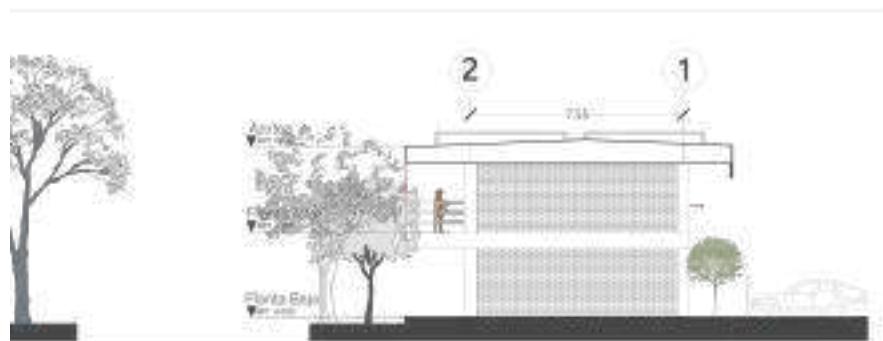


FACHADAS L

ESTACIÓN

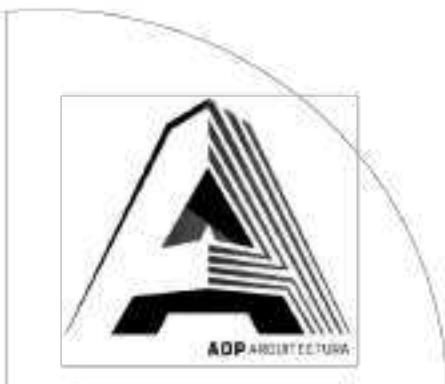


ONJUNTO



ATERALES (NORTE Y SUR)
EDIFICIO I

A



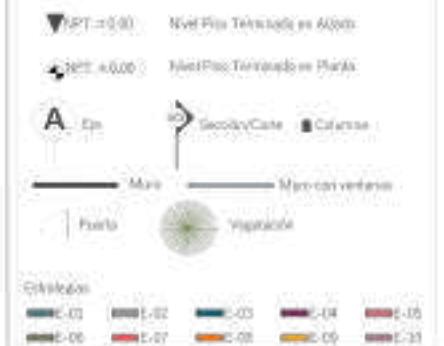
CROQUIS



NOTAS

- Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
- Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
- La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
- Todas las dimensiones están en metros.
- Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
- Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
- La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA



ESCALA

1:300

COTAS

Metros

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: E-05 Barrera Natural

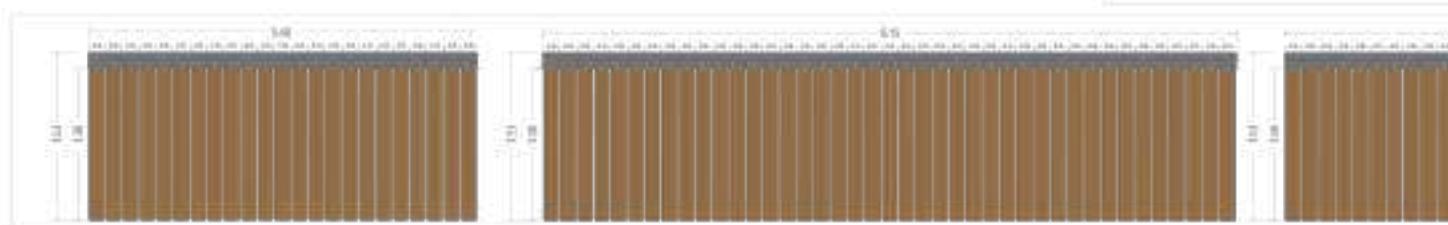
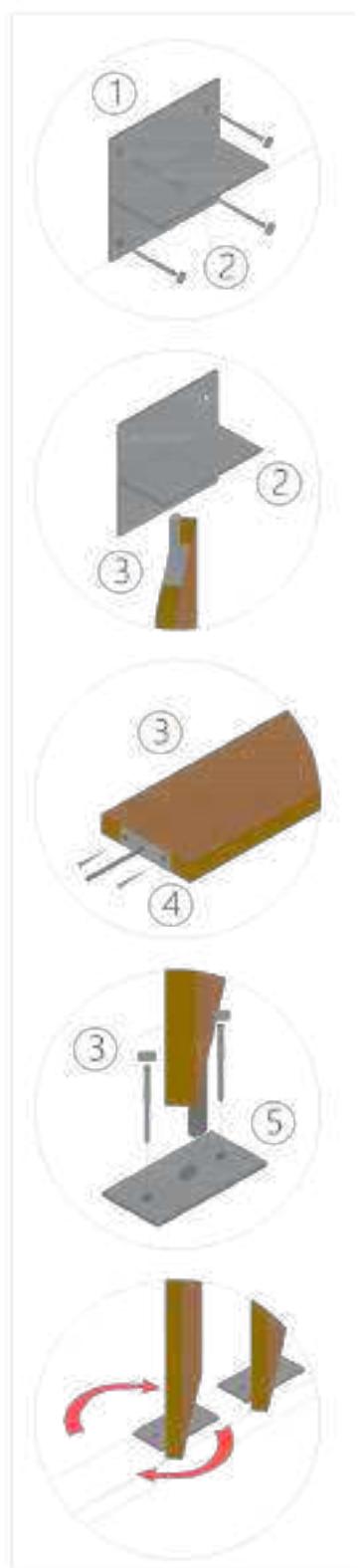
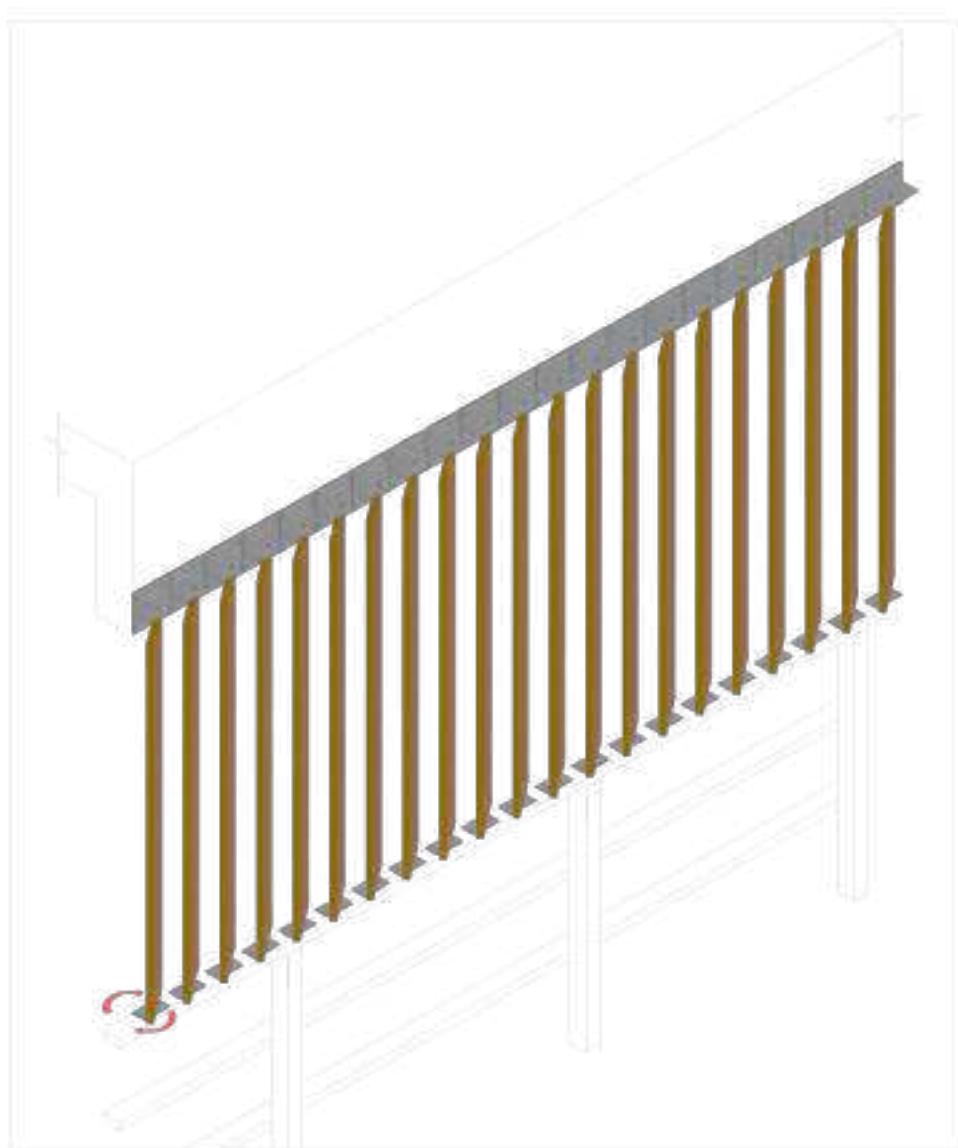
Ubicación: Centro Universitario, 76017
Santiago de Querétaro, Qro., México

Diseño: AOP Dibujo: AOP

Fecha: 05/03/2025

CLAVE
PRO-08

ESTRATEGIA E-06: CELOSÍA



1 Tramo tipo A
Frente en Aula I-6

2 Tramos tipo C
Frente en Aula I-12 y Aula I-5

Celosía giratoria a base de placas de montaje metálicas y panel WPC, instalada en fachada oeste. Se compone de cuatro tramos, uno tipo A, dos tipo B y uno tipo C.

1. Placa unión de acero de 0.15 m de ancho por 0.12 m de alto y $\frac{1}{4}$ " de espesor, fijada en faldón existente con 4 taquetes arpón de $\frac{5}{16}$ " x $4\frac{1}{2}$ ".
2. Placa de montaje con rosca de 3" de ancho por 15cm de largo y $\frac{1}{4}$ " de espesor soldada a placa unión.
3. Panel WPC de 1.38 m de largo por 0.13 m de ancho y 0.025 m de espesor.
4. Placa unión de acero de 3" de largo por 1" de ancho y $\frac{1}{4}$ " de espesor fijada a panel WPC con 2 piñasbroca de $\frac{1}{4}$ " x $1\frac{1}{2}$ " para andar varilla roscada de $\frac{1}{2}$ " de espesor y 0.10 m de largo.
5. Placa de montaje con rosca de 3" de ancho por 15cm de largo y $\frac{1}{4}$ " de espesor fijada a barandal metálico con 2 taquetes arpón de $\frac{5}{16}$ " x $4\frac{1}{2}$ ".

La propuesta cuenta con un mecanismo que permite girar los paneles según el momento del día o la cantidad de luz que se requiera.

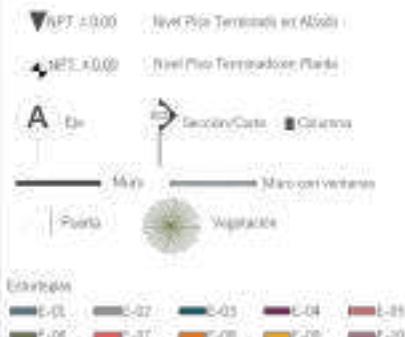
1 Tramo tipo D
Frente en Aula 1-B



NOTAS

1. Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio 1.
2. Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este pliego y bajo las normativas.
3. La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
4. Todas las dimensiones están en metros.
5. Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
6. Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
7. La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLÓGIA



| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|--|
| 1:25 | Metros | |
| 1:100 | | |
| 1:200 | | |
| 1:500 | | |

DATOS DEL PROYECTO

Nombre: E-07 Celosía

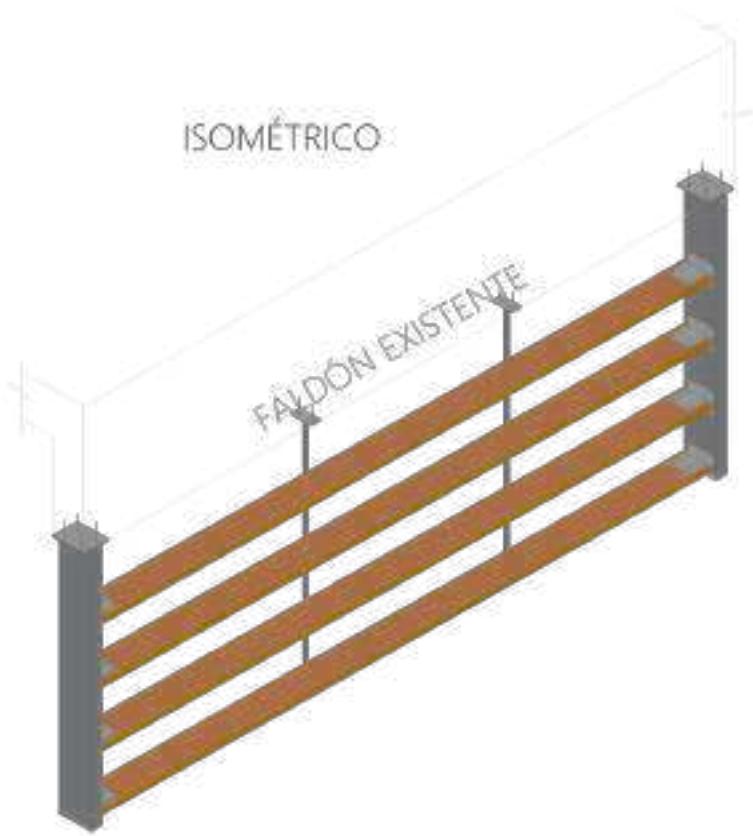
Ubicación: Centro Universitario, 76017
Santiago de Querétaro, Qro., Mexico

Diseñó: ADP Dibujó: ADP

Fecha: 05/03/2025

CLAVE
PRO-09

ESTRATEGIA E-08: ELEMENTOS DI



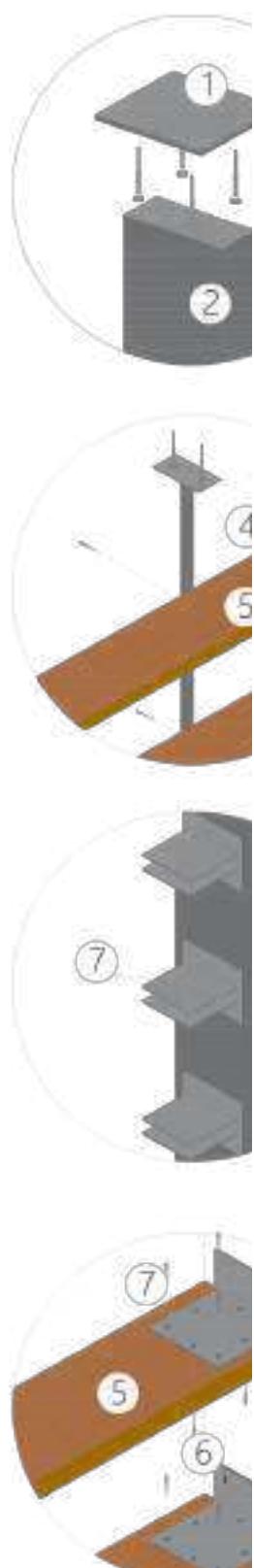
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



FALDÓN EXISTENTE



EXTENSIÓN DE FALDÓN
EDIFICIO I

E CONTROL SOLAR

Extensión de faldón para controlar los rayos solares mediante estructura de bastidor metálico y panel WPC.

Medidas: Módulo de 3.07 m de largo por 1.20 de alto y 0.15 m de ancho.

1. Placa unión de acero de 0.15 m de ancho por 0.12 m de largo y $\frac{1}{4}$ " de espesor, soldada a perfil PTR.
2. Perfil PTR de 6" x 2" Cal. 14, fijado a faldón existente a cada 2.90 m con 4 taquetes arpón de $\frac{5}{16}$ " x $4\frac{1}{2}$ ".
3. Placa unión de acero de 0.10 m de largo por 0.05 m de ancho y $\frac{1}{4}$ " de espesor soldada a solera.
4. Solera de acero de 1.20 m de largo y 0.05 m de ancho y $\frac{1}{4}$ " de espesor, fijado a faldón existente a cada 0.96 m con 2 taquetes arpón de $\frac{5}{16}$ " x $4\frac{1}{2}$ ", fijada a panel WPC con pijabroca de $\frac{1}{4}$ " x $1\frac{1}{2}$ ".
5. Panel WPC de 2.90 m de largo por 0.13 m de ancho y 0.025 m de espesor.
6. Placa unión vertical de acero de 6" X 4" X $\frac{1}{4}$ " de espesor, soldada perfil PTR.
7. Placas unión horizontales de acero de 4" x 4" x $\frac{1}{4}$ ", soldada a placa unión vertical para soportar panel WPC fijado con pijasbroca de $\frac{1}{4}$ " x $1\frac{1}{2}$ " por parte superior e inferior del panel.



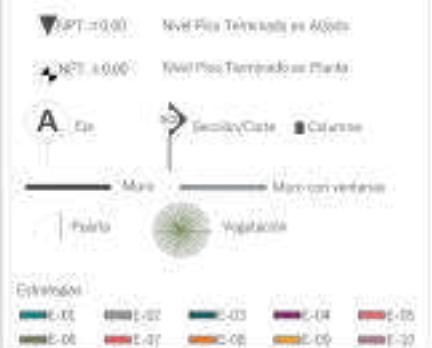
CROQUIS



NOTAS

1. Este proyecto corresponde a la remodelación del Edificio I.
2. Todos los trabajos deben ser ejecutados conforme a lo indicado en este plano y bajo las normativas.
3. La ejecución debe ser supervisada por personal capacitado y un director responsable.
4. Todas las dimensiones están en metros.
5. Verificar dimensiones en sitio antes de iniciar cualquier trabajo.
6. Las cotas prevalecen sobre las escalas de dibujo.
7. La propuesta de acabados puede cambiar si así lo decide el cliente.

SIMBOLOGÍA



| ESCALA | COTAS | |
|--------|--------|---|
| 1:35 | Metros | |
| 0 | 1 | 2 |
| | | |

DATOS DEL PROYECTO

| | |
|------------|--|
| Nombre: | E-08 Sistemas de Control Solar |
| Ubicación: | Centro Universitario, 76017 Santiago de Querétaro, Qro., México |
| Diseño: | AOP |
| Dibujó: | AOP |
| Fecha: | 05/03/2025 |

CLAVE
PRO-10

7.3. Infografías

PINTURA

¿QUÉ ES?

La pintura a la cal es una preparación artesanal de pintura base agua, utilizando agua como solvente volátil o aglutinante y cal apagada como carga y pigmento. Además, en México, se usa el mucílago de nopal como adhesivo para mejorar las propiedades adhesivas de la cal.



USOS

Proteger: Protege las paredes y techos de la humedad, los rayos UV, la lluvia y la polución.

Decorar: Se puede usar para decorar paredes y techos con murales

Reparar: Se puede usar para restaurar y reparar fachadas de edificios antiguos y monumentos históricos.

VENTAJAS

■ Producto ecológico

■ Es térmica

■ Es desinfectante

■ Producto sustentable

■ Ahuyenta plagas

■ Es ignífuga

■ Fabricación sencilla

■ Bajo costo de producción

■ Evita la humedad y electrostática

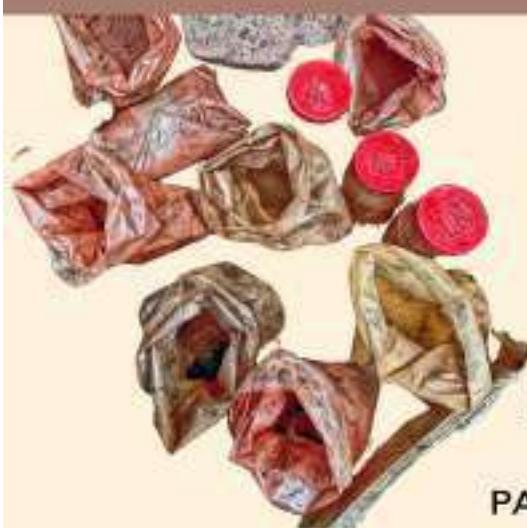
MATERIALES



LA CAL

Por Andrea Olvera Pérez, 2025.

ELABORACIÓN Y APLICACIÓN



PARA ELABORAR 10 L DE PINTURA A LA CAL

Proporciones de ingredientes: 3 kg de calhidra + 0.25 L de mucílago de nopal + 1 Kg de sal + Pigmento natural (aplicar según la intensidad del color que se desea)

NOTA CONSULTAR LA REFERENCIA 3 PARA CONOCER CÓMO SE REALIZA LA EXTRACCIÓN DEL MUCÍLAGO DE NOPAL.



PASOS DE ELABORACIÓN

1. En un recipiente grande ve mezclando la sal con el mucílago de nopal y poco a poco ve añadiendo la cal.



2. Cuando obtengas una consistencia de la mezcla homogénea añade los pigmentos naturales hasta obtener el tono deseado.



3. Despues de mezclar todo, es momento de empezar a pintar.

CONSIDERACIONES

- El rendimiento va de 5-6 m² por litro
- Usar guantes y gafas protectoras
- Hacer pruebas o muestras de pintura, ya que los tonos varían al secar
- Reparar grietas o agujeros con masilla para paredes
- Lijar la pared para conseguir una superficie uniforme
- Aplicar una capa de imprimación para sellar bien la superficie porosa
- Aplicar un endurecedor de fondos para que la pintura tenga un buen anclaje
- La calidad de la pintura puede variar según la calidad de materiales utilizados y sus proporciones

Referencias: 1. Vargas-Rodríguez, L., Arroyo-Figueras, G., Jiménez-Alamillo, D., Hernández-Morales, A., López-Guerrero, O., Herrera-Méndez, C. H., ... & Aguilar-Leyva, J. (2012). Adhesivo de nopal en Pinturas a la Cal. Revista Salud Pública y Nutrición, 165-174. 2. Levano, B., Ezquerro, A. N., & Amigó, J. R. R. (2018). Pinturas a base de cal: revisión del mercado y actualización normativa. Ambiente Construido, 38, 75-83. 3. La boba y el mucílago de nopal, una alternativa natural para la conservación de arrobados arquitectónicos de tierra. (2015). Antropología. Revista Interdisciplinaria Del INAH, 99, 92-114. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/antropologia/article/view/1137>

¿QUÉ ES?

Es una mezcla tradicional, natural y ecológica, utilizada para proteger superficies, especialmente muros y losas, contra la humedad. Este tipo de impermeabilizante destaca por ser una alternativa sostenible a los productos comerciales.



VENTAJAS

- Producto ecológico
- Es desinfectante
- Producto sustentable
- Alto durabilidad
- Es ignífuga
- Fabricación sencilla
- Bajo costo de producción
- Evita la humedad

MATERIALES



USOS

Proteger: Protege las paredes y techos de la humedad, los rayos UV, la lluvia y la polución.

Reparar: Se puede usar para restaurar y reparar fachadas de edificios antiguos y monumentos históricos.

IMPERMEABILIZANTE

Por Andrea Olvera Pérez, 2025.

ELABORACIÓN Y APLICACIÓN

PROPORCIONES

0.18 L de mucílago de nopal

77 gr de cal hidra

52 gr de piedra alumbre

39 gr de jabón neutro

0.65 L de agua

NOTA CONSULTAR LA REFERENCIA 2 PARA CONOCER CÓMO SE REALIZA LA EXTRACCIÓN DEL MUCÍLAGO DE NOPAL.



PASOS DE ELABORACIÓN

1. Rallar el jabón neutro y moler la piedra de alumbre.
2. En un recipiente de 2 L hervir el agua
3. Cuando el agua haya hervido, agregar el jabón y el alumbre.
4. Fuera del fuego, agregar poco a poco la cal y el mucílago.
5. Mezclar todo hasta obtener una mezcla homogénea.
6. Esperar a que se enfríe y aplicar.

CONSIDERACIONES

- Tiene una proporción de 1.2 m² / L
- Usar guantes y gafas protectoras
- Reparar grietas o agujeros con masilla para paredes
- Lijar la pared para conseguir una superficie uniforme
- Aplicar de 2 a 3 capas de impermeabilizante, esperar que se seque cada capa antes de aplicar la siguiente.

Referencias: 1. RODRIGUEZ-URIBE, J. C., SERRANO-ARELLANO, J. & TREJO-TORRES, Z. Capítulo 7 Sistema de impermeabilizante con base a mortero y mucílago de nopal (*Opuntia ficus-indica*). Chapter 7 Waterproofing system based on mortar and cactus mucilage (*Opuntia ficus-indica*). 2. La baba y el mucílago de nopal, una alternativa natural para la conservación de óstacados arquitectónicos de tierra. (2015). Antropología. Revista Interdisciplinaria Del INAH, 99, 92-114. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/antropologia/article/view/6197>

7.4. Catálogo de precios unitarios a Costo directo



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-------|------------|
| PROYECTO: | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I | FECHA | 28/03/2025 |
| LUGAR: | QUERÉTARO, QRO. | | |

CATÁLOGO DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE | % |
|-----------------------------|--|--------|----------|-----------------|---------------|-----------------------|
| PARTIDA | E-1 | | | | | |
| E-01S | Instalación de ventana tipo guillotina con diseño Sota de 1.52 m de altura y 0.98 m de ancho, con perfil de aluminio de 2" y vidrio flotado claro de 6". Incluye: material, fabricación, equipo, herramienta, elevaciones hasta 2.00 m de alto y mano de obra. | PZA | 98.00 | \$ 4,748.48 | \$ 465,351.04 | 22.18% |
| E-01B | Instalación de ventana tipo corrediza con diseño Barlo de aluminio con vidrio flotado claro de 1.52x0.98 m. Incluye: material, fabricación, equipo, herramienta, elevaciones hasta 6.00 m de alto y mano de obra. | PZA | 110.00 | \$ 4,983.30 | \$ 548,163.00 | 26.13% |
| E-01D | Desmontaje de ventanas de aluminio existentes. Incluye: material, elevaciones hasta 6.00 m de alto, equipo, herramienta y mano de obra. | M2 | 309.00 | \$ 67.51 | \$ 20,860.59 | 0.99% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-1 | | | | | | \$1,034,374.63 |
| PARTIDA | E-2 | | | | | |
| E-02 | Colocación de película de vinil esmerilado en ventanas. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | M2 | 170.00 | \$ 76.96 | \$ 13,083.20 | 0.62% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-2 | | | | | | \$13,083.20 |
| PARTIDA | E-3 | | | | | |
| E-03 | Mural a base de pintura a la cal sobre muro con aplano fino. Incluye: materiales, elevaciones hasta 6.00 m, equipo, herramienta y mano de obra. | M2 | 162.00 | \$ 257.27 | \$ 41,677.74 | 1.99% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-3 | | | | | | \$41,677.74 |
| PARTIDA | E-4 | | | | | |
| E-04 | Cambio de chapa en puerta. Incluye: material, herrajes, equipo, herramienta y mano de obra. | PZA | 12.00 | \$ 735.25 | \$ 8,823.00 | 0.42% |
| E-04P | Aplicación de pintura marca COMEX o similar en puerta. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | PZA | 17.00 | \$ 4,707.55 | \$ 80,028.35 | 3.81% |
| E-4GP | Instalación de guardapolvos marca Defiant o similar en puerta. Incluye: material, equipo, herramienta y mano | PZA | 17.00 | \$ 233.35 | \$ 3,966.95 | 0.19% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-4 | | | | | | \$92,818.30 |
| PARTIDA | E-5 | | | | | |
| | Instalación de estructura de bambú para albergar | | | | | |



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-------|------------|
| PROYECTO: | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I | FECHA | 28/03/2025 |
| LUGAR: | QUERÉTARO, QRO. | | |

CATÁLOGO DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE | % |
|------------------------------|---|--------|----------|-----------------|---------------|---------------------|
| E-05 | enredadera. Incluye: ruptura de pavimento, materiales, vegetación, equipo, herramienta y mano de obra. | M | 58.00 | \$ 561.05 | \$ 32,540.90 | 1.55% |
| E-05D | Demolición de piso de concreto armado de 15 cm, de espesor con rompedora eléctrica, incluye: equipo de corte, rompedora, mano de obra, equipo y herramienta. | M2 | 26.00 | \$ 147.29 | \$ 3,829.54 | 0.18% |
| E-05A | Arreglo de banqueta. Incluye: cimbra, concreto, | M | 72.00 | \$ 306.96 | \$ 22,101.12 | 1.05% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-5 | | | | | | \$58,471.56 |
| PARTIDA | E-6 | | | | | |
| E-06 | Reforestación con vegetación nativa. Inlcuye: material, | PZA | 17.00 | \$ 1,462.74 | \$ 24,866.58 | 1.19% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-6 | | | | | | \$24,866.58 |
| PARTIDA | E-7 | | | | | |
| E-07 | Instalación de celosía de madera WPC y bastidor de acero. Incluye: material, fabricación, elevaciones hasta | M | 19.00 | \$ 3,550.72 | \$ 67,463.68 | 3.22% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-7 | | | | | | \$67,463.68 |
| PARTIDA | E-8 | | | | | |
| E-08F | Extensión de faldón con estructura de madera WPC y acero. Incluye: material, elevaciones hasta 6.00 m de | M | 65.00 | \$ 2,163.16 | \$ 140,605.40 | 6.70% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-8 | | | | | | \$140,605.40 |
| PARTIDA | E-9 | | | | | |
| E-09 | Impermeabilización de azotea con mucílago de nopal, cal, alumbre y jabón a dos manos. Incluye: material, | M2 | 880.00 | \$ 173.06 | \$ 152,292.80 | 7.26% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-9 | | | | | | \$152,292.80 |
| PARTIDA | E-10 | | | | | |
| E-10 | Aplicación de pintura vinílica sobre superficie plana (columnas, trábes y plafones) marca COMEX o similar. Incluye: material, elevaciones hasta 6.00 m de alto, equipo, herramienta y mano de obra. | M2 | 5500.80 | \$ 85.87 | \$ 472,353.70 | 22.51% |
| SUBTOTAL PARTIDA E-10 | | | | | | \$472,353.70 |

TOTAL DEL PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO \$2,098,007.59
 (* DOS MILLONES NOVENTA Y OCHO MIL SIETE PESOS 59/100 M.N. *)

7.5. Matrices de Análisis de precios unitarios a Costo directo



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I
LUGAR: QUERÉTARO, QRO. FECHA | 28/03/2025

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|--|---|---------------|-------------|-----|----------|-------------------|---------------|
| Partida: | ESTRATEGIAS | Análisis No.: | 10 | | | | |
| Análisis: | E-01S | | | PZA | 98.00 | \$465,351.04 | |
| Instalación de ventana tipo guillotina con diseño Sota de 1.52 m de altura y 0.98 m de ancho, con perfil de aluminio de 2" y vidrio flotado claro de 6". Incluye: material, fabricación, equipo, herramienta, elevaciones hasta 2.00 m de alto y mano de obra. | | | | | | | |
| MATERIALES | | | | | | | |
| 330-CUP-37518B | CABEZAL Y JAMBA CORREDIZA 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 4.0510 | \$597.28 | |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 2.1230 | \$262.62 | |
| Importe: | | | | | | | |
| Volumen: | | | | | | | |
| 330-CUP-09953B | RIEL CORREDIZO 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 2.8250 | \$416.52 | |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 1.2940 | \$160.07 | |
| Importe: | | | | | | | |
| Volumen: | | | | | | | |
| 330-CUP-11044B | CABEZAL Y ZOCLO CORREDIZO 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 2.0130 | \$296.80 | |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 1.1660 | \$144.23 | |
| Importe: | | | | | | | |
| Volumen: | | | | | | | |
| 330-CUP-08320B | CERC O VENTANA 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 1.8980 | \$279.84 | |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 0.7450 | \$92.16 | |
| Importe: | | | | | | | |
| Volumen: | | | | | | | |
| 330-CUP-39954B | TRASLAPE VENTANA 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 3.2330 | \$476.67 | |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 1.1660 | \$144.23 | |
| Importe: | | | | | | | |
| Volumen: | | | | | | | |
| 332-TOR-0303 | PIJA 10x1 1/2" | CTO | \$84.45 | * | 0.2800 | \$23.65 | 0.50% |
| 332-TOR-0601 | TAQUTE DE 1/4 | CTO | \$30.79 | * | 0.1200 | \$3.69 | 0.08% |
| 332-VIN-0401 | VINIL | KG | \$136.34 | * | 0.5030 | \$68.58 | 1.44% |
| 332-SEL-0501 | ACRILASTIC CARTUCHO 280 ML | PZA | \$131.60 | * | 0.5000 | \$65.80 | 1.39% |
| 333-VIB-0502 | CRISTAL TINTEX VERDE DE 6 MM | M2 | \$415.93 | * | 1.6390 | \$681.71 | 14.36% |
| 332-HER-0702 | CARRETILLA 2" | PZA | \$30.79 | * | 2.0000 | \$61.58 | 1.30% |
| 332-VIN-0501 | FELPA | M | \$2.42 | * | 12.0600 | \$29.19 | 0.61% |
| 332-JAL-0102 | JALADERA 2 | PZA | \$35.72 | * | 1.0000 | \$35.72 | 0.75% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$2,317.58 | 48.81% |

MANO DE OBRA

| | | | | | | | |
|----------|--|-----|----------|---|-------|----------|--|
| 1A1E | CUADRILLA No 16 (1 ALUMINIERO + AY.ESP.) | JOR | | | | | |
| MO031 | AYUDANTE ESPECIALIZADO | JOR | \$540.66 | * | 1.000 | \$540.66 | |
| MO081 | OFICIAL ALUMINIERO | JOR | \$903.16 | * | 1.000 | \$903.16 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |
| Importe: | | | | | | | |
| Volumen: | | | | | | | |
| 1V1A | CUADRILLA No 14 (1 VIDRIERO + AYUDANTE) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.000 | \$524.37 | |
| MO066 | OFICIAL VIDRIERO | JOR | \$820.88 | * | 1.000 | \$820.88 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | | |
|----------|-------------------------------|-------|------------|
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I | FECHA | 28/03/2025 |
| LUGAR: | QUERÉTARO, QRO. | | |

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|-----------------------------|--|--------|-------------|-----|----------|-------------------|----------------|
| | Importe: | | | | | \$1,435.57 | |
| | Volumen: | | | | 0.350 | \$502.45 | 10.58% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$2,190.00 | 46.12% |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
| %MO1 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$2,190.00 | * | 0.03 | \$65.70 | 1.38% |
| %MO2 | ANDAMIOS | % | \$2,190.00 | * | 0.03 | \$65.70 | 1.38% |
| %MOS | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$2,190.00 | * | 0.02 | \$43.80 | 0.92% |
| %MO1 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$2,190.00 | * | 0.03 | \$65.70 | 1.38% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$240.90 | 5.07% |
| | Costo Directo: | | | | | \$4,748.48 | 100.00% |
| | (* CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 48/100 M.N. *) | | | | | | |

| | | | | | |
|-----------|-------------|---------------|----|-----|---------------------|
| Partida: | ESTRATEGIAS | Análisis No.: | 20 | | |
| Análisis: | E-01B | | | PZA | 110.00 \$548,163.00 |

Instalación de ventana tipo corrediza con diseño Barlo de aluminio con vidrio flotado claro de 1.52x0.98 m. Incluye: material, fabricación, equipo, herramienta, elevaciones hasta 6.00 m de alto y mano de obra.

| MATERIALES | | | | | | |
|----------------|---|-----|----------|---|--------|----------|
| 330-CUP-39083B | BOLSA DE 2" X 1.25 BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 3.6420 | \$536.98 |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 2.0240 | \$250.37 |
| | Importe: | | | | | \$787.35 |
| | Volumen: | | | | 0.5450 | \$429.11 |
| | | | | | | 8.61% |
| 330-CUP-39084B | ESCALONADO 2" X 1.25 BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 3.2150 | \$474.02 |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 1.7630 | \$218.08 |
| | Importe: | | | | | \$692.10 |
| | Volumen: | | | | 0.1770 | \$122.50 |
| | | | | | | 2.46% |
| 330-CUP-09088B | JUNQUILLO 2" X 1.25 BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 1.0370 | \$152.90 |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 0.7020 | \$86.84 |
| | Importe: | | | | | \$239.74 |
| | Volumen: | | | | 0.1770 | \$42.43 |
| | | | | | | 0.85% |
| 332-TOR-0303 | PIJA 10x1 1/2" | CTO | \$84.45 | * | 0.4000 | \$33.78 |
| 332-TOR-0601 | TAQUTE DE 1/4 | CTO | \$30.79 | * | 0.1600 | \$4.93 |
| 332-VIN-0401 | VINIL | KG | \$136.34 | * | 0.4700 | \$64.08 |
| 332-SEL-0501 | ACRILASTIC CARTUCHO 280 ML | PZA | \$131.60 | * | 0.6960 | \$91.59 |
| 333-VIB-0502 | CRISTAL TINTEX VERDE DE 6 MM | M2 | \$415.93 | * | 1.6390 | \$681.71 |
| 330-CUP-37518B | CABEZAL Y JAMBA CORREDIZA 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 4.0510 | \$597.28 |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 2.1230 | \$262.62 |
| | Importe: | | | | | \$859.90 |
| | Volumen: | | | | 0.3570 | \$306.98 |
| | | | | | | 6.16% |
| 330-CUP-09953B | RIEL CORREDIZO 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 2.8250 | \$416.52 |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 1.2940 | \$160.07 |
| | Importe: | | | | | \$576.59 |
| | Volumen: | | | | 0.1770 | \$102.06 |
| | | | | | | 2.05% |
| 330-CUP-11044B | CABEZAL Y ZOCLO CORREDIZO 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 2.0130 | \$296.80 |



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | | |
|----------|-------------------------------|-------|------------|
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I | FECHA | 28/03/2025 |
| LUGAR: | QUERÉTARO, QRO. | | |

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|------------------|--------------------------------------|--------|-------------|-----|----------|-------------------|---------------|
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 1.1660 | \$144.23 | |
| | Importe: | | | | | \$441.03 | |
| | Volumen: | | | | 0.1770 | \$78.06 | 1.57% |
| 330-CUP-08320B | CERC VENTANA 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 1.8980 | \$279.84 | |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 0.7450 | \$92.16 | |
| | Importe: | | | | | \$372.00 | |
| | Volumen: | | | | 0.1800 | \$66.96 | 1.34% |
| 330-CUP-39954B | TRASLAPE VENTANA 2" BLANCO DE 6.10 M | PZA | | | | | |
| 330-CUP-0000 | PERFIL DE ALUMINIO CUPRUM | KG | \$147.44 | * | 3.2330 | \$476.67 | |
| 330-ALU-0204 | RECUBRIMIENTO PINTADO BLANCO | M2 | \$123.70 | * | 1.1660 | \$144.23 | |
| | Importe: | | | | | \$620.90 | |
| | Volumen: | | | | 0.1800 | \$111.76 | 2.24% |
| 332-HER-0702 | CARRETILLA 2" | PZA | \$30.79 | * | 2.0000 | \$61.58 | 1.24% |
| 332-VIN-0501 | FELPA | M | \$2.42 | * | 5.9400 | \$14.37 | 0.29% |
| 332-JAL-0102 | JALADERA 2 | PZA | \$35.72 | * | 1.0000 | \$35.72 | 0.72% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$2,247.62 | 45.10% |

MANO DE OBRA

| | | | | | | | |
|------------------|--|-----|----------|---|-------|-------------------|---------------|
| 1A1E | CUADRILLA No 16 (1 ALUMINIERO + AY.ESP.) | JOR | | | | | |
| MO031 | AYUDANTE ESPECIALIZADO | JOR | \$540.66 | * | 1.000 | \$540.66 | |
| MO081 | OFICIAL ALUMINIERO | JOR | \$903.16 | * | 1.000 | \$903.16 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,534.14 | |
| | Volumen: | | | | 1.200 | \$1,840.97 | 36.94% |
| 1V1A | CUADRILLA No 14 (1 VIDRIERO + AYUDANTE) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.000 | \$524.37 | |
| MO066 | OFICIAL VIDRIERO | JOR | \$820.88 | * | 1.000 | \$820.88 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,435.57 | |
| | Volumen: | | | | 0.450 | \$646.01 | 12.96% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$2,486.98 | 49.91% |

EQUIPO Y HERRAMIENTA

| | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---|------------|---|------|-----------------|--------------|
| %M01 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$2,486.98 | * | 0.03 | \$74.61 | 1.50% |
| %M05 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$2,486.98 | * | 0.02 | \$49.74 | 1.00% |
| %M02 | ANDAMIOS | % | \$2,486.98 | * | 0.02 | \$124.35 | 2.50% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$248.70 | 4.99% |

Costo Directo:
(* CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS 30/100 M.N. *)

| | | | | | |
|-----------|-------------|---------------|----|--------|-------------|
| Partida: | ESTRATEGIAS | Análisis No.: | 30 | | |
| Análisis: | E-01D | | ML | 309.00 | \$20,860.59 |

Desmontaje de ventanas de aluminio existentes. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra.

MANO DE OBRA

| | | | | | | | |
|-------|--|-----|----------|---|-------|------------|--------|
| 1A1E | CUADRILLA No 16 (1 ALUMINIERO + AY.ESP.) | JOR | | | | | |
| MO031 | AYUDANTE ESPECIALIZADO | JOR | \$540.66 | * | 1.000 | \$540.66 | |
| MO081 | OFICIAL ALUMINIERO | JOR | \$903.16 | * | 1.000 | \$903.16 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,534.14 | |
| | Volumen: | | | | 0.040 | \$61.37 | 90.91% |



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I
LUGAR: QUERÉTARO, QRO. | FECHA | 28/03/2025

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|--|----------------------|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$61.37 | 90.91% |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
| %MO1 HERRAMIENTA MENOR % \$61.37 * 0.03 \$1.84 2.73% | | | | | | | |
| %MO2 ANDAMIOS % \$61.37 * 0.05 \$3.07 4.55% | | | | | | | |
| %MOS EQUIPO DE SEGURIDAD % \$61.37 * 0.02 \$1.23 1.82% | | | | | | | |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$6.14 | 9.09% |
| Costo Directo: \$67.51 100.00% | | | | | | | |
| (* SESENTA Y SIETE PESOS 51/100 M.N. *) | | | | | | | |

Partida: ESTRATEGIAS Análisis No.: 30
Análisis: E-02 M2 170.00 \$13,083.20

Colocación de película de vinil esmerilado en ventanas. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra.

| MATERIALES | | | | | | | |
|------------|---|-----|-------------|---|----------|---------|--------|
| VINES-024 | ROLLO DE VINIL ESMERILADO MARCA 3M DE 24? x 45.72 MTS | PZA | \$18,477.06 | * | 0.003588 | \$66.30 | 86.15% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$66.30 | 86.15% |

| MANO DE OBRA | | | | | | | |
|--|--------------|----------|---|-----|------------|---------|--------|
| 1CO1A CUADRILLA No. 12 (1 COLOCADOR + 1 AY.) | JOR | | | | | | |
| MO021 AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1 | \$524.37 | | |
| MO064 OFICIAL COLOCADOR | JOR | \$836.03 | * | 1 | \$836.03 | | |
| MO082 CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.1 | \$90.32 | | |
| Importe: | | | | | \$1,450.72 | | |
| Volumen: | | | | | 0.007 | \$10.16 | 13.20% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$10.16 | 13.20% |

| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
|--|----------------------|--|--|--|--|--------|-------|
| %MO1 HERRAMIENTA MENOR % \$10.16 * 0.03 \$0.30 0.39% | | | | | | | |
| %MOS EQUIPO DE SEGURIDAD % \$10.16 * 0.02 \$0.20 0.26% | | | | | | | |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$0.50 | 0.65% |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|----------------|----------------|
| Costo Directo: | | | | | | \$76.96 | 100.00% |
| (* SETENTA Y SEIS PESOS 96/100 M.N. *) | | | | | | | |

Partida: ESTRATEGIAS Análisis No.: 10
Análisis: E-03 M2 162.00 \$41,677.74

Mural a base de pintura a la cal sobre muro con aplanado fino. Incluye: materiales, elevaciones hasta 6.00 m, equipo, herramienta y mano de obra.

| MATERIALES | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------|----------|---|------|----------|----------|--------|
| 302-CAL-0101 CAL HIDRA, SACO DE 25 KG | SACO | \$108.41 | * | 0.35 | \$27.85 | 14.75% | |
| MIS-NOPAL MUCÍLAGO DE NOPAL | L | | | | | | |
| NOPAL NOPAL | KG | \$42.59 | * | 10 | \$63.90 | | |
| AGUA-D AGUA DESTILADA | L | \$60.83 | * | 10 | \$142.00 | | |
| Importe: | | | | | \$205.90 | | |
| Volumen: | | | | | 0.105 | \$21.62 | 42.21% |
| SAL-YOD SAL YODADA | KG | \$26.00 | * | 0.3 | \$7.80 | 3.03% | |
| 358-AGU-0101 AGUA DE TOMA | M3 | \$29.76 | * | 0.1 | \$2.98 | 1.16% | |
| PIGMEN-M PIGMENTO MINERAL | KG | \$248.60 | * | 0.2 | \$49.72 | 19.33% | |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$207.03 | 80.47% |

MANO DE OBRA
1P1A CUADRILLA No 8 (1 PINTOR + AYUDANTE) JOR



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | | |
|----------|-------------------------------|-------|------------|
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I | FECHA | 28/03/2025 |
| LUGAR: | QUERÉTARO, QRO. | | |

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|--|-----------------------------|--------|-------------|-----|----------|----------------|-------------------------|
| MO053 | OFICIAL PINTOR | JOR | \$820.88 | * | 1 | \$820.88 | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1 | \$524.37 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.1 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,435.57 | |
| | Volumen: | | | | 0.03182 | \$45.68 | 17.76% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$45.68 | 17.76% |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
| %M05 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$45.68 | * | 0.02 | \$0.91 | 0.35% |
| %M01 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$45.68 | * | 0.03 | \$1.37 | 0.53% |
| %M02 | ANDAMIOS | % | \$45.68 | * | 0.05 | \$2.28 | 0.89% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$1.75 | 1.77% |
| Costo Directo: (* DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE PESOS 27/100 M.N. *) | | | | | | | \$257.27 100.00% |

| | | | | | | | |
|---|--|---------------|----------|-----|----------|-----------------|-------------------------|
| Partida: | ESTRATEGIAS | Análisis No.: | 10 | | | | |
| Análisis: | E-04 | | | PZA | | 12.00 | \$8,823.00 |
| Cambio de chapa en puerta. Incluye: material, herrajes, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | | | | |
| MATERIALES | | | | | | | |
| MAN-DEFI | MANIJA BRUNEI NS MARCA DEFIANT | PZA | \$649.00 | * | 1 | \$649.00 | 88.27% |
| TOR-VS | TORNILLERIA | LOTE | \$24.87 | * | 1 | \$24.87 | 3.38% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$673.87 | 91.65% |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| 1C01A | CUADRILLA No. 12 (1 COLOCADOR + 1 AY.) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1 | \$524.37 | |
| MO064 | OFICIAL COLOCADOR | JOR | \$836.03 | * | 1 | \$836.03 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.1 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,450.72 | |
| | Volumen: | | | | 0.040297 | \$58.46 | 7.95% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$58.46 | 7.95% |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
| %M01 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$58.46 | * | 0.03 | \$1.75 | 0.24% |
| %M05 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$58.46 | * | 0.02 | \$1.17 | 0.16% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$2.92 | 0.40% |
| Costo Directo: (* SETECIENTOS TREINTA Y CINCO PESOS 25/100 M.N. *) | | | | | | | \$735.25 100.00% |

| | | | | | | | |
|---|---|---------------|------------|-----|-------|-------------------|---------------|
| Partida: | ESTRATEGIAS | Análisis No.: | 20 | | | | |
| Análisis: | E-04P | | | PZA | | 17.00 | \$80,028.35 |
| Aplicación de pintura marca COMEX o similar en puerta. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | | | | |
| MATERIALES | | | | | | | |
| 337-COM-1102 | PINTURA DE ESMALTE 100 (CUBETA DE 19 L) | PZA | \$3,092.00 | * | 1.500 | \$4,638.00 | 98.52% |
| 337-SVT-0302 | THINNER (LATA 19 LTS) | LT | \$46.31 | * | 0.200 | \$9.26 | 0.20% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$4,647.26 | 98.72% |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| 1P1A | CUADRILLA No. 8 (1 PINTOR + AYUDANTE) | JOR | | | | | |
| MO053 | OFICIAL PINTOR | JOR | \$820.88 | * | 1.000 | \$820.88 | |



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I
LUGAR: QUERÉTARO, QRO. | FECHA | 28/03/2025

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|------------------|----------------------|--------|-------------|-----|----------|----------------|--------------|
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.000 | \$524.37 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,435.57 | |
| | Rendimiento: PZA/JOR | | | | 25.000 | \$57.42 | 1.22% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$57.42 | 1.22% |

EQUIPO Y HERRAMIENTA

| | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---|---------|---|------|---------------|--------------|
| %M01 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$57.42 | * | 0.03 | \$1.72 | 0.04% |
| %M05 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$57.42 | * | 0.02 | \$1.15 | 0.02% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$2.87 | 0.06% |

| | | |
|--|-------------------|----------------|
| Costo Directo: (* CUATRO MIL SETECIENTOS SIETE PESOS 55/100 M.N. *) | \$4,707.55 | 100.00% |
|--|-------------------|----------------|

| | | | | |
|--|------------------|-----|-------|-------------------|
| Partida: ESTRATEGIAS Análisis: E-04GP | Análisis No.: 30 | PZA | 17.00 | \$3,966.95 |
|--|------------------|-----|-------|-------------------|

Instalación de guardapolvos marca Defiant o similar en puerta. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra.

| MATERIALES | | | | | | | |
|------------------|--|-----|----------|---|---|-----------------|---------------|
| GPAL-1 | SELLAPUERTA AUTOMÁTICO BLANCO DE ALUMINIO 100 CM | PZA | \$215.00 | * | 1 | \$215.00 | 92.14% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$215.00 | 92.14% |

MANO DE OBRA

| | | | | | | | |
|------------------|--|-----|--------|---|--------|----------------|--------------|
| 1CO1A | CUADRILLA No. 12 (1 COLOCADOR + 1 AY.) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | 524.37 | * | 1.0000 | 524.37 | |
| MO064 | OFICIAL COLOCADOR | JOR | 836.03 | * | 1.0000 | 836.03 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | 903.16 | * | 0.1000 | 90.32 | |
| | Importe: | | | | | 1450.72 | |
| | Volumen: | | | | 0.0120 | 17.48 | \$7.49 |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$17.48 | 7.49% |

EQUIPO Y HERRAMIENTA

| | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---|---------|---|------|---------------|--------------|
| %M01 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$17.48 | * | 0.03 | \$0.52 | 0.22% |
| %M05 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$17.48 | * | 0.02 | \$0.35 | 0.15% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$0.87 | 0.37% |

| | | |
|---|-----------------|----------------|
| Costo Directo: (* DOSCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS 35/100 M.N. *) | \$233.35 | 100.00% |
|---|-----------------|----------------|

| | | | | |
|--|------------------|---|-------|--------------------|
| Partida: ESTRATEGIAS Análisis: E-05 | Análisis No.: 10 | M | 58.00 | \$32,540.90 |
|--|------------------|---|-------|--------------------|

Instalación de estructura de bambú para albergar enredadera. Incluye: ruptura de pavimento, materiales, vegetación, equipo, herramienta y mano de obra.

MATERIALES

| | | | | | | | |
|--------------|---|------|----------|---|----------|----------|--------|
| BAMB-3T | BAMBÚ TIPO TARRO DE 3" DE ESPESOR POR 2 M DE LARGO | PZA | \$150.00 | * | 1.55 | \$232.50 | 42.12% |
| BAMB-2P | BAMBÚ TIPO PLUMOSO DE 2" DE ESPESOR POR 2 M DE | PZA | \$130.00 | * | 0.75 | \$97.50 | 17.66% |
| 318-GAR-0826 | TAQUETE DE MADERA 6 MM | PZA | \$16.50 | * | 8 | \$132.00 | 23.92% |
| 303-ARF-1101 | ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm Ø), KG, 0.016 KG/M | KG | \$19.20 | * | 0.0032 | \$0.06 | 0.01% |
| 302-CEM-0101 | CEMENTO (GRIS) PORTLAND TIPO II PUZOLANICO, SACO DE 50 KG | SACO | \$209.00 | * | 0.150558 | \$31.47 | 5.70% |
| 358-AGU-0101 | AGUA DE TOMA | M3 | \$29.76 | * | 0.1 | \$2.98 | 0.54% |
| 318-MAL-0101 | MALLA CICLONICA 63x63 CAL. 12.5 DE 1.50 M (ROLLO DE 20 M) | M | \$108.12 | * | 0.04 | \$4.32 | 0.78% |



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | | |
|----------|-------------------------------|-------|------------|
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I | FECHA | 28/03/2025 |
| LUGAR: | QUERÉTARO, QRO. | | |

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|--|--|--------|-------------|-----|----------|-----------------|----------------|
| IPOMEN | SOBRE DE 20 SEMILLAS DE ENREDADERA IPOMENA PURPÚREA | PZA | \$90.96 | * | 0.1 | \$9.10 | 1.62% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$509.93 | 90.89% |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| 1CO1A | CUADRILLA No. 12 (1 COLOCADOR + 1 AY.) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1 | \$524.37 | |
| MO064 | OFICIAL COLOCADOR | JOR | \$836.03 | * | 1 | \$836.03 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.1 | \$90.32 | |
| Importe: | | | | | | \$1,450.72 | |
| Volumen: | | | | | 0.033563 | \$48.69 | 8.68% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$48.69 | 8.68% |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
| %MO1 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$48.69 | * | 0.03 | \$1.46 | 0.26% |
| %MOS | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$48.69 | * | 0.02 | \$0.97 | 0.17% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$2.43 | 0.43% |
| Costo Directo: (* QUINIENTOS SESENTA Y UN PESOS 05/100 M.N. *) | | | | | | \$561.05 | 100.00% |

Partida: ESTRATEGIAS Análisis No.: 20
 Análisis: E-05D M2 26.00 \$3,829.54

Demolición de piso de concreto armado de 15 cm, de espesor con rompedora electrica, incluye: equipo de corte, rompedora, mano de obra, equipo y herramienta.

| | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|-----|----------|---|--------|-----------------|----------------|
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| 1A | CUADRILLA No. 3 (1 AYUDANTE GENERAL) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.000 | \$524.37 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |
| Importe: | | | | | | \$614.69 | |
| Rendimiento: M2/JOR | | | | | 12.000 | \$51.22 | 34.77% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$51.22 | 34.77% |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
| EQROMPEE | ROMPEDORA ELECTRICA S/OPERADOR | HOR | \$121.58 | / | 1.50 | \$81.05 | 55.03% |
| EQECORTE | EQUIPO DE CORTE OXI-ACETILENO | HOR | \$747.84 | / | 60.00 | \$12.46 | 8.46% |
| %MO1 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$51.22 | * | 0.03 | \$1.54 | 1.05% |
| %MOS | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$51.22 | * | 0.02 | \$1.02 | 0.69% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$96.07 | 65.22% |
| Costo Directo: (* CIENTO CUARENTA Y SIETE PESOS 29/100 M.N. *) | | | | | | \$147.29 | 100.00% |

Partida: ESTRATEGIAS Análisis No.: 30
 Análisis: E-05A M 72.00 \$22,101.12

Arreglo de banqueta. Incluye: cimbra, concreto, equipo, herramienta y mano de obra.

| | | | | | | | |
|-------------------|---|-----|---------|---|----------|----------------|--------------|
| MATERIALES | | | | | | | |
| 305-M3A-0101 | DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4x4x8' (0.019x0.10x2.44 m) | PZA | \$35.00 | * | 0.409836 | \$14.34 | 4.67% |
| 305-CLA-1504 | CLAVOS PARA CONCRETO DE 2 1/2 (143 pzas/kg) CAJA DE 20 KC | KG | \$80.00 | * | 0.018000 | \$1.44 | 0.47% |
| 358-AGU-0101 | AGUA DE TOMA | M3 | \$29.76 | * | 0.005000 | \$0.15 | 0.05% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$15.93 | 5.19% |

MANO DE OBRA



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | | |
|----------|-------------------------------|-------|------------|
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I | FECHA | 28/03/2025 |
| LUGAR: | QUERÉTARO, QRO. | | |

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|---|--|--------|-------------|------------------|----------|-------------------|---------------|
| 1A | CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON) | JOR | | | | | |
| MO011 | PEON | JOR | \$500.24 | * | 1.000 | \$500.24 | |
| MO041 | OFICIAL ALBAÑIL | JOR | \$833.19 | * | 1.000 | \$833.19 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,423.75 | |
| | Rendimiento: M/JOR | | | | 8.470 | \$168.09 | 54.76% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$168.09 | 54.76% |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
| %MO1 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$168.09 | * | 0.03 | \$5.04 | 1.64% |
| %MO5 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$168.09 | * | 0.02 | \$3.36 | 1.09% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$8.40 | 2.74% |
| BÁSICOS | | | | | | | |
| 10401-292 | CONCRETO DE F'c=150 KG/CM2. HECHO EN OBRA, T.M.A=19 MM, RESISTENCIA NORMAL | M3 | | | | | |
| 301-ARE-0101 | ARENA DE MINA | M3 | \$350.00 | * | 0.03 | \$0.54 | \$189.00 |
| 301-GRA-0401 | GRAVA DE MINA T.M.A. 19 MM Ø (3/4), M3 | M3 | \$360.00 | * | 0.03 | \$0.64 | \$230.40 |
| 358-AGU-0101 | AGUA DE TOMA | M3 | \$29.76 | * | 0.03 | \$0.25 | \$7.44 |
| 302-CEM-0102 | CEMENTO (GRIS) PORTLAND TIPO II PUZOLANICO, TONELADA | TON | \$2,800.00 | * | 0.03 | \$0.31 | \$868.00 |
| 1A5P | CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES) | JOR | \$3,785.97 | / | 0.03 | \$12.00 | \$315.50 |
| %MO1 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$315.50 | * | 0.03 | \$0.03 | \$9.47 |
| EQREV | REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP | HOR | \$116.61 | * | 0.03 | \$0.50 | \$58.31 |
| %MO5 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$315.50 | * | 0.03 | \$0.02 | \$6.31 |
| | Importe: | | | | | \$1,684.43 | |
| | Volumen: | | | | | \$0.07 | \$114.54 |
| SUBTOTAL: | BÁSICOS | | | | | \$114.54 | 37.31% |
| Costo Directo: (* TRESCIENTOS SEIS PESOS 96/100 M.N. *) | | | | | | | |
| Partida: | ESTRATEGIAS | | | | | \$306.96 | 100.00% |
| Análisis: | E-06 | | | | | | |
| | | | | Análisis No.: 10 | | | |
| | | | | | PZA | | |
| | | | | | | 17.00 | \$24,866.58 |
| Reforestación con vegetación nativa. Inlcuye: material, equipo, herramienta y mano de obra. | | | | | | | |
| MATERIALES | | | | | | | |
| ARB-TEP | ÁRBOL TEPEHUAJE (LYSILOMA MICROPHYLLA) DE 2.50 M A 3.00 | PZA | \$750.00 | * | 1.0000 | \$750.00 | 51.27% |
| TIERR-NEG | TIERRA NEGRA | M3 | \$761.69 | * | 0.8000 | \$609.35 | 41.66% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$1,359.35 | 92.93% |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| 1A | CUADRILLA No 3 (1 AYUDANTE GENERAL) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.00000 | \$524.37 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.10000 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$614.69 | |
| | Volumen: | | | | 0.16020 | \$98.47 | 6.73% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$98.47 | 6.73% |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
| %MO1 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$98.47 | * | 0.03 | \$2.95 | 0.20% |
| %MO5 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$98.47 | * | 0.02 | \$1.97 | 0.13% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$4.92 | 0.34% |



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | | |
|----------|-------------------------------|-------|------------|
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I | FECHA | 28/03/2025 |
| LUGAR: | QUERÉTARO, QRO. | | |

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|--------|---|--------|-------------|-----|----------|------------|---------|
| | Costo Directo: (* UN MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS 74/100 M.N. *) | | | | | \$1,462.74 | 100.00% |

| | | | | | | | |
|-----------|-------------|---------------|----|---|-------|-------------|--|
| Partida: | ESTRATEGIAS | Análisis No.: | 10 | | | | |
| Análisis: | E-07 | | | M | 19.00 | \$67,463.68 | |

Instalación de celosía de madera WPC y bastidor de acero. Incluye: material, fabricación, elevaciones hasta 3.00 m de alto, equipo, herramienta y mano de obra.

MATERIALES

| | | | | | | | |
|--------------|--|-----|-------------|---|----------|------------|--------|
| 313-ASO-0130 | SOLERA DE ACERO DE DE 1/4x6 7.6 KG/M | TON | \$22,597.60 | * | 0.01710 | \$386.42 | 10.88% |
| PLC-1/232 | PLACA DE MONTAJE BRIDADA DE ACERO DE 3"X2" PARA VARIL | PZA | \$62.67 | * | 7.50000 | \$470.03 | 13.24% |
| VARR-12 | VARILLA ROSCADA DE 1/2" X 3.00 MTS | PZA | \$71.36 | * | 0.50000 | \$120.74 | 3.40% |
| 313-TOR-0201 | TUERCA HEXAGONAL DE 1/2 DIAMETRO | PZA | \$4.99 | * | 7.50000 | \$37.43 | 1.05% |
| TAQAR-516 | TAQUETE ARPÓN DE 5/16" X 4 1/2" | PZA | \$6.79 | * | 30.00000 | \$203.70 | 5.74% |
| MWPC-13 | PANEL DE MADERA WPC DE 25MM x 13.5CM x 2.9 MTS PESO PC | PZA | \$206.26 | * | 3.75000 | \$1,944.34 | 54.76% |

SUBTOTAL: MATERIALES

\$3,162.66 89.07%

MANO DE OBRA

| | | | | | | | |
|-------|--|-----|----------|---|--------|------------|--------|
| 1CO1A | CUADRILLA No. 12 (1 COLOCADOR + 1 AY.) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.0000 | \$524.37 | |
| MO064 | OFICIAL COLOCADOR | JOR | \$836.03 | * | 1.0000 | \$836.03 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.1000 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,450.72 | |
| | Volumen: | | | | 0.2500 | \$362.68 | 10.21% |

SUBTOTAL: MANO DE OBRA

\$362.68 10.21%

EQUIPO Y HERRAMIENTA

| | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---|----------|---|------|---------|-------|
| %MO1 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$362.68 | * | 0.03 | \$10.88 | 0.31% |
| %MOS5 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$362.68 | * | 0.02 | \$7.25 | 0.20% |
| %MO2 | ANDAMIOS | % | \$362.68 | * | 0.02 | \$7.25 | 0.20% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$25.38 | 0.71% |

| | | |
|--|------------|---------|
| Costo Directo: (* TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA PESOS 72/100 M.N. *) | \$3,550.72 | 100.00% |
|--|------------|---------|

| | | | | | | | |
|-----------|-------------|---------------|----|---|-------|--------------|--|
| Partida: | ESTRATEGIAS | Análisis No.: | 10 | | | | |
| Análisis: | E-08F | | | M | 65.00 | \$140,605.40 | |

Extensión de faldón con estructura de madera WPC y acero. Incluye: material, elevaciones hasta 6.00 m de alto, equipo y mano de obra.

MATERIALES

| | | | | | | | |
|--------------|--|-----|-------------|---|----------|------------|--------|
| 313-ASO-0130 | SOLERA DE ACERO DE DE 1/4x6 7.6 KG/M | TON | \$22,597.60 | * | 0.018700 | \$422.58 | 19.54% |
| TAQAR-516 | TAQUETE ARPÓN DE 5/16" X 4 1/2" | PZA | \$6.79 | * | 8.000000 | \$54.32 | 2.51% |
| MWPC-13 | PANEL DE MADERA WPC DE 25MM x 13.5CM x 2.9 MTS PESO PC | PZA | \$518.49 | * | 2.000000 | \$1,036.98 | 47.94% |
| 313-ASO-0147 | SOLERA DE ACERO DE DE 1/2x2 5.06 KG/M | TON | \$22,597.60 | * | 0.013997 | \$316.30 | 14.62% |

SUBTOTAL: MATERIALES

\$1,830.18 84.61%

MANO DE OBRA

| | | | | | | | |
|-------|--|-----|----------|---|---------|------------|-------|
| 1CO1A | CUADRILLA No. 12 (1 COLOCADOR + 1 AY.) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.00000 | \$524.37 | |
| MO064 | OFICIAL COLOCADOR | JOR | \$836.03 | * | 1.00000 | \$836.03 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.10000 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,450.72 | |
| | Volumen: | | | | 0.14374 | \$208.53 | 9.64% |
| 1H1A | CUADRILLA No. 9 (1 HERRERO + AYUDANTE) | JOR | | | | | |



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | | |
|----------|-------------------------------|-------|------------|
| PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I | FECHA | 28/03/2025 |
| LUGAR: | QUERÉTARO, QRO. | | |

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|------------------|----------------------|--------|-------------|-----|----------|-----------------|---------------|
| MO061 | OFICIAL HERRERO | JOR | \$870.14 | * | 1.00000 | \$870.14 | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.00000 | \$524.37 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.10000 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,484.83 | |
| | Volumen: | | | | 0.063428 | \$94.18 | 4.35% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$302.71 | 13.99% |

EQUIPO Y HERRAMIENTA

| | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---|----------|---|------|----------------|--------------|
| %M01 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$302.71 | * | 0.03 | \$9.08 | 0.42% |
| %M05 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$302.71 | * | 0.02 | \$6.05 | 0.28% |
| %M02 | ANDAMIOS | % | \$302.71 | * | 0.05 | \$15.14 | 0.70% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$30.27 | 1.40% |

| | | |
|---|------------|---------|
| Costo Directo: (* DOS MIL CIENTO SESENTA Y TRES PESOS 16/100 M.N. *) | \$2,163.16 | 100.00% |
|---|------------|---------|

| | | | | | | | |
|----------|-------------|---------------|----|----|--|--------|--------------|
| Partida: | ESTRATEGIAS | Análisis No.: | 10 | | | | |
| | E-09 | | | M2 | | 880.00 | \$152,292.80 |

Impermeabilización de azotea con mucílago de nopal, cal, alumbre y jabón. Incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra.

MATERIALES

| | | | | | | | |
|------------------|--|----------|----------|---|----------|-----------------|---------------|
| ALUM-BK | PIEDRA DE ALUMBRE DE 1 KG | PZA | \$119.00 | * | 0.10390 | \$12.36 | 7.14% |
| JAB-400 | JABÓN EN BARRA MARCA TEPEYAC DE 400 GR | PZA | \$7.16 | * | 0.07738 | \$0.55 | 0.32% |
| 358-AGU-0101 | AGUA DE TOMA | M3 | \$29.76 | * | 1.29870 | \$38.65 | 22.33% |
| MIS-NOPAL | MUCÍLAGO DE NOPAL | L | | | | | |
| NOPAL | NOPAL | KG | \$42.59 | * | 10.00000 | \$425.90 | |
| AGUA-D | AGUA DESTILADA | L | \$60.83 | * | 10.00000 | \$608.30 | |
| | Importe: | | | | | \$1034.20 | |
| | Volumen: | | | | 0.08180 | \$84.60 | 48.88% |
| 302-CAL-0101 | CAL HIDRA, SACO DE 25 KG | SACO | \$108.41 | * | 0.05196 | \$5.63 | 3.25% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$141.79 | 81.93% |

MANO DE OBRA

| | | | | | | | |
|------------------|--|-----|----------|---|----------|----------------|--------------|
| 1CO1A | CUADRILLA No. 12 (1 COLOCADOR + 1 AY.) | JOR | | | | | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.000 | \$524.37 | |
| MO064 | OFICIAL COLOCADOR | JOR | \$836.03 | * | 1.000 | \$836.03 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |
| | Importe: | | | | | \$1,450.72 | |
| | Volumen: | | | | 0.020528 | \$29.78 | 6.26% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$29.78 | 6.26% |

EQUIPO Y HERRAMIENTA

| | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---|---------|---|------|---------------|--------------|
| %M01 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$29.78 | * | 0.03 | \$0.89 | 0.19% |
| %M05 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$29.78 | * | 0.02 | \$0.60 | 13.00% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$1.49 | 0.31% |

| | | |
|---|----------|---------|
| Costo Directo: (* CIENTO SETENTA Y TRES PESOS 06/100 M.N. *) | \$173.06 | 100.00% |
|---|----------|---------|

| | | | | | | | |
|----------|-------------|---------------|----|----|--|----------|--------------|
| Partida: | ESTRATEGIAS | Análisis No.: | 10 | | | | |
| | E-10 | | | M2 | | 5,500.80 | \$472,353.70 |

Aplicación de pintura vinílica sobre superficie plana (columnas, tráves y plafones) marca COMEX o similar. Incluye: material, elevaciones hasta 6.00 m de alto, equipo, herramienta y mano de obra.



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO | REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO I
LUGAR: QUERÉTARO, QRO. | FECHA | 28/03/2025

MATRICES DE PRECIO UNITARIOS A COSTO DIRECTO

| CODIGO | DESCRIPCIÓN COMPLETA | UNIDAD | P. UNITARIO | OP. | CANTIDAD | IMPORTE | % |
|--|---|--------|-------------|-----|----------|-----------------------|----------------|
| MATERIALES | | | | | | | |
| 337-COM-1102 | PINTURA DE ESMALTE 100 (CUBETA DE 19 L) | PZA | \$3,092.00 | * | 0.008732 | \$27.00 | 31.44% |
| 337-SVT-0302 | THINNER (LATA 19 LTS) | LT | \$46.31 | * | 0.033160 | \$1.54 | 1.79% |
| SUBTOTAL: | MATERIALES | | | | | \$28.54 | 33.24% |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| 1P1A | CUADRILLA No 8 (1 PINTOR + AYUDANTE) | JOR | | | | | |
| MO053 | OFICIAL PINTOR | JOR | \$820.88 | * | 1.000 | \$820.88 | |
| MO021 | AYUDANTE GENERAL | JOR | \$524.37 | * | 1.000 | \$524.37 | |
| MO082 | CABO DE OFICIOS | JOR | \$903.16 | * | 0.100 | \$90.32 | |
| Importe: | | | | | | \$1,435.57 | |
| Rendimiento: M2/JOR | | | | | 27.54353 | \$52.12 | 60.70% |
| SUBTOTAL: | MANO DE OBRA | | | | | \$52.12 | 60.70% |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | | | |
| %MO1 | HERRAMIENTA MENOR | % | \$52.12 | * | 0.03 | \$1.56 | 1.82% |
| %MO2 | ANDAMIOS | % | \$52.12 | * | 0.05 | \$2.61 | 3.04% |
| %MO5 | EQUIPO DE SEGURIDAD | % | \$52.12 | * | 0.02 | \$1.04 | 1.21% |
| SUBTOTAL: | EQUIPO Y HERRAMIENTA | | | | | \$5.21 | 6.07% |
| Costo Directo: (* OCHENTA Y CINCO PESOS 87/100 M.N. *) | | | | | | \$85.87 | 100.00% |
| TOTAL DEL PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO (* DOS MILLONES NOVENTA Y OCHO MIL Siete PESOS 59/100 M.N. *) | | | | | | \$2,098,007.59 | |

7.6. Encuesta completa

ENCUESTA REALIZADA A LA COMUNIDAD DE ARQUITECTURA QUE UTILIZA EL EDIFICIO I, CON EL

| Marca temporal | Nombre | Eres | ¿Qué salón recuerdas como el más incómodo? Describe tu experiencia | Por el contrario, ¿Qué salón recuerdas como el más cómodo? Describe tu experiencia | ¿En qué momento del año y/o del día te sientes mas incómodo y por qué? Describe tu experiencia. | En general dentro de las aulas del Edificio ¿Qué elementos arquitectónicos te resultan no funcionales o desfavorables para realizar tus actividades escolares? |
|--------------------|------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| 3/13/2024 23:21:07 | BRYAN ALONSO RUIZ GARCÍA | Ex-alumno | I-1 (el primero recién cruzando la vialidad) dado que había demasiada radiación solar por las tardes, además de las dimensiones del mismo (muy pequeño) | No recuerdo si es el I-3 pero es el último, colindando al fondo al fondo con el edificio de Lenguas | Principalmente entre las 14:00-18:00 hrs dada la máxima filtración de temperatura y luz solar, sin importar la época del año (en invierno disminuye la sensación y se siente mejor) | Considero que la colorimetría que se encuentran en los elementos estructurales, más allá de generar armonía, crea un ambiente de incomodidad del espacio. Los elementos estructurales por sí solos podrían ser parte de la misma propuesta arquitectónica si se sabe aprovechar de los mismos |
| 3/14/2024 8:50:19 | Graciela | Docente | I 11 es muy pequeño. | El mobiliario del I4 y el I1 no tanto el salón. Salón el I14 y I15 son los menos xalibetes por los áboles | Cuando hay mucho mosco | La falta de contactos, el cañón que no funcione y el cable que no sea el adecuado |
| 3/14/2024 9:03:38 | Erik Eduardo Rojas López | Ex-alumno | Los salones destinados a clases de diseño. Principalmente por los bancos que resultaban incómodos a la postura que tenemos al trabajar en las mesas, normalmente era más cómodo estar de pie trabajando en ellos. Además de que la ventilación de estos salones resultaba insuficiente para las personas que estábamos en él. | El salón "I-4", salón de usos múltiples o aula libre. Contaba con mobiliario distinto y un poco más cómodo para trabajar, sobre todo trabajos en equipo. | En temporada de verano, porque la ventilación de los salones no es suficiente para mejorar la sensación al estar estudiando ahí. | Las bancas, mesas y cancelería de cada salón. |
| 3/14/2024 9:12:16 | Fernanda Montoya | Alumno | El I6 e I8, son demasiado pequeños y nos metían a grupos muy grandes. Hacía demasiado calor a cualquier hora por la orientación del edificio y siempre estábamos muy amontonados porque las bancas casi nunca eran suficientes | El I1, es un salón bueno para grupos pequeños, ese tipo de mesas y sillas me gustan más y son más cómodas y de todos lados hay buena vista del proyector | En primavera por las mañanas porque no hace frío pero tampoco calor | Las escaleras son no buenas, también los huecos que hay en el pasillo de la planta alta no son buenos |
| 3/14/2024 9:55:12 | Yesenia Castro | Ex-alumno | los salones de la parte de arriba que están del lado de la vialidad, son los últimos dos salones, y recuerdo que tomar clases ahí era incómodo, por el sol que entraba en las tardes, y el calor que se sentía, teníamos que abrir la puerta y las ventanas para que ventilara el aire pero eso implicaba que los rayos de sol entraran directo y se calentara el aula. | el aula libre, por los áboles que están afuera que dan más sombra y hace que se sienta más agradable el ambiente, sin embargo el salón de al lado que también tiene áboles afuera, del lado del estacionamiento de ciencias políticas en la mañana entraba mucho sol y era difícil tomar las clases con los rayos de sol. | ahhhhh no sé jajaja recuerdo que en la temporada de agosto-diciembre fue cuando tomé clases en los salones de arriba y donde era más incómodo por el sol, y de horarios, era en la tarde, de las 2-3 de la tarde en adelante y en el salón de abajo (que está al lado del aula libre) era en las mañanas, 9-10 de la mañana. | las ventanas podrían estar de otra forma o estratégicas para la entrada de luz y ventilación |
| 3/14/2024 17:18:45 | Elva Piñón | Ex-alumno | Creo que es el I5, el de arriba en la esquina, hacia mucho calor, el sol encandilaba por la tarde y es un salón grande con muchas bancas amontonadas, siento que se escuchaba poco hasta atrás | No recuerdo el número con exactitud, quizás el I12, tenía restiradores, me gustaba ver espacio libre, luz natural y se veían lindas las maquetas de geometría ahí | en verano, el calor es muy molesto, sudar todo el tiempo no me gusta y en las tardes después de 4pm la verdad ya andaba cansada para tomar clases, por eso luego tenía somnolencia y al final del día no estaba agusto. | El edificio en si no está mal, creo que es desfavorable la poca cantidad de conexiones eléctricas, la señal de internet, la falta de persianas funcionales, el color gris de los interiores siendo que restan motivación, la distribución del mobiliario (cuenta como arquitectónico interior?) o a veces me parecía incómodo, sobre todo la dureza y lo amontonado de las cosas, el desorden, pasillos pequeños para pasar entre lugares, etc. no todo, pero sí. |
| 3/15/2024 8:19:06 | Francisco Daniel Hernández Vergara | Ex-alumno | I5 | I14 | Verano, por el calor sofocante y seco | Ventanas, orientación |
| 3/15/2024 17:07:56 | José Granados Navarro | Docente | Los salones que se encuentran en la segunda planta en especial el que está pequeño son muy calurosos en verano | Los salones de planta baja son más confortables, no hace tanto calor como arriba | En el verano que hace más calor por la incomodidad con las diferentes actividades y la falta en algunos salones de ventilación | La losa del segundo nivel sería importante aislarla para evitar el asoleamiento y quizás las ventanas que dan a oriente habría que protegerlas del asoleamiento |

OBJETIVO DE CONOCER SU EXPERIENCIA DIARIA EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES

| | | | |
|--|--|---|---|
| En cuestión del ruido ¿Hay algún factor que consideres que afecte el desempeño de las actividades dentro de los salones del Edificio I? Describe la situación | En cuestión de la ventilación ¿Hay algún factor que consideres que afecte el desempeño de las actividades dentro de los salones del Edificio I? Describe la situación. | Describe tu percepción de la interacción del Edificio I respecto al sol, su radiación, emisión de calor, iluminación, etc. y si esto afecta el desempeño de las actividades dentro de las aulas. | Según tu experiencia, ¿Qué otro factor o elemento consideras importante analizar del Edificio I que favorezca el desempeño de las actividades dentro de las aulas? |
| El tipo de vidrio en la ventana afecta a que el ruido externo penetre en las aulas | En las aulas más amplias, la ventilación cruzada permite que circule el aire mientras en las pequeñas casi es imperceptible dicho fenómeno natural | Desgraciadamente los salones están orientados al Poniente, por lo que las aulas radiación, emisión y eliminación muy alta e incómoda por las tardes, lo que provoca insomnio en muchos compañeros y hasta cierto punto, en algunos casos, estrés y sensación de sofocación. | El aprovechamiento de los jardines y la misma masa vegetal considero que permiten bajar una alta sensación y también que penetre grandes volúmenes de iluminación a las aulas |
| Rara vez. Algun escandaloso en el estacionamiento con música en su auto | Totalmente. Como se les ocurre cerrar las ventanas | Muy mal orientado. Todo el sol de la tarde no deja dar clase de un lado y el de la mañana del otro lado | Mobiliario. Tecnología. Ambiente |
| Respecto al ruido, en lo personal no considero que hubiera mucho problema durante mi estancia en la universidad, el audio y las clases se tomaban sin detalles. | Sí, el detalle más grande es que la cancelería ya está un poco desgastada, es pequeña y no permite que se genere una buena ventilación. | En general, podría considerar que la orientación del edificio no es la correcta. Al amanecer y atardecer, hay salones que se ven afectados por el rayo directo del sol al momento de trabajar, y como algunos salones no cuentan con persianas, los rayos atraviesan por completo e impactan la visual de los estudiantes. | Los proyectores, el material didáctico, la iluminación al interior de los salones y el mobiliario en general. |
| Todo se escucha, en los salones de arriba se escucha más todo y es difícil poner atención. El los salones de abajo el ruido es un poco menor | No sirven muchas ventanas, eso hace que a veces no podamos tener buena ventilación en varias aulas | No es caliente pero el sol le da en la mañana y en la tarde, los salones de arriba son más calientes que los de abajo pero no son insoportables | Pues en general creo que la estética pero eso es un último punto a tocar |
| Creo que se podía tener mejor ambiente dentro de las aulas para mejorar la acústica del lugar, o poder escuchar mejor a los profesores y alumnos. | sí, lo que había comentado de la entrada de rayos de sol a ciertas horas del día que se sentía incómodo cuando tomabas las clases que ni el pizarrón se puede ver bien, o el calor que se siente adentro. | Creo que el edificio cuenta con ciertas aulas que tienen confort térmico bueno para poder tomar clases, sin embargo pasamos la mayor parte del día dentro de las aulas y hay ciertos salones que es incómodo por la entrada de rayos de sol en la tarde y el calor que se siente por dentro, o que hace que el desempeño no sea el óptimo. | el contexto inmediato, árboles, la plaza del I, el estacionamiento de al lado, viendo como eso puede ayudar a mejorar el edificio. |
| Sí, pero solo por el hecho de los horarios, cuando coincide un evento en la plaza i mientras tienes clase no me parece una buena combinación, menos aun cuando se usan bocinas y micrófonos, de ahí en fuera no veo mayor problema. | Ventilación, creo que si hubiera más ventanas, se pudieran abrir, no estuvieran selladas o atoradas en los salones habría mejor ventilación, veces se pueden abrir contadas las ventanas y se guardan olores fuertes de materiales o incluso de comida, etc. También creo que la ventilación ayudaría a disminuir la sensación de calor. | Creo que le pega bastante sol desde las horas de la mañana a la fachada lateral (desde la calle) y la otra parte del lado del I hay sombra durante mucho tiempo y eso también hace un poco oscuros los salones de allá sobre todo en invierno. Los barandales de metal a veces están muy calientes y no se pueden tocar. Creo que lo que más afecta el desempeño son la temperatura y el nivel de luz, veces las proyecciones no se ven porque hay mucha luz o te llegas a incandilar o ver reflejos en el pizarrón | El tamaño de los espacios, la distribución de mobiliario sí o sí, el mantenimiento y limpieza de las áreas (hay muchos desperfectos, muebles rotos y telarañas en todos lados) y (aunque no tenga nada que ver entre comillas con la arquitectura) los horarios de clase, hacer ajustes en eso siento que ayudaría mucho. |
| No en realidad, me parece interesante que este cerca de la plaza por la relación indirecta que se crea, si estuviera al lado de una carretera consideraría otros escenarios, sin embargo, por ahora me parece bien, lo vería solo por el lado que a veces el ruido de las demás personas desconcentra a quienes toman clase, más allá de eso no veo alguna otra característica | La concentración de aire caliente | Totalmente, creo por lo que pude experimentar, prefería salirme a tomar el aire y ya no ponía atención o algo por el estilo, desde que entraba recordaba donde me tenía que sentar para no sentir tanto calor a pesar de estar más lejos del pizarrón y usaba lentes | Visuales, recorridos para llegar y salir del salón, puentes térmicos, isóptica |
| Sobre todo los trabajos externos de mantenimiento y construcción son muy molestos a los alumnos y a la clase | Las ventanas que cancelaron podrían apoyar a una ventilación natural | Es molesto en las actividades en ciertos horarios para los estudiantes y el maestro | Los materiales y su conductividad |

ENCUESTA REALIZADA A LA COMUNIDAD DE ARQUITECTURA QUE UTILIZA EL EDIFICIO I, CON EL

| Marca temporal | Nombre | Eres | ¿Qué salón recuerdas como el más incómodo? Describe tu experiencia | Por el contrario, ¿Qué salón recuerdas como el más cómodo? Describe tu experiencia | ¿En qué momento del año y/o del día te sientes más incómodo y por qué? Describe tu experiencia. | En general dentro de las aulas del Edificio ¿Qué elementos arquitectónicos te resultan no funcionales o desfavorables para realizar tus actividades escolares? |
|--------------------|-----------------------------------|-----------|---|---|--|--|
| 3/15/2024 17:16:42 | Gilberto | Ex-alumno | I2 | I10 | En época de calor, cuando no hay nada que cubra los rayos del sol | Columnas |
| 3/15/2024 17:18:18 | Barroso González Juan Pablo | Alumno | en general los pequeños de arriba, son muy incómodos, no hay lugar ni para dejar tus cosas, el sol en la tarde es insopportable | i13 tiene mucho espacio, la sombra es buena en la tarde y no es tan caluroso | en la tarde despues de las 5, por el sol y el calor que hay en ellos | las ventanas, no se pueden abrir, están en muy mal estado |
| 3/15/2024 17:21:53 | Mauricio Dennis Juárez López | Alumno | I10, i2 | I8, i5 | Calor | Salones muy pequeños |
| 3/15/2024 17:23:22 | Juana Clarisa Gudiño Martínez | Alumno | I1 e I5, el primero por el espacio reducido y el segundo debido a que en las tardes el sol entra por las ventanas que están del lado del pasillo haciendo que estar ahí sea incómodo. | I4, esto debido a que la entrada de aire es mejor y casi siempre tiene sombra | Entre primavera y verano debido al incremento de la temperatura | Las ventanas ya que no todas funcionan haciendo que la ventilación sea casi nula |
| 3/15/2024 17:24:57 | José de Jesús Martínez Bernal | Alumno | I7 | I15 | Invierno ya que no pega mucho el sol por la mañana y la tarde | Ninguna |
| 3/15/2024 17:26:20 | Giselle Velázquez Fajardo | Alumno | I10 Me tocó tomar taller de proyectos ahí y aparte de que es muy pequeño no tiene conectores ,entonces era estarse peleando por el único que había en una clase de 4 horas donde usamos lap y los asientos son bancos metálicos que en general en todos los salones son incómodos | I08 en vez de sillas son escritorios entonces es cómodo quedarte ahí aunque si es muy pequeño | Cuando llevamos mucho tiempo trabajando en equipos y nos quedamos todo el día en la Uni el área libre siempre está llena y tenemos que estar buscando salones vacíos y si llega a aver clase recoger otra vez y buscar otros o hasta trabajar en el piso | .No identifico |
| 3/15/2024 17:32:05 | | | I8 | I15 o I14 | Verano a las 4 o 5 pm | Ventanas |
| 3/15/2024 17:33:52 | Rodrigo Eduardo Pichardo Martínez | Alumno | Creo que es el i8 (está justo a un lado de las escaleras y está bien pequeño) Básicamente es un salón de medidas mínimas en el cual no todos podían tener el privilegio de ver el pizarrón, ya que es tan angosto que si te sientas del lado de las ventanas es casi imposible ver el pizarrón ya que refleja la luz sobre este. Por su tamaño igual se calienta muy rápido. No hay enchufes suficientes. El mobiliario de mesas y sillas es inadecuado para las dimensiones del salón. Todo esto promueve a la falta de concentración y motiva a qué los alumnos se distraigan con facilidad, ya que al ser casi imposible tener una relación visual con el pizarrón desde los laterales prefieres hacer otra cosa. (Me pasó ) Debia llegar muy temprano para alcanzar buen lugar. | I4. Es un salón con buena amplitud, tiene sillas cómodas y de buen tamaño, además de mesas donde puedes sacar una computadora y tener una libre afuera sin ningún problema. Hay enchufes suficientes y sobre todo creo que el diseño se los salones ya no debe contemplar que únicamente los proyectores tengan conexiones eléctricas y el profesor, el sistema debe entender que el aprendizaje por medios digitales está al día de hoy y se necesita diseñar en base a eso también. Volviendo al tema el salón cuenta con ventilación y lo único malo que considero es que en las mañanas a veces entra de manera directo el sol dando en los ojos e imposibilitando la vista | Primavera y verano por el calor en el día y los mosquitos en la noche (arriba el team frio) | Las luminarias podrían mejorar, las bancas como mobiliario en general son incómodas y pequeñas (sobre todo las que son tipo pupitre) los bancos de los restringidores. La relación entre el largo y ancho de los salones a veces es desfavorable. Las ventanas que no abren son horribles, las pueras que no cierran o que se abren con mucha facilidad por el aire. |
| 3/15/2024 17:40:06 | Mariana | Alumno | El I2 en el horario de las 3 de la tarde en adelante, demasiado calor, también los salones que tienen los bancos giratorios, ya que la mayoría de las veces tenemos clases de 3 a 5 horas seguidas y son demasiado incómodos y 0 ergonómicos | Diría que el I1 ya que tiene sus respectivas sillas y mesas, el I9 ya que es bastante amplio y cuenta con bastante bancas | Cuando hace mucho calor (Abril, Mayo, junio), a partir de las 2 de la tarde en adelante | Ninguno |
| 3/15/2024 17:46:17 | Paola Barragán Vargas | Docente | I10 por el calor de la tarde y lo chiquito que se siente | Todos son muy calurosos en realidad | Verano. El calor les da directamente. | La ventilación |
| 3/15/2024 17:55:49 | Laura Sánchez | Alumno | En el I7, I11. Esto debido a que son salones muy pequeños para la cantidad de alumnos, las ventanas están selladas, por lo que no se pueden ventilar de manera correcta | En el I5, es un salón bastante amplio, la mayoría de las ventanas habré correctamente y se siente fresco en las tardes | En las tardes, la mayoría de los salones no cuentan con una ventilación correcta y se encierra el calor | |

OBJETIVO DE CONOCER SU EXPERIENCIA DIARIA EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES

| | | | |
|--|---|--|--|
| En cuestión del ruido ¿Hay algún factor que consideres que afecte el desempeño de las actividades dentro de los salones del Edificio I? Describe la situación | En cuestión de la ventilación ¿Hay algún factor que consideres que afecte el desempeño de las actividades dentro de los salones del Edificio I? Describe la situación. | Describe tu percepción de la interacción del Edificio I respecto al sol, su radiación, emisión de calor, iluminación, etc. y si esto afecta el desempeño de las actividades dentro de las aulas. | Según tu experiencia, ¿Qué otro factor o elemento consideras importante analizar del Edificio I que favorezca el desempeño de las actividades dentro de las aulas? |
| Si, la falta concentración por el ruido generado por autos y alumnos en general ninguno | Si, ventanas que no se podían abrir imposibilitando la ventilación en época de calor | El sol afecta al concentrarse el calor dentro de las aulas y los destellos ocasionados en ciertos lugares dentro de las aulas en la mañana es buena pues no llega a ser molesta, pero pasando las 5 de la tarde en las aulas de arriba el sol es muy molesto y se calienta demasiado los salones | La iluminación limitada dentro de las aulas y los pasillos, así como el nulo acceso a la red institucional en ciertos salones el mantenimiento a las butacas y/o restiradores pues hay unos en muy mal estado a tal punto que no se pueden usar |
| No | Ventanas que no se abren | A veces si hace mucho calor | Espacio |
| Sería más que nada el exterior que proviene de 5 de febrero Ninguna | El diseño de la ventilación en sí ya que aunque se tienen las ventanas no existe alguna ventilación cruzada que apoye con eso Las ventanas hace falta remodelación | Pues hace que el confort térmico no sea el indicado de modo que prefieres trabajar afuera y tal vez incómodo por el echo de no estar bien en el entorno interno Definitivamente la orientación que tiene el edificio no es el adecuado, pega mucho el sol por la mañana de un lado y en la tarde del otro lado, en cuanto a iluminación es buena | La distribución del mobiliario Bancos completos |
| No me distraigo muy fácil por ruidos así que no lo he notado algo en específico El sonido de los coches | Si, hace mucho calor y en salones pequeños es sofocante Que las ventanas no funcionan ni para cerrar y conservar el calor, ni para abrir y ventilar el salón | No, solo la emisión de calor Creo que está mal orientado porque le dan a los salones de arriba las peores horas del sol más caliente | Espacios de trabajo extra de clases Mejor mobiliario |
| Me parece que no, a veces solo me distraigo cuando escucho un auto con la alarma o justo en los cambios de clase que pasan compañeros por afuera hablando y a veces se escucha muy fuerte pero como son situaciones muy pasajeras no les doy tanta importancia | Las ventanas que no abren definitivamente son un factor que afecta el desempeño | Afecta casi solo en los salones de abajo del lado pegado al estacionamiento ya que como no hay algún voladizo que proteja la radiación solar (como en el piso de arriba) se siente una diferencia | Las instalaciones eléctricas considero que son un punto que podemos considerar para el análisis. El mobiliario también es inadecuado muchas veces. De igual manera no hay alguna forma de controlar la luz natural de los salones y a veces se ocupa por los proyectores ambientales un poco más oscuros pero que se pueda regular |
| Cuando se tienen las conversaciones fuera de los salones, distrae bastante, o cuando están en proceso de alguna obra, se escucha todo y es incómodo, de igual manera cuando existe algún evento en la plaza I, no se escucha nada y aún así se tiene que seguir con la clase | Muchas de las ventanas de los salones están selladas o simplemente muy desgastadas, al abrirse se caen o simplemente no hay ventana, sabemos bien que el uso de aire acondicionado sería un buen factor pero el costo y mantenimiento del mismo es caro | Si afecta, ya que el edificio recibe todo el sol alrededor de todo el día, haciendo que los salones estén muy calientes o que la cancelería de las ventanas también estén calientes | Adaptar para colocar las cortinas black out o algunas persianas ya que los maestros que proyectan, el reflejo de la luz impide que se alcancen a ver las presentaciones |
| Las actividades exteriores | Muchas ventanas no abren | | Contactos y conexiones |
| En los salones cerca del aula libre, al medio día el ruido es demasiado por la cantidad de alumnos | El hecho de que la mayoría de las ventanas están selladas con silicon | Debido a la falta de cortinas, el sol da directamente a los pizarrones y se dificulta ver por la reflexión | Los contactos para poder utilizar las computadoras durante las clases |

ENCUESTA REALIZADA A LA COMUNIDAD DE ARQUITECTURA QUE UTILIZA EL EDIFICIO I, CON EL

| Marca temporal | Nombre | Eres | ¿Qué salón recuerdas como el más incómodo? Describe tu experiencia | Por el contrario, ¿Qué salón recuerdas como el más cómodo? Describe tu experiencia | ¿En qué momento del año y/o del día te sientes mas incómodo y por qué? Describe tu experiencia. | En general dentro de las aulas del Edificio ¿Qué elementos arquitectónicos te resultan no funcionales o desfavorables para realizar tus actividades escolares? |
|--------------------|--------------------------------|-----------|--|--|---|---|
| 3/15/2024 17:57:08 | Raúl Dimas González | Alumno | El i14, es muy pequeño | I 12, muy amplio | Al final del curso ya que fueron muchos proyectos y nos tuvimos que quedar gran parte del tiempo allí, algunas cosas no están habilitadas para proyectos de gran tiempo | Ninguno |
| 3/15/2024 18:11:02 | Kristy Cano Nájera | Docente | I9creo. Es justo el salón del segundo piso, es muy pequeño y está en medio subiendo las escaleras a la izquierda. El problema es cuando es un salón para 25 personas en la tarde cuando da el sol y calor. No le da ninguna sombra de los arbolitos . Las ventanas están completamente selladas. Pude abrir unas pero no fue suficiente. | I3. El salón grande de abajo donde hay una especie de catálogo de materiales en la pared. Bastante amplio, tiene la sombra de los árboles y la cortina de los laterales. La cortina era útil contra el reflejo de los autos. | Regresando de semana santa al final del semestre. Justo durante de 5 a 615 de la tarde. Justo en el atardecer. | Las ventanas transparentes que dan al pasillo. Pero las de la segunda mitad para arriba. Si se oscureciese un po esa sección bajaría un poco el reflejo del sol al atardecer. |
| 3/15/2024 18:17:09 | Patricia Álvarez | Ex-alumno | I10, es demasiado pequeño, además de que el mobiliario no ayudaba, las bancas se me hacían incómodas, en verano es muy caliente, además de que en la tarde pega todo el sol. | I11, I12 En lo personal los sentía, grandes, con restidores para poder trabajar, la mayoría de las ventanas se podrían abrir, era un lugar fresco | Verano, tarde. Porque era demasiado pequeño, aunque casi no tomé clases ahí ya que los maestros pedían un cambio de aula, ya sea por lo pequeño o por el simple echo de que se sentía incómodo. | |
| 3/15/2024 18:22:22 | Mar Pedraza Emilio | Alumno | I6 | I 14 | A las 7 de la mañana, en cualquier salón del segundo piso, el sol da directamente en la cara | Los salones con poco espacio |
| 3/15/2024 18:47:03 | Verónica Leyva Picazo | Docente | I-3 muchísimo calor y luz | Ninguno | En época de calor. Por el sol y temperatura | La orientación del edificio, el mobiliario, las ventanas, la iluminación. |
| 3/15/2024 19:06:29 | José Antonio Medellín Guerrero | Alumno | I6 y i5 | I3 y i9 | En la época de calor, en las tardes el calor pega directo a los salones | Pues ninguno |
| 3/15/2024 20:44:51 | Edgar Ernesto Ramírez Ayala | Docente | Despacho, ubicado Parque Biotecnológico (actualmente en clase) | Es el único que conozco, soy docente de nuevo ingreso. | En tiempo de Verano, por salón con ventilación parte alta y cuando aperturas mucho ruido de los vehículos de Paseo 5 de febrero. | El tipo de mesa, no es la adecuada. |
| 3/15/2024 21:43:08 | | Alumno | I8, por la tarde al tomar clases es muy incómodo porque tenemos la orientación poniente sobre la cristalería y la luz solar durante toda la clase nos da a todos los compañeros en la clase, por lo que es difícil ver el pizarrón y en ocasiones me duele la cabeza por lo mismo | I13 este salón recibe poco impacto solar, por lo que es cómodo estar ya que mayormente hace calor | En las mañanas y en la tarde de cualquier día, en los salones que tomo clases en la tarde como el I8 el sol es muy intenso por lo que no es cómodo tomar clases e incluso esta situación complica poner Atención o ver bien | Las ventanas |
| 3/15/2024 21:56:56 | Diana Laura León Madrigal | Alumno | Pues no son incómodos, yo los siento bien acondicionados para las actividades que realizamos, pero no me gusta estar ahí por la estética y por cómo se ve, se ve viejo, mal pintado, aburrido, me canso de estar ahí :(| En especial me gusta el que está junto al aula libre porque sus butacas son más grandes, cómodas y nuevas | Cuando tengo clases libres no tengo donde sentarme o estar pq luego hace sol en la plaza, y no puedo comer en el aula libre, prefiero irme a ingeniería bajo frondosos árboles y varias jardineras | Los salones de la planta alta se ven muy apenas, no siento esa escencia que me inspire para dibujar o hacer proyectos, el aula libre está un poco pequeña, no me agrada estar tan cerca de personas que no conozco si solo quiero sentarme a ver mi cel |
| 3/15/2024 23:08:16 | Isaac Antonio Ramírez Torres | Alumno | I4, como aula para hacer tarea y trabajos es muy buena. Pero para clase definitivamente no es suficiente el espacio y hay pocas bancas | I15, muchos enchufes para las computadoras pero todas las sillas son incómodas | Por la tarde-noche. Entre el sol directo en las aulas y los mosquitos molestando | La falta de enchufes en los salones, la mayoría de las aulas requiere de computadora y siempre es un problema conseguir corriente o extensiones |
| 3/15/2024 23:44:48 | Leopoldo | Ex-alumno | Yo me acuerdo de que el salón que estaba al lado del área libre era muy frío por las mañanas de invierno y generalmente en la primavera todos los de arriba eran muy calurosos | Yo creo que en la primavera los más cómodos eran los salones a los que les daba la sombra en pleno sol como los que están de lado de los baños | Yo creo que en las mañanas de Enero porque hace muchísimo frío | Yo creo que los techos a dos aguas eran un poco inútiles porque no cubrían lo suficientemente bien el sol en las épocas calurosas del año |
| 3/16/2024 0:10:14 | Maria Fernanda González Rangel | Alumno | I5 e i15 | I11, I4, I1 | En tiempos de primavera, el calor es insopportable en el I5 porque le da todo el sol de frente. | Los pocos contactos, etc |

OBJETIVO DE CONOCER SU EXPERIENCIA DIARIA EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES

| | | | |
|--|--|---|--|
| En cuestión del ruido ¿Hay algún factor que consideres que afecte el desempeño de las actividades dentro de los salones del Edificio I? Describe la situación | En cuestión de la ventilación ¿Hay algún factor que consideres que afecte el desempeño de las actividades dentro de los salones del Edificio I? Describe la situación. | Describe tu percepción de la interacción del Edificio I respecto al sol, su radiación, emisión de calor, iluminación, etc. y si esto afecta el desempeño de las actividades dentro de las aulas. | Según tu experiencia, ¿Qué otro factor o elemento consideras importante analizar del Edificio I que favorezca el desempeño de las actividades dentro de las aulas? |
| No | No | En algunos momentos los salones se calienta por que no todas las ventanas se pueden abrir y no hay suficientes cortinas | El mantenimiento de estirados y espacios más amplios para la realización de proyectos (del las aulas libre por ejemplo) |
| No. Más haya de cuando hay fiestas y convivios no hay problemas con el ruido en ningún momento. Y no debe de contar cuando pusieron los paneles. Fue horrible, pero ya pasó. | Si. El atardecer de justo los salones, si te paras enfrente de la fachada principal del I, tomas la mitad del edificio desde las escaleras a la derecha. Son los más horribles. Se calienta el edificio. Los árboles ayudan un montón. Pero muchas de las ventanas están selladas. Entiendo la seguridad y por eso están los barrotes. Pero muchas están selladas. | De la segunda semana antes de semana santa hasta el final de mayo. El sol es de lo peor. Si afecta. La cosa que los rayos del sol en la última del atardecer. Es como 30 a 45 min. Pero es justo de las clases que son a las 5 de la tarde. Les va pegado directamente a los ojos. Ahorita lo veo con el salón I. Y no puedo cerrar la puerta por qué hay más calor. Pero si no la cierra, no se ve. El proyector, o peor los alumnos están bien incómodos. | Sol, calor en la sección del segundo semestre es cuando hay más problemas. Los mosquitos, pero prefieren mosquitos que calor. |
| Sinceramente el ruido nunca me molestó, no lo noté | Si, apesar de que los salones tienen ventanas, unas no sirven. No se abren y eso evita que el aire pase, solo por la puerta, pero como en la tarde el sol pega directamente, se cierra. Entonces es peor, el salón se calienta, el aire no fluye y da sueño. | Afecta mucho, lo he dicho en las preguntas pasadas. Pega directamente, así que da mucho sueño en las tardes, no te concentras en las clases, más en primavera verano, el son es sofocante. | Los vientos pueden ser algo interesante de estudiar, siempre se comentó que el edificio está mal orientado. Y es algo de la naturaleza que no se puede manejar, pero se puedes hacer algo que ayude. |
| No, sobre el ruido cada salón en lo suficientemente aislante como para evitar que el ruido sea un malestar | Si, hay salones que tienen las ventanas obstruidas cosa que no permite la ventilación correctamente | Justo lo comente antes, los salones de planta alta a las 7 de la mañana debido a la orientación del edificio, recibe toda la radiación solar cosa que es muy incomoda al momento de querer poner atención | La implementaron de algún tipo de bodega y/o lugar de almacenamiento para los alumnos, pues siempre hay maquetas y materiales regados en el aula libre y esto desfavorece la estancia dentro de la misma pues roba espacio que se podría usar para hacer tarea y o descansar |
| Los vehículos | Muy mala ventilación | Si afecta las actividades. En las mañanas entra mucho el sol y al medio día hay temperaturas muy altas adentro de los salones | La vegetación y el Asoleamiento |
| No hay | No hace falta, en cuestión a ventilación está bien | Si, muchas veces tanto en la mañana como en la tarde pega directo a dónde tomamos clase se complica por la concentración, por el clima que aumenta y el estrés que causa | Ninguno |
| Si, al abrir ventanas, por cierto de una altura incomoda, se escucha el ruido de los vehículos de Paseo 5 de Febrero. | Ventanas mal colocadas, están a una altura fuera de proporción humana. | Por ser docente de nuevo ingreso, desconozco. Un mal diseño, ubicación y orientación de un edificio si afecta el desempeño general. | Lo desconozco, en virtud que no he impartido clases en el Edificio I |
| No | Si, las ventanas no siempre funcionan, por lo que luego no se pueden abrir, se caen y la ventilación es mucho menor | La iluminación dentro de muchas aulas es poca, por lo que siempre se prenden las luces del salón, sin embargo en las mañanas y tardes, algunos de los salones que no son protegidos por la vegetación se suelen sobreentalentar demasiado, hace más calor en los propios salones que en el exterior | La cantidad de contactos en los salones |
| No, me parece que es un lugar tranquilo y sin mucho ruido que distraiga; | Si en el aula libre siento que ni fluye el aire, como que cuando hay más gente hace calor y me siento encerrada | Siento que está muy bien iluminada, en general no siento que los salones se calienten mucho, pero en algunos salones si hacen falta persianas, literal se tapan con telas | El espacio porque siento que es muy pequeño, o la conexión con la naturaleza, espacios con color, textura, o algo que llame la atención, que transmita la dedicación y la creatividad en la facultad, algo que luego sepas que ahí arquitectura, una identidad |
| El estacionamiento a un lado | Las aulas son super calurosas debido a la orientación del edificio. Y las ventanas no ventilan lo suficiente | Pésima. Por la tarde los salones superiores reciben la luz directa lo que afecta en cuanto a confort visual y a temperatura. Afecta mucho porque no alcanzas a ver el pizarrón o lo que emite el proyector | |
| No, casi nunca se filtraba los sonidos de los salones contiguos (solo si los alumnos daban mucha lata) | Creo que no | Esto si, casi siempre si tenías clases en la tarde en las aulas de arriba te entraba el sol en toda la cara | Yo creo que se podrían mejorar las zonas de descanso y modificar la ubicación del auditorio de la plaza del edificio I |
| Solo que el eco de los salones es muy fuerte y se oye todo de salón a salón | Hay ventanas que se supone se pueden abrir para que se refresque el salón, sin embargo están atoradas o trabadas | El único salón donde no se puede estar en la tarde es el I, se siente el bochorno, además si son varios alumnos es peor | Que existan más áreas de trabajo y espacios para maquetas |

ENCUESTA REALIZADA A LA COMUNIDAD DE ARQUITECTURA QUE UTILIZA EL EDIFICIO I, CON EL

| Marca temporal | Nombre | Eres | ¿Qué salón recuerdas como el más incómodo? Describe tu experiencia | Por el contrario, ¿Qué salón recuerdas como el más cómodo? Describe tu experiencia | ¿En qué momento del año y/o del día te sientes mas incómodo y por qué? Describe tu experiencia. | En general dentro de las aulas del Edificio ¿Qué elementos arquitectónicos te resultan no funcionales o desfavorables para realizar tus actividades escolares? |
|--------------------|------------------------------|---------|--|---|--|--|
| 3/16/2024 3:44:14 | Edmundo Figueroa Viruega | Docente | I10 es un salón que tiene mucho asoleamiento, por lo que las clases por tarde son muy molestas, existen demasiados reflejos además suele haber mucho ruido tanto por la cercanía con la plaza, el estacionamiento u otros salones que tengan clase a la misma hora | E11 es un salón que está más aislado y propicia una mejor experiencia para la impartición de clases | Durante las tardes por la orientación de los edificios | Existe mala ventilación así como aislamiento, respecto a los proyectores en las aulas al proyectarse sobre los pizarrones se distorsiona la imagen |
| 3/16/2024 10:21:58 | Erik Eduardo Cornejo Dávila | Alumno | El de historia tiene bancas muy pequeñas. Solo eso | Mi primer salón, el I14. La pintura que tiene en el fondo me despierta muchas emociones. El proyecto servía bien, llegaba luz en las mañanas muy bonito. El mejor salón | Cuando tengo que esperar tanto para mi próxima clase y no se donde pasar el rato además de el área libre | No, todo bien |
| 3/16/2024 22:07:45 | Juan Pablo Echeverría Rivera | Alumno | No recuerdo los numeros, pero los tres superiores al lado derecho(viendolo de frente) que son super chiquitos para una clase, el que esta directamente al lado de las escaleras, el de restiradores y el de bancos. | Los dos ultimos superiores de lado izquierdo, siento que son amplios y no hay problema en la circulación o en el confort a la hora de trabajar | Despues de estar todo el dia sentado en los bancos jodiendome la espalda | Los restiradores que estan muy bajos para trabajar con ellos de pie, y la ergonomía de los bancos |
| 3/16/2024 23:22:24 | Samantha Domínguez | Alumno | El I4, tiene muchos moscos y se escucha todo el ruido del aula libre | El I15, es espacioso y los árboles impiden que haga calor | Cuando hace calor, hace mucho calor en algunos salones y hay muchos mosquitos | El mobiliario, algunos son incómodos, la iluminación es mala y cansada a la vista, las ventanas no sirven bien y se caen y las puertas se atoran y no permiten pasar con maquetas grandes. |
| 3/17/2024 0:09:15 | María de Jesús Becerra Jaime | Alumno | I8, I10 | I13 | Cuando es tiempo de calor porque no hay ventilación y las ventanas no sirven y los salones son muy pequeños. | El espacio muy pequeño y las ventanas que no abren. |
| 3/17/2024 13:39:21 | Danae Quiroz Vega | Alumno | Los salones pequeños en donde se toma matemáticas o fundamentos | los sales grandes con restidores | como por las mañanas que no hace tanto calor | el dejar basura de maquetas o cosas que ya no se ocupan en los salones |
| 3/18/2024 17:38:52 | José Raúl Cortés González | Alumno | I10 | I4 | En invierno por el clima | Los bancos y restidores para clases largas, la iluminación es deficiente o mala y las estéticas del salón no es adecuado ya que tiene diversos distractores visuales |
| 3/19/2024 17:55:24 | | Docente | I8 | Donde están las computadoras | En el salón I4 el sol entra del este y deslumbra a los alumnos | Faltan contactos, la señal de internet es lenta, y es extraño que los salones pequeños sean tan rectangulares, como que no ayuda a integrar a todos. |

OBJETIVO DE CONOCER SU EXPERIENCIA DIARIA EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES

| | | | |
|--|--|--|--|
| En cuestión del ruido ¿Hay algún factor que consideres que afecte el desempeño de las actividades dentro de los salones del Edificio I? Describe la situación | En cuestión de la ventilación ¿Hay algún factor que consideres que afecte el desempeño de las actividades dentro de los salones del Edificio I? Describe la situación. | Describe tu percepción de la interacción del Edificio I respecto al sol, su radiación, emisión de calor, iluminación, etc. y si esto afecta el desempeño de las actividades dentro de las aulas. | Según tu experiencia, ¿Qué otro factor o elemento consideras importante analizar del Edificio I que favorezca el desempeño de las actividades dentro de las aulas? |
| Si, el estacionamiento, la plaza cuando hay alguna actividad y los mismos salones colindantes | La cancelería es deficiente, incluso hay ventanas que se caen al tratar de recorrerlas, los flujos de aire no son los óptimos | Mucho, la incidencia y los reflejos por la tarde son sumamente incómodos, obligan a cerrar puertas y ventanas a | La acústica |
| No, todo bien | En el área libre hace falta más ventilación | Tal vez solo añadiendo cortinas funcionales | Me gustaría ver al edificio con más intervenciones arquitectónicas, con bonitas fachadas, acabados, colores, iluminación y ambientación. |
| No es propio del edificio, pero me resulta desfavorable el que la sociedad de alumnos a veces tenga sus eventos en la plaza, afectando las clases; de mismo modo, llega a ser incomodo cuando, al tener clase en la parte inferior del edificio, se estacionan/salen coches por el ruido del motor | Las ventanas selladas | En la mañana y en la tarde llega a ser muy desfavorable el sol en varios lugares ya que te da en la cara (porfa propon cortinas) | No necesariamente las aulas, pero los baños |
| Si, se puede escuchar el ruido de afuera y de los salones colindantes, es distractor para algunas personas | No, sólo creo que las ventanas no ayudan a que los salones ventilan correctamente | En la mañana entra sol molesto por el este, al no tener persianas los alumnos deben de moverse para evitar el sol | Creo que sí se pudiera mejorar el edificio en estas áreas haría un gran cambio, sin embargo aún faltaría ver por la visual de cada aula, creo que cada una puede tener un distintivo que haga a los alumnos motivarse al trabajar ahí y que puedan interactuar mejor |
| No | Si las ventanas muy pequeñas, quizá harían falta ventanas más grandes o ventiladores. | No considero que afecte mucho | Las bancas algunos salones tienen bancas muy incómodas |
| no, al cerrar las puertas el ruido se aísla bien | al abrir las ventanas si se siente la circulación bien | en la tarde si da el sol | hacer los salones con solo el número de bancas necesarias |
| Eventos en la plaza Arq | Si cuando hace mucho calor no circula bien el aire | Por las tardes y mañanas da el sol en el rostro | Accesibilidad y la ergonomía del mobiliario |
| No el ruido no me ha afectado | Cuando tapamos las ventanas para que se vean las proyecciones, nos medio asfixiamos | En el salón I4 el otro día el sol o un reflejo a las 11 le pegaba directo a la cara a un par de estudiantes. | En el I8 hay demasiadas sillas, queda solo 1 metro entre el pizarrón y las sillas |

Capítulo 8 | Referencias

8.1. Bibliografía consultada

- Baranzelli, M. C., Córdoba , S. A., Ferreiro, G., Glinos, E., Maubecin, C. C., Paiaro, V., & Renny, M. E. (2015). ¿Quién vive ahí?: sobre árboles nativos y exóticos. Revista de Educación en Biología, 18(1), 50-64.
- Barranco Arévelo, O. (2015). La Arquitectura Bioclimática. Módulo de Arquitectura CUC, 14(2), 31-40.
- Browning, W., Ryan, C., & Clancy, J. (2017). 14 Patrones del Diseño Biofílico. Mejorando la salud y el bienestar en el entorno construido. New York: Terrapin Bright Green LLC.
- Cascales Monreal, M. (2009). Determinación del Síndrome del Edificio Enfermo. Revista Digital de Prevención.
- CBE. (2024). CBE Clima Tool. Obtenido de <https://clima.cbe.berkeley.edu/>
- CONANP. (10 de 10 de 2024). Cerro de las Campanas. Obtenido de <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=16®=7>
- Cubillos González, R. A., Trujillo, J., Cortés Cely, O. A., Rodríguez Álvarez, C. M., & Villar Lozano, M. R. (2014). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. Revista de Arquitectura, 114-125.
- Delgado, K. S. (2019). El ‘parteaguas’ a nivel local. El movimiento del 68. Revista de Historia, 1(2).
- Diario de Querétaro. (2022). Arquitectura de la UAQ es acreditada. Obtenido de <https://oem.com.mx/diariodequeretaro/local/arquitectura-de-la-uaq-es-acreditada-17916208>
- eadic. (2013). Arquitectura bioclimática. Obtenido de eadic: <https://eadic.com/wp-content/uploads/2013/09/Tema-3-Confort-Ambiental.pdf>
- EnSimS. (2016). EnSimS. Obtenido de <https://app.ensims.com/epw/>
- Facultad de Ingeniería. (2024). Oferta Académica. Obtenido de <https://ingenieria.uaq.mx/index.php/oferta-educativa>
- Facultad de Lenguas y Letras UAQ. (2025). Historia. Obtenido de <https://fll.uaq.mx/index.php/conocenos/fll-historia>
- Florez-Castro, S. (2021). Confort físico, espacial y psicológico en los espacios . Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

- Fuentes Freixanet, V. (2009). Modelo de análisis climático y definición de estrategias de Diseño Bioclimático para diferentes regiones de la República Mexicana. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- García Amaro, E. (2004). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Universidad Autónoma de México.
- García Ugarte, M. E. (2016). Querétaro. Historia breve. Fondo de Cultura Económica.
- Garzón, B. (2021). Arquitectura Bioclimática. Buenos Aires: Nobuko.
- González Castañeda, M. L. (2006). El CAPFCE: Constructor de las Escuelas Públicas de México. Presente, pasado y futuro. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández Vázquez, J. M. (2010). Habitabilidad educativa de las escuelas. Marco de referencia para el diseño de indicadores. Sinéctica, 1-14.
- HUMAN SPACES. (2015). The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace.
- INEGI. (2021). Aspectos Geográficos Querétaro.
- INIFED. (2022). Manual de imagen y señalización. Ciudad de México: SEP.
- Jara, P. (2015). Confort térmico, su importancia para el diseño arquitectónico y la calidad ambiental del espacio interior. A+C, 7(7).
- Journal of Building Engineering. (2021). A systematic review of emerging technologies in industrialized construction. Journal of Building Engineering, 39.
- Kellenberg, E. (8 de agosto de 2022). OPEN MIND . Obtenido de <https://www.openmindschool.org/post/the-classroom-environment-the-effects-of-lighting-noise-and-air-quality>
- Krogh, A. (2024). SNAZZY MAPS. Obtenido de <https://snazzymaps.com/my-maps>
- López de Asiain Alberich, M. (2003). Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura. Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas.
- Martínez y Díaz de Salas, M., Hernández Sandoval, L., Pantoja Hernández, Y., Gómez Sánchez, M., Bárcenas Luna, R., & Cabrera Luna, A. (2017). Guía Ilustrada de la flora del Valle de Querétaro. Querétaro: Universitaria.
- Mendoza Zaragoza, E., & Trejo Guerrero, J. (2016). La construcción de una universidad comprometida con su tiempo. Querétaro: Editorial Universitaria.

- Mesa, N. A., & Galvez, M. D. (2005). Metodología para el diseño optimizado de las herramientas de control solar. Avances En Energías Renovables y Medio Ambiente. Ciudad de México: UNAM.
- Morales Serrano, O. (2011). Caminando Huellas.
- Olaya Castiblanco, M. I. (2022). Aplicación del diseño biofílico en el modelo arquitectónico desportico, recreativo y cultural. Bogotá: Fundación Universidad de América.
- Proyecto CEELA. (2024). Universidad Autónoma de Querétaro gana Premio CEELA en ruta para alcanzar las cero emisiones. Obtenido de <https://proyectoceela.com/2024/12/10/universidad-autonoma-de-queretaro-gana-premio-ceela-en-ruta-para-alcanzar-las-ce-ro-emisiones/>
- Rodríguez Hernández, L., & Alonso Salomón, J. E. (2004). Efecto de los factores ambientales, laborales y psicosociales, en el síndrome del edificio enfermo. Ingeniería, 8(2), 0.
- Romañá Blay, T. (2004). Arquitectura y educación: perspectivas y dimensiones. Revista española de pedagogía.
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2022). Preservando la vida cosechando la lluvia. Manual para instalar un sistema. Ciudad de México: SEDEMA.
- Servicio Meteorológico Nacional. (s.f.). Normales Climatológicas por Estado. Obtenido de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado?estado=qro>
- Sosa Ruiz, M. d. (2018). Propuesta de adecuación para el mejoramiento de las aulas tipo CAPFCE en escuelas primarias. Hermosillo, Sonora: Universidad de Sonora.
- TOPOGRAPHIC. (2024). Mapa topográfico Parque Nacional Cerro de Las Campanas. Obtenido de <https://es-co.topographic-map.com/map-7fn9t6/Parque-Nacional-Cerro-de-Las-Campanas/?center=20.60778%2C-100.39419&zoom=16>
- Torres Landa, L. A. (Octubre de 2010). ¿La infraestructura educativa en las Instituciones de Educación Superior públicas mexicanas con las nuevas demandas del Siglo XXI? Aertura.
- Universidad Autónoma de Querétaro. (2017). Guía Ilustrada de la flora del Valle de Querétaro. Querétaro: Universitaria.
- Universidad Autónoma de Querétaro. (2024). Universidad Autónoma de Querétaro, Historia. Obtenido de <https://www.uaq.mx/index.php/conocenos/sobre-la/historia>
- Weather Spark. (2024). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Santiago de Querétaro. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/4986/Clima-promedio-en-Santiago-de-Quer%C3%A9taro-M%C3%A9jico-durante-todo-el-a%C3%B3>
- Wells, N. M. (2000). At home with nature: Effects of “Greenness” on children’s cognitive functioning. Environment and behavior, 32(6), 775-795.

Yang, L., Wang, F., Zhao, S., Gao, S., Yan, H., Sun, Z., & Zhai, Y. (2024). Comparative analysis of indoor thermal environment characteristics and occupants' adaptability: Insights from ASHRAE RP-884 and the Chinese thermal comfort database. Energy and Buildings.



AOP АРХИТЕКТУРА



Este trabajo presenta un diagnóstico integral del Edificio I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, identificando problemáticas relacionadas con el confort térmico, lumínico, acústico y de ventilación. A partir de una metodología mixta, se diseñó una propuesta de intervención basada en estrategias de diseño bioclimático y sistemas pasivos.

Las soluciones planteadas, como la incorporación de vegetación local, mantenimiento arquitectónico y elementos de control solar, buscan mejorar la habitabilidad del edificio, reducir su impacto ambiental y promover el bienestar de estudiantes y docentes. Esta propuesta aspira a convertirse en un modelo de sustentabilidad dentro del campus universitario y en una base sólida para la gestión de recursos que permita su implementación.