



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingenierías

“Propuesta para el diseño de jardines restaurativos en Ciudad del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo: como estrategia para coadyuvar en la reducción del estrés en actividades académicas en entornos universitarios”

Tesis presentada al

Área Académica de Ingeniería y Arquitectura

como requisito para la obtención de título de

Licenciada en Arquitectura

Presenta

Arian Lizbeth Hernández Hernández

Asesores

**Dra. María Elena Sánchez Roldán
Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati**

Abril 2026



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Dirección

Office of the Director

Mineral de la Reforma, Hgo., a 21 de abril de 2026

Número de control: ICBI-D/832/2026

Asunto: Autorización de impresión.

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UA EH

Con Título Quinto, Capítulo II, Capítulo V, Artículo 51 Fracción IX del Estatuto General de nuestra Institución, por este medio, le comunico que el Jurado asignado a la egresada de la Licenciatura en Arquitectura **Arian Lizbeth Hernández Hernández**, quien presenta el trabajo de titulación "**Propuesta para el diseño de jardines restaurativos en Ciudad del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo: como estrategia para coadyuvar en la reducción del estrés en actividades académicas en entornos universitarios**", ha decidido, después de revisar fundamento en lo dispuesto en el Título Tercero, Capítulo I, Artículo 18 Fracción IV; dicho trabajo en la reunión de sinodales, **autorizar la impresión del mismo**, una vez realizadas las correcciones acordadas.

A continuación, firman de conformidad los integrantes del Jurado:

Presidente: Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati

Secretario: Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta

Vocal: Dra. María Elena Sánchez Roldán

Suplente: Mtro. Christopher Contreras López

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"

Dr. Gabriel Vergara Rodríguez
Director del ICBI

Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo
Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo,
México. C.P 42184

Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 40001

direccion_icbi@uaeh.edu.mx, vergara@uaeh.edu.mx

GVR/MMM
"Amor, Orden y Progreso"



WORLD
UNIVERSITY
RANKINGS
2026



Times
Higher
Education



uaeh.edu.mx

Agradecimientos.

A mis padres, por ser el pilar fundamental de mi vida y pieza clave en la realización de este logro. Gracias por su apoyo incondicional, su dedicación, constancia y comprensión a lo largo de cada etapa de este camino, incluso a la distancia. Este trabajo está dedicado a ustedes, por su confianza, por impulsarme en cada paso y por todos los sacrificios que hicieron posible que hoy este sueño se convierta en realidad.

A mi hermano y a mi familia, por su apoyo constante, por cada gesto de aliento y por motivarme día a día a seguir adelante hasta culminar este proyecto.

A mis profesores, a quienes agradezco profundamente por su valiosa contribución en mi formación académica y en el desarrollo de mi carácter dentro de la arquitectura. Cada uno, desde su experiencia y conocimiento, dejó una huella significativa que me permitió convertirme en la profesional que hoy puedo ser.

A mis compañeros en el ámbito laboral, quienes generosamente compartieron conmigo sus conocimientos y experiencias. Gracias por enseñarme a forjar mi carácter, por impulsarme a alcanzar cada una de mis metas y, sobre todo, por inculcarme la importancia de mantener siempre el sentido humano en mi ejercicio profesional.

Asimismo, agradezco a todas aquellas personas que, no solo durante mi formación académica sino también en el ámbito laboral, han aportado su granito de arena y han contribuido significativamente a la persona y profesionalista que soy hoy en día.

Dedicatoria.

A mis padres, porque cada logro, es "NUESTRO LOGRO", les pertenece ya que es reflejo de su amor, esfuerzo y apoyo incondicional.

Índice General

Autorización de impresión de tesis	2
Agradecimientos.....	3
Dedicatoria.....	4
Resumen.....	7
1. Introducción.....	9
1.1 Planteamiento del problema.....	10
1.2 Hipótesis.....	12
1.3 Objetivos de la Investigación	13
1.3.1 General.....	13
1.3.2 Especifico	13
1.4 Justificación.....	14
1.5 Alcances y limitaciones	17
1.5.1 Alcances:.....	17
1.5.2 Limitaciones:.....	17
2. Marco teórico.....	19
2.1 Estrés:.....	19
2.2 Estrés académico:.....	21
2.3 Teoría de la reducción del estrés:.....	24
2.4 Teoría de la Restauración de Capacidad de atención.....	26
2.5 Definición de jardín restaurativo	29
2.5.1 Principios de diseño de jardines restaurativos	31
2.5.2 Estrategias espaciales para el proceso restaurativo del usuario	42
2.6 Características del entorno natural como base para el diseño de espacios restaurativos.....	43
3. Marco Metodológico.....	50
3.1 Tipo de investigación.....	50
3.2 Enfoque de investigación	51
3.3 Unidad de análisis	53
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	54
3.5 Procedimiento metodológico	55
3.6 Técnicas de análisis.....	57
4. Caso de Estudio.....	58
4.1 Análisis del sitio	58
4.1.1 Localización en escala urbana del predio.....	58

4.1.2	Superficie y medidas colindantes	61
4.1.3	Vistas del terreno.	62
4.1.4	Referencia a elementos físico-urbanos de accesos significativos del entorno.	63
4.2	Contexto natural	64
4.2.1	Identificación de las condicionantes climáticas del sitio.	64
4.2.2	Identificación del tipo de suelo en el sitio.	65
4.2.3	Vientos dominantes.	67
4.2.4	Flora	69
4.2.5	Fauna.	71
4.2.6	Precipitación Pluvial	72
4.3	Diagnóstico	73
4.3.1	Definición de necesidades	73
5.	Desarrollo del proyecto	75
5.1	Criterios de emplazamiento dentro de Ciudad del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo.	75
5.1.1	Visibilidad y accesibilidad	75
5.1.2	Proximidad a zonas de alta afluencia	77
5.1.3	Distancia de áreas con olores o actividades molestas	78
5.1.4	Reducción de estímulos estresores	78
5.1.5	Condiciones ambientales favorables	79
5.1.6	Seguridad y percepción de protección	79
5.1.7	Integración con la dinámica académica	80
5.2	Propuesta de Jardines Restaurativos en Ciudad del Conocimiento	80
5.2.1	Diseño espacial	80
5.2.2	Propuesta de materiales	82
5.2.3	Objetivos de diseño	83
6.	Conclusiones	84
6.1	Anteproyecto arquitectónico	84
6.2	Programa Arquitectónico	85
6.3	Diagrama de Funcionamiento	86
6.4	Zonificación	87
7.	Bibliografía	98

Resumen.

El presente trabajo de investigación plantea una propuesta arquitectónica innovadora centrada en el diseño de jardines restaurativos dentro de la Ciudad del Conocimiento de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, dirigida principalmente a la comunidad estudiantil. El objetivo es generar espacios que favorezcan el bienestar integral y coadyuven a la reducción del estrés académico mediante la interacción con el entorno natural.

La propuesta surge como respuesta a las problemáticas que, en los últimos años y con mayor intensidad tras la pandemia, han impactado la salud mental de los estudiantes, tales como el estrés académico y la ansiedad. A través de la integración de principios de diseño restaurativo, se busca crear ambientes que promuevan la relajación, la concentración y el equilibrio emocional, incorporando elementos naturales, sensoriales y de contemplación.

El diseño de los jardines restaurativos se fundamenta en la integración de elementos naturales que estimulan los sentidos, tales como la vegetación con diversidad de colores, aromas y texturas, así como la incorporación de recorridos sensoriales mediante senderos con distintas materialidades. Estos elementos favorecen una experiencia inmersiva que fortalece la conexión del usuario con la naturaleza, promoviendo estados de calma y bienestar.

De esta manera, la propuesta no solo constituye una solución arquitectónica funcional, sino que también introduce una visión integral en la que el espacio físico se reconoce como un factor determinante en la salud mental. Así, los jardines restaurativos se consolidan como una estrategia viable para mejorar la calidad de vida dentro del entorno universitario, fomentando espacios que propicien la recuperación emocional y el desarrollo académico en condiciones más saludables.

Abstract.

This research project proposes an innovative architectural approach focused on the design of restorative gardens within the City of Knowledge at the Autonomous University of the State of Hidalgo, primarily aimed at the student community. The main objective is to create spaces that promote overall well-being and contribute to the reduction of academic stress through interaction with the natural environment.

The proposal arises as a response to the issues that, in recent years and with greater intensity following the pandemic have impacted students' mental health, such as academic stress and anxiety. Through the integration of restorative design principles, the project seeks to create environments that encourage relaxation, concentration, and emotional balance by incorporating natural, sensory, and contemplative elements.

The design of the restorative gardens is based on the integration of natural elements that stimulate the senses, such as vegetation with a diversity of colors, aromas, and textures, as well as the incorporation of sensory pathways with varied material compositions. These elements foster an immersive experience that strengthens the user's connection with nature, promoting states of calm and well-being.

In this way, the proposal not only represents a functional architectural solution but also introduces a comprehensive vision in which the physical space is recognized as a key factor in mental health. Thus, restorative gardens are established as a viable strategy to improve quality of life within the university environment, fostering spaces that support emotional recovery and healthier academic development.

1. Introducción.

En los últimos años, la salud mental de los estudiantes universitarios ha adquirido una relevancia creciente, especialmente a raíz de la pandemia, la cual intensificó problemáticas como el estrés académico y la ansiedad. Estas condiciones no solo afectan el desempeño académico, sino también el bienestar integral de los estudiantes, convirtiéndose en un desafío para las instituciones educativas en la creación de entornos que favorezcan la salud emocional y cognitiva.

El presente trabajo de investigación propone una solución arquitectónica innovadora a través del diseño de jardines restaurativos en Ciudad del Conocimiento de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, dirigidos principalmente a la comunidad estudiantil. La propuesta busca generar espacios que promuevan la relajación, la concentración mejorar el bienestar mental, emocional y cognitivo de los estudiantes, profesores y personal, espacialmente frente al estrés académico mediante la interacción con el entorno natural.

La integración de vegetación con olores, colores y texturas, junto con la incorporación de diferentes sensaciones a lo largo de los senderos, permite crear ambientes que potencien los sentidos y favorezcan el bienestar emocional. De esta manera, el proyecto no solo ofrece una solución funcional desde el punto de vista arquitectónico, sino que también introduce una visión innovadora que reconoce la importancia del espacio físico como un factor determinante en la recuperación de la fatiga mental. Los jardines restaurativos se presentan, así como una herramienta viable para mejorar la calidad de vida dentro del entorno universitario, fomentando experiencias inmersivas y conscientes que fortalecen la conexión de los estudiantes con la naturaleza.

1.1 Planteamiento del problema.

El estrés académico constituye una problemática persistente en la educación superior que se ha visto intensificada en los últimos años, particularmente a partir de la pandemia de COVID-19. Este fenómeno evidenció no solo vulnerabilidades en los sistemas educativos, sino también deficiencias en la configuración de los espacios físicos destinados al aprendizaje. La suspensión de actividades presenciales y la implementación abrupta de modalidades virtuales pusieron de manifiesto limitaciones estructurales, tecnológicas y pedagógicas, así como la falta de preparación institucional para afrontar escenarios de crisis (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020; UNESCO, 2021).

Durante este periodo, los estudiantes se enfrentaron a condiciones adversas que impactaron directamente en su desempeño académico y bienestar emocional. La sobrecarga de actividades, la adaptación a nuevas plataformas digitales, la incertidumbre respecto a los procesos de evaluación y la disminución de la interacción social generaron un incremento significativo en los niveles de estrés y ansiedad (López & Ramírez, 2023). A esto se sumó la ausencia de espacios adecuados dentro del entorno educativo que permitieran la concentración, así como la carencia de ambientes físicos diseñados para favorecer la recuperación de la atención, lo cual repercutió en la calidad del proceso educativo.

Con el retorno progresivo a las actividades presenciales y la transición hacia la denominada "nueva normalidad", lejos de resolverse, la problemática del estrés académico ha adquirido nuevas dimensiones. Los estudiantes han tenido que readaptarse a los espacios físicos de aprendizaje en un contexto marcado por la acumulación de contenidos, la intensificación de las exigencias académicas y la necesidad de cumplir con los objetivos educativos en periodos reducidos de tiempo. Esta situación ha generado una carga cognitiva sostenida que dificulta mantener un rendimiento académico acorde a las demandas institucionales (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2022).

En este escenario, resulta evidente que el entorno físico universitario juega un papel relevante en la experiencia educativa. Sin embargo, en muchos campus, la planificación espacial ha priorizado la funcionalidad básica de aulas y edificios, dejando en segundo plano la integración de espacios abiertos, áreas verdes y zonas de estancia que favorezcan el descanso, la contemplación y la recuperación de la atención. La ausencia de estos elementos limita la posibilidad de que los estudiantes cuenten con entornos que contribuyan a equilibrar las demandas cognitivas propias del aprendizaje.

Particularmente, en la Ciudad del Conocimiento de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se identifican áreas con potencial de desarrollo que actualmente no responden de manera óptima a las necesidades de la comunidad estudiantil. La organización espacial del campus presenta oportunidades de mejora

en cuanto, a la articulación de recorridos, la distribución de áreas abiertas y la incorporación de espacios diseñados estratégicamente para la permanencia y el bienestar del usuario. Esta situación evidencia una desconexión entre el diseño del entorno construido y las necesidades contemporáneas de los estudiantes.

Asimismo, el estrés académico no debe entenderse únicamente como un fenómeno derivado de las exigencias educativas, sino como el resultado de la interacción entre factores académicos, sociales, emocionales y espaciales. En este sentido, la falta de espacios que favorezcan la recuperación de la atención y la regulación emocional dentro del campus contribuye a la permanencia de esta problemática. La experiencia universitaria, por tanto, no se limita a las actividades dentro del aula, sino que se extiende a la totalidad del entorno físico en el que se desarrolla.

Ante esta problemática, surge la necesidad de replantear el papel de la arquitectura y el urbanismo en la configuración de los espacios educativos, incorporando estrategias que respondan de manera integral a las necesidades del usuario. En este contexto, se reconoce la importancia de analizar cómo la disposición de áreas verdes, recorridos y zonas de estancia puede influir en la experiencia espacial y en la capacidad de recuperación atencional de los estudiantes.

Por ello, se plantea la necesidad de estudiar las condiciones físicas, ambientales y espaciales del campus de la Ciudad del Conocimiento, con el fin de identificar oportunidades de intervención que permitan integrar soluciones arquitectónicas orientadas a mejorar la funcionalidad del espacio y la experiencia del usuario. En este sentido, surge la interrogante central sobre de qué manera la incorporación de jardines restaurativos, como estrategia de diseño basada en la interacción con la naturaleza, puede contribuir a optimizar la organización del campus y favorecer indirectamente la disminución del estrés académico en estudiantes universitarios.

1.2 Hipótesis

La implementación de jardines restaurativos en la Ciudad del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo puede generar espacios arquitectónicamente funcionales que optimicen la disposición del campus, recorridos y áreas de descanso, promoviendo la reducción del estrés académico de manera indirecta a través de la recuperación de la atención, tal como lo evidencian artículos científicos y proyectos similares en universidades. Esta reducción del estrés se lograría mediante la aplicación de los principios de la Teoría de Restauración de la Atención: fascinación suave, coherencia, extensión y compatibilidad integrados en el diseño arquitectónico de los espacios y elementos naturales del campus.

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 General.

Desarrollar un anteproyecto de jardines restaurativos en la Ciudad del Conocimiento que optimicen la funcionalidad del campus, la organización de espacios abiertos y recorridos, promoviendo la recuperación de la atención y contribuyendo indirectamente a la reducción del estrés académico, aplicando los principios arquitectónicos de la Teoría de Restauración de la Atención, los recursos y estrategias de diseño para Jardines Restaurativos.

1.3.2 Especifico

- Revisión bibliográfica: Analizar artículos científicos identificando estrategias de diseño asociadas a la recuperación de la atención y la reducción del estrés.

- Principios de diseño: Identificar y aplicar los principios de la Teoría de Restauración de la Atención (fascinación suave, coherencia, extensión y compatibilidad) en la conceptualización arquitectónica de los jardines de ciudad universitaria, Mineral de la Reforma Hidalgo.

- Evaluación del campus: Analizar las condiciones físicas, ambientales y espaciales de la Ciudad del Conocimiento para determinar áreas idóneas para la implementación de jardines restaurativos.

- Lineamientos de diseño: Proponer lineamientos arquitectónicos y espaciales basados en la evidencia bibliográfica que optimicen la funcionalidad de los espacios abiertos, recorridos y áreas de descanso, integrando elementos naturales que favorezcan la recuperación de la atención y reducción del estrés de manera indirecta.

1.4 Justificación.

La presente investigación surge a partir de la necesidad de comprender el papel del entorno construido como un factor activo en la experiencia educativa y en los procesos cognitivos de los estudiantes. En este sentido, la arquitectura trasciende su función meramente funcional para convertirse en un medio capaz de influir en la concentración, el bienestar emocional y la calidad del aprendizaje dentro del contexto universitario.

Una propuesta arquitectónica pertinente para abordar esta relación es la implementación de jardines restaurativos dentro del campus universitario. Estos espacios, diseñados a partir de la integración de elementos naturales y criterios de organización espacial, constituyen una estrategia que permite vincular el diseño arquitectónico con la recuperación de la atención y la mejora de la experiencia del usuario.

El sustento teórico de esta propuesta se encuentra en la Teoría de Restauración de la Atención (Attention Restoration Theory, ART) desarrollada por Kaplan y Kaplan (1989), la cual establece que los entornos naturales favorecen la recuperación de los recursos atencionales mediante cualidades como la fascinación suave, la coherencia, la extensión y la compatibilidad. Estas características permiten reducir la fatiga mental y mejorar la capacidad de concentración, lo que resulta especialmente relevante en entornos educativos donde las demandas cognitivas son constantes. Diversas investigaciones han respaldado esta teoría, demostrando que la interacción con espacios verdes contribuye a mejorar la atención y el desempeño cognitivo (Oh et al., 2019).

De manera complementaria, la Teoría de Reducción del Estrés propuesta por Ulrich (1983) señala que la exposición a entornos naturales genera respuestas fisiológicas y emocionales positivas, favoreciendo la relajación y la recuperación del equilibrio psicológico. Estudios recientes confirman que estos beneficios se traducen en mejoras en la atención, la memoria de trabajo y el bienestar perceptivo en estudiantes (Vella-Brodrick & Gilowska, 2022). En este sentido, la evidencia sugiere que los beneficios de los espacios naturales no se limitan a su valor estético, sino que dependen de la calidad de la experiencia espacial y sensorial que estos ofrecen.

Desde una perspectiva de diseño arquitectónico, la incorporación de jardines restaurativos permite optimizar la funcionalidad del campus universitario mediante la articulación de áreas verdes con recorridos, zonas de estancia y espacios de descanso. Esta integración favorece la organización de los flujos de circulación, mejora la accesibilidad y genera espacios que enriquecen la experiencia cotidiana del usuario, consolidando entornos más equilibrados y funcionales.

Asimismo, los elementos asociados al bienestar han sido abordados desde la antigüedad por diversas culturas, las cuales han reconocido históricamente la relación entre el ser humano y la naturaleza como un factor esencial para la calidad de vida. En este contexto, dichas perspectivas pueden vincularse con la tradición china del Feng Shui, entendida como un sistema filosófico y práctico de organización espacial orientado a armonizar la interacción entre el entorno natural y el espacio construido. Este sistema se fundamenta en el equilibrio de los cinco elementos (agua, madera, fuego, tierra y metal), la orientación cardinal y el flujo de energía vital o chi.

Desde esta perspectiva, el Feng Shui trasciende los criterios meramente estéticos, al establecer principios de diseño relacionados con la disposición de senderos, cuerpos de agua, vegetación y elementos arquitectónicos, con el propósito de favorecer la circulación energética, evitar estancamientos y propiciar entornos que contribuyan a la salud física, la estabilidad emocional y la claridad mental (Bruun, 2003). En este sentido, se configura como un enfoque integral que concibe el espacio como un sistema dinámico, en el cual la organización del entorno influye de manera directa en la experiencia y el bienestar del usuario.

Por su parte, en la cosmovisión mesoamericana, el concepto de altépetl término náhuatl que puede traducirse como "montaña-agua" representa una forma de organización territorial, social y simbólica en la que el paisaje natural y el asentamiento humano se conciben como una unidad indivisible. El altépetl no solo definía una entidad política, sino también un sistema espacial estructurado en torno a elementos naturales fundamentales como cerros, cuerpos de agua, suelos fértiles y áreas de cultivo, los cuales estaban estrechamente vinculados con la vida comunitaria, las prácticas rituales y la identidad colectiva (Lockhart, 1992). Esta concepción integradora implicaba una relación de equilibrio y respeto con el entorno, donde el espacio no era únicamente funcional, sino también portador de significado cultural y espiritual.

Ambos enfoques, aunque provenientes de contextos culturales distintos, coinciden en reconocer que la adecuada integración de los elementos naturales dentro del diseño del espacio es esencial para generar entornos equilibrados y saludables. En el contexto arquitectónico contemporáneo, estas perspectivas ofrecen una base conceptual complementaria que refuerza la importancia de incorporar la naturaleza no solo como elemento compositivo, sino como un componente estructurador del espacio que incide directamente en la experiencia, el bienestar y la interacción del usuario con su entorno.

Estas perspectivas, tanto científicas como culturales, coinciden en reconocer que la integración del paisaje natural en el diseño del espacio no solo responde a criterios estéticos o ambientales, sino que constituye una estrategia que incide directamente en el bienestar humano. En el ámbito educativo, esta integración adquiere una relevancia particular al contribuir a la generación de entornos que favorecen la recuperación cognitiva y la calidad de la experiencia espacial.

Por otro lado, aunque existe evidencia internacional sobre los beneficios de los espacios verdes en contextos educativos, son limitados los estudios que abordan de manera sistemática la aplicación de principios restaurativos en el diseño arquitectónico universitario en México, particularmente en el contexto de la Ciudad del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo. Esta situación evidencia la necesidad de desarrollar propuestas basadas en evidencia que respondan a las condiciones locales y a las características específicas del entorno.

En este sentido, la investigación aporta un enfoque integral que articula la arquitectura, la teoría y la cultura, con el objetivo de generar lineamientos de diseño aplicables al contexto universitario. La propuesta de jardines restaurativos no solo contribuye a mejorar la calidad espacial del campus, sino que también representa una alternativa viable para fortalecer la experiencia del usuario y promover condiciones más favorables para el desarrollo académico, configurándose como una base de referencia que podría ser retomada y adaptada por otras instituciones de educación superior, atendiendo a sus particularidades contextuales y requerimientos propios.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances:

La presente investigación tiene como alcance el análisis y desarrollo de un anteproyecto de jardines restaurativos adaptado al contexto universitario de la Ciudad del Conocimiento, en Mineral de la Reforma, Hidalgo. La propuesta se orienta a la generación de lineamientos arquitectónicos para la organización y diseño de espacios abiertos, basados en evidencia científica y en los principios de la Teoría de Restauración de la Atención, con el fin de favorecer la recuperación de la atención y contribuir de manera indirecta a la reducción del estrés académico. Asimismo, se busca que, aunque estos lineamientos no se implementen de manera directa en futuras intervenciones dentro del campus, puedan constituir un sustento teórico y metodológico para el desarrollo de propuestas arquitectónicas afines.

El presente estudio abarca el análisis teórico, contextual y proyectual necesario para el desarrollo de un anteproyecto de jardines restaurativos en la Ciudad del Conocimiento, ubicada en Mineral de la Reforma, Hidalgo. En primera instancia, comprende una revisión bibliográfica de artículos científicos en contextos universitarios, con el fin de identificar estrategias de diseño asociadas a la recuperación de la atención y la reducción del estrés académico.

Asimismo, incluye la interpretación y aplicación de los principios de la Teoría de Restauración de la Atención en la conceptualización arquitectónica de espacios abiertos y jardines.

El estudio también considera el análisis de las condiciones físicas, ambientales y espaciales del campus, con el propósito de identificar áreas potenciales de intervención. A partir de ello, se desarrollan lineamientos de diseño y una propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto, orientada a la organización de espacios abiertos, recorridos y áreas de descanso, integrando elementos naturales que favorezcan la recuperación de la atención y contribuyan de manera indirecta a la reducción del estrés académico.

1.5.2 Limitaciones:

La presente investigación, enfocada en la propuesta de jardines restaurativos en la Ciudad del Conocimiento, presenta diversas limitaciones que es necesario considerar para delimitar el alcance de sus resultados. Es importante señalar que el estudio es de carácter proyectual y no contempla la materialización física de la propuesta, sino que se desarrolla como un planteamiento teórico sustentado en evidencia científica y en el análisis de lineamientos de diseño arquitectónico.

En primer lugar, el estudio se basa en un enfoque documental y cualitativo, sustentado en la revisión de artículos científicos y teorías. Por lo tanto, no incluye la

aplicación de instrumentos empíricos como encuestas, entrevistas o mediciones fisiológicas en estudiantes universitarios. Esto implica que la comprobación de la relación entre el diseño propuesto y la reducción del estrés académico se realiza de manera indirecta, a partir de evidencia existente en la literatura, y no mediante validación experimental en el sitio de estudio.

En segundo lugar, la investigación se centra en un análisis teórico y arquitectónico, lo que limita la evaluación de variables subjetivas propias de los usuarios, como percepciones individuales, experiencias emocionales o niveles específicos de estrés. Si bien la propuesta se fundamenta en teorías consolidadas como la Teoría de Restauración de la Atención, no se consideran diferencias individuales en la respuesta de los estudiantes ante los espacios diseñados.

Otra limitación importante radica en que el proyecto se enfoca en un caso específico, correspondiente a la Ciudad del Conocimiento en Mineral de la Reforma, Hidalgo. Esto puede restringir la generalización de los resultados a otros contextos universitarios con condiciones climáticas, culturales, espaciales o sociales distintas, aunque los lineamientos propuestos pueden servir como referencia adaptable.

Asimismo, la investigación se limita a una propuesta de diseño arquitectónico hipotético, por lo que no contempla la ejecución física del proyecto ni la evaluación posterior de su impacto real en el entorno. Factores como presupuesto, mantenimiento, gestión institucional y participación de la comunidad universitaria no son desarrollados a profundidad.

Aunque se consideran principios de sostenibilidad y funcionalidad, no se realiza un análisis técnico detallado de aspectos como costos, ingeniería del paisaje, selección específica de especies vegetales o impacto ambiental cuantificable, lo que representa una limitación en términos de aplicación práctica inmediata.

En conjunto, estas limitaciones no invalidan la investigación, sino que delimitan su alcance como un estudio de carácter teórico-hipotético y propositivo, cuyo valor principal radica en la generación de lineamientos de diseño arquitectónico basados en evidencia científica, que pueden ser retomados y complementados en futuras investigaciones de carácter empírico o aplicado.

2. Marco teórico.

El marco teórico-conceptual se fundamenta en enfoques interdisciplinarios que vinculan la arquitectura con la salud mental, el urbanismo con el bienestar social, y el diseño de espacios con las necesidades emocionales del usuario; a través del estudio de teorías, conceptos clave y antecedentes, que buscan sustentar la viabilidad y pertinencia de la propuesta, integrando criterios de funcionalidad, sostenibilidad y experiencia sensorial en el diseño arquitectónico de los espacios universitarios.

2.1 Estrés:

El estrés es un proceso biopsicosocial que surge cuando un individuo percibe que las demandas del entorno exceden sus recursos para afrontarlas. Este fenómeno ha sido ampliamente estudiado debido a su impacto en la salud física, mental y el desempeño en diferentes ámbitos, como el académico y laboral.

Uno de los principales referentes en el estudio del estrés es Hans Selye (1976), quien lo definió como "la respuesta no específica del organismo ante cualquier demanda" (p. 64). Este autor propuso el Síndrome General de Adaptación (SGA), el cual consta de tres fases: alarma, resistencia y agotamiento. En la fase de alarma, el organismo identifica la presencia de un estresor y activa de manera inmediata diversos mecanismos fisiológicos de defensa. Estas respuestas iniciales tienen la función de alertar al individuo y prepararlo para afrontar la situación percibida como amenazante. Posteriormente, en la fase de resistencia, la persona intenta adaptarse y continuar enfrentando el agente estresante; sin embargo, al percibir que sus recursos son limitados, puede experimentar frustración y desgaste progresivo. En esta etapa, se hace evidente una disminución en la energía disponible y en el rendimiento general, lo que genera un esfuerzo constante por sobreponerse sin lograr resultados satisfactorios, propiciando así un ciclo de tensión que suele intensificarse cuando se acompaña de ansiedad ante la posibilidad de fracaso.

Finalmente, en la fase de agotamiento, considerada la etapa terminal del estrés, se produce un deterioro significativo en el estado físico y emocional del individuo. Esta fase se caracteriza por la presencia de fatiga persistente, ansiedad y depresión, las cuales pueden manifestarse de forma independiente o simultánea. La fatiga, en particular, se distingue por un cansancio profundo que no se alivia con el descanso habitual y que suele ir acompañado de síntomas como irritabilidad, nerviosismo, tensión e incluso episodios de ira (Hans Selye, 1956).

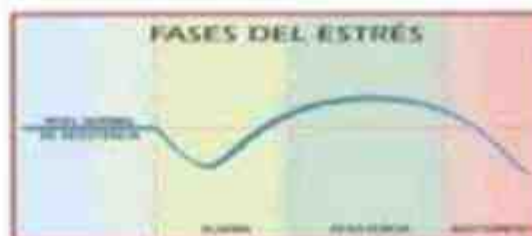


Fig 1. Fuente: Melgosa, 1999

Posteriormente, el enfoque cognitivo desarrollado por Richard Lazarus y Susan Folkman (1984) redefinió el estrés como un proceso dinámico de interacción entre el individuo y su entorno, señalando que "el estrés psicológico es una relación particular entre la persona y el entorno que es evaluada por esta como amenazante o desbordante de sus recursos" (p. 19). Según estos autores, el estrés depende de la evaluación cognitiva que realiza la persona. Esta evaluación se divide en dos fases: la evaluación primaria, en la que se determina si la situación es relevante o amenazante, y la evaluación secundaria, donde se valoran los recursos disponibles para afrontarla.

El estrés se presenta cuando la persona identifica una situación o un encuentro como amenazante, cuya magnitud excede sus propios recursos de afrontamiento, lo cual pone en peligro su bienestar. Se presentan de esta manera dos procesos: una valoración cognitiva del acontecimiento y un proceso de afrontamiento. En el primero, la persona valora si la situación puede dañarla o beneficiarla, es decir, cuánto y cómo repercute en su autoestima. En el segundo, estima lo que puede hacer o no para enfrentar la situación, para prevenir un daño o mejorar sus perspectivas.

Desde una perspectiva contemporánea, el estrés se clasifica en distintos tipos. El estrés agudo se presenta de manera inmediata ante situaciones específicas y suele ser de corta duración; el estrés crónico se mantiene a lo largo del tiempo y puede generar efectos negativos en la salud; y el eustrés es un tipo de estrés positivo que puede motivar al individuo y mejorar su rendimiento. En este sentido, Bruce McEwen (2007) señala que "los mediadores del estrés pueden ser protectores y adaptativos en el corto plazo, pero dañinos cuando se activan de manera prolongada" (p. 874).

A nivel fisiológico, el estrés activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA), provocando la liberación de hormonas como el cortisol y la adrenalina. Estas respuestas son adaptativas en el corto plazo, ya que preparan al organismo para enfrentar situaciones demandantes; sin embargo, su activación prolongada puede generar consecuencias negativas, como enfermedades cardiovasculares, trastornos de ansiedad y depresión (McEwen, 2007).

Asimismo, el estrés tiene efectos significativos en la salud mental. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2020), "los niveles elevados de estrés y ansiedad son reacciones comunes en contextos de crisis y pueden afectar el bienestar psicológico de la población" (p. 2). Por ello, su estudio es fundamental para diseñar estrategias de prevención e intervención.

El estrés es un fenómeno complejo que involucra factores biológicos, psicológicos y sociales. Su comprensión permite identificar sus causas, efectos y mecanismos de afrontamiento, lo que resulta esencial para abordar problemáticas específicas como el estrés académico o el diseño de entornos que favorezcan el bienestar.

Este no solo debe entenderse como una respuesta individual, sino también como un fenómeno influenciado por el entorno físico y social en el que se desenvuelve la persona. En este sentido, Gary W. Evans (2003) afirma que "el entorno construido puede influir significativamente en la salud mental y el bienestar de las personas" (p. 536).

Melgosa (1995) plantea que las respuestas al estrés se manifiestan en tres grandes categorías: cognitivas, emocionales y conductuales, las cuales afectan de manera integral el funcionamiento del individuo. En el plano cognitivo, se evidencian dificultades para mantener la concentración en una tarea específica, así como una tendencia a la distracción y pérdida frecuente de la atención. En la dimensión emocional, la persona experimenta limitaciones para alcanzar un estado de relajación, tanto a nivel físico como afectivo, lo que puede traducirse en tensión constante e inestabilidad emocional. En cuanto al ámbito conductual que comprende actitudes y comportamientos observables, se presentan alteraciones en el lenguaje, tales como dificultades para expresarse oralmente de manera efectiva ante un grupo, la aparición de tartamudez y una disminución en la fluidez verbal.

2.2 Estrés académico:

De acuerdo con Arturo Barraza Macías (2006), el estrés académico puede concebirse como una respuesta adaptativa que emerge dentro del contexto educativo cuando las exigencias escolares son percibidas por los estudiantes como desproporcionadas respecto a sus recursos para afrontarlas. Bajo estas condiciones, se genera un estado de tensión que puede incidir negativamente tanto en el desempeño académico como en la salud mental y el bienestar integral del alumnado, razón por la cual ha sido ampliamente abordado en la literatura especializada.

En este contexto, en los últimos años el interés por el estudio del estrés académico se ha intensificado, particularmente a partir de los cambios derivados de la pandemia de COVID-19. Diversas investigaciones señalan que estas condiciones propiciaron un incremento en los niveles de estrés, asociado a factores como la sobrecarga académica, la incertidumbre y las dificultades de adaptación al entorno virtual (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Asimismo, se ha documentado que el estrés académico derivado de este contexto ha tenido efectos significativos tanto en el desempeño académico como en la salud mental de los estudiantes, manifestándose en síntomas como ansiedad, fatiga y desmotivación (UNESCO, 2021). En consecuencia, el análisis de esta fenómeno resulta fundamental para comprender las necesidades actuales del ámbito educativo y promover estrategias orientadas al bienestar integral de la comunidad universitaria.

Desde una perspectiva clásica, Hans Selye (1976) define el estrés como "la respuesta no específica del organismo ante cualquier demanda" (p. 64). En el ámbito académico, dichas demandas se manifiestan en situaciones como exámenes, tareas y presión por el rendimiento, en función de las exigencias del entorno educativo y las expectativas sociales. No obstante, este enfoque presenta limitaciones al no considerar de manera suficiente los procesos cognitivos implicados en la experiencia del estrés.

En este sentido, el modelo transaccional propuesto por Richard Lazarus y Susan Folkman (1984) resulta fundamental para una comprensión más integral del estrés académico. De acuerdo con estos autores, "el estrés psicológico es una relación particular entre la persona y el entorno que es evaluada como amenazante o desbordante de sus recursos" (p. 19). Así, el estrés académico se origina cuando el estudiante percibe que las demandas del entorno educativo superan sus recursos personales de afrontamiento.

El estrés académico puede comprenderse a partir de tres componentes interrelacionados que explican cómo se origina, se interpreta y se maneja dentro del contexto educativo: los estresores académicos, la evaluación cognitiva y las estrategias de afrontamiento. A continuación, se desarrollan cada uno de ellos con mayor profundidad:

• **Estresores académicos**

Los estresores académicos son las demandas o condiciones del entorno educativo que generan tensión en el estudiante. Estos pueden incluir la sobrecarga de tareas, la presión por obtener buenas calificaciones, los exámenes frecuentes, la competencia académica y la limitada disponibilidad de tiempo. De acuerdo con Barraza Macías (2006), estos estresores constituyen "situaciones generadoras de tensión que el estudiante percibe como demandas que exceden sus capacidades" (p. 3). Es importante destacar que no todos los estudiantes reaccionan de la misma manera ante estos factores, ya que su impacto depende de variables personales y contextuales.

• **Evaluación cognitiva**

La evaluación cognitiva se refiere al proceso mediante el cual el estudiante interpreta o valora una situación estresante. Este concepto se basa en el modelo transaccional del estrés propuesto por Lazarus y Folkman (1984), quienes señalan que el estrés no depende únicamente del estímulo externo, sino de la interpretación que el individuo hace de este. En este sentido, el estudiante evalúa si la situación representa una amenaza, un desafío o una situación manejable. Si percibe que las demandas superan sus recursos personales, es más probable que experimente estrés. Por el contrario, si considera que cuenta con las habilidades necesarias, la situación puede ser vista como un reto positivo.

•Estrategias de afrontamiento

Las estrategias de afrontamiento son los esfuerzos cognitivos y conductuales que el estudiante emplea para manejar las demandas estresantes. Según Lazarus y Folkman (1984), estas estrategias pueden clasificarse en dos grandes categorías: aquellas centradas en el problema (dirigidas a modificar la situación estresante, como organizar el tiempo o buscar apoyo académico) y aquellas centradas en la emoción (orientadas a regular la respuesta emocional, como la relajación o la evasión). La elección de estas estrategias influye directamente en la forma en que el estudiante enfrenta el estrés y en sus consecuencias a nivel académico y emocional.

En conjunto, estos tres componentes permiten comprender el estrés académico como un proceso dinámico en el que interactúan factores externos (estresores), procesos internos (evaluación cognitiva) y respuestas adaptativas (afrontamiento).

De acuerdo con el mismo autor, el estrés académico es "un proceso sistémico de carácter adaptativo que se presenta cuando el estudiante se ve sometido a demandas académicas que son valoradas como estresores" (Barraza, 2006, p. 2), manifestándose mediante síntomas físicos (fatiga, dolores de cabeza), psicológicos (ansiedad, irritabilidad) y conductuales (procrastinación, bajo rendimiento). Este autor desarrolló el concepto de estrés académico desde una perspectiva integral, destacando la interacción entre el estudiante y su entorno educativo.

Asimismo, investigaciones recientes indican que el estrés académico puede tener consecuencias negativas significativas, como el desarrollo de trastornos de ansiedad, depresión y abandono escolar. En este sentido, Pascoe et al. (2020) señalan que "los altos niveles de estrés académico están asociados con una peor salud mental y resultados educativos negativos" (p. 2). También se ha observado que niveles moderados de estrés pueden funcionar como motivadores, mientras que niveles elevados afectan negativamente el desempeño.

La Organización Mundial de la Salud (2020) señala que "los niveles elevados de estrés y ansiedad son reacciones comunes que pueden afectar el bienestar psicológico" (p. 2), lo que resalta la importancia de implementar estrategias de prevención en contextos educativos. Entre estas estrategias se incluyen la gestión del tiempo, técnicas de relajación y el fortalecimiento de habilidades socioemocionales.

Este es un fenómeno multidimensional que depende tanto de las demandas del entorno educativo como de la percepción y los recursos del estudiante. Su estudio es esencial para diseñar intervenciones que favorezcan el bienestar y el éxito académico.

El estrés académico surge a partir de la interacción entre múltiples factores internos y externos. Desde el punto de vista causal, se origina cuando las exigencias

académicas como cargas de trabajo elevadas, evaluaciones constantes o presión por el rendimiento son percibidas por el estudiante como superiores a su capacidad de respuesta. Este proceso se activa mediante la evaluación cognitiva descrita por Richard Lazarus y Susan Folkman (1984), quienes enfatizan que "la percepción del individuo es clave para determinar si una situación será experimentada como estresante" (p. 21).

En cuanto a su temporalidad, el estrés académico suele surgir con mayor intensidad en momentos críticos del ciclo escolar, como periodos de exámenes, entregas finales, acumulación de tareas o transiciones educativas (ingreso, cambio de nivel o egreso). No obstante, también puede presentarse de forma continua cuando las condiciones académicas demandantes se mantienen a lo largo del tiempo, dando lugar a estados de estrés crónico.

Respecto a su ámbito de aplicación, el estrés académico se manifiesta en todos los niveles educativos educación básica, media superior y superior, aunque adquiere mayor complejidad en el nivel universitario debido a factores como la autonomía del estudiante, la especialización del conocimiento, la competitividad y la presión por el futuro profesional. Asimismo, se presenta en diversos contextos educativos, tanto presenciales como virtuales, y se ve influido por variables institucionales, pedagógicas y ambientales.

Es necesario comprender que el estrés académico es un fenómeno integral que no solo involucra procesos psicológicos y fisiológicos, sino también factores contextuales. En este sentido, el entorno físico donde se desarrollan las actividades educativas incluyendo la infraestructura, el diseño de los espacios, la iluminación, el ruido y la presencia de áreas de descanso o elementos naturales puede influir en la percepción del estrés. Tal como señala Gary W. Evans (2003), "el entorno construido influye significativamente en el bienestar y la salud mental" (p. 536).

Esta perspectiva permite fundamentar propuestas de intervención que no solo se centren en el individuo, sino también en la mejora de los espacios y condiciones educativas, favoreciendo así entornos más saludables y propicios para el aprendizaje.

2.3 Teoría de la reducción del estrés:

La Teoría de la Reducción del Estrés (Stress Reduction Theory, SRT), propuesta por Roger Ulrich (1983), plantea que la exposición a elementos y entornos naturales genera una respuesta psicofisiológica positiva en las personas, contribuyendo a disminuir los niveles de estrés y favoreciendo estados de recuperación emocional y cognitiva. Sostiene que las personas se benefician más de los encuentros con la naturaleza cuando están estresadas, pero incluso las personas sin estrés muestran una respuesta positiva a la naturaleza que en entornos sin ella (Ulrich, 1983). Esta teoría se fundamenta en el principio de que,

desde la evolución humana, los ambientes naturales han ofrecido condiciones de seguridad, alimento y refugio, por lo que el organismo ha desarrollado una predisposición innata para reaccionar de manera favorable ante estímulos provenientes de la naturaleza (Ulrich, 1983, p. 36).

Esta teoría predice que, tras un factor estresante, las influencias restauradoras de la exposición a la naturaleza deberían implicar un cambio amplio en los sentimientos hacia un estado emocional de un tono más positivo, cambios indicativos del estrés en diferentes sistemas fisiológicos (como el autónomo, el neuroendocrino y el sistema esquelético) y que estos cambios van de acompañados de niveles moderados de atención sostenida.

La SRT (Stress Reduction Theory) establece que el contacto con la naturaleza ya sea directo, indirecto o simbólico, puede generar efectos como:

- Disminución de la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la actividad del sistema nervioso simpático.
- Reducción de la tensión muscular y los niveles de cortisol, asociado al estrés.
- Mejora del estado de ánimo y reducción de emociones negativas como ansiedad, frustración o fatiga mental.
- Restauración de la atención y del rendimiento cognitivo, facilitando procesos mentales como concentración y toma de decisiones (Ulrich, 1983; Kaplan & Kaplan, 1989).

Ulrich (1983) señala que estos beneficios se obtienen incluso a partir de exposiciones breves a elementos naturales, tales como vegetación, paisajes, cuerpos de agua, iluminación natural o colores y formas asociados al entorno natural. Como consecuencia, la Teoría de la Reducción del Estrés constituye uno de los fundamentos científicos más relevantes para el diseño de jardines restaurativos, la arquitectura centrada en el bienestar y la planificación de entornos saludables.

La Teoría de la Reducción del Estrés surge en la década de 1980 como resultado de una creciente línea de investigación interdisciplinaria interesada en comprender la relación entre el entorno natural, la recuperación psicológica y las respuestas fisiológicas del ser humano. En este contexto, los trabajos de Ulrich (1983) representan un punto de partida fundamental, al evidenciar empíricamente que los pacientes hospitalizados que contaban con vistas hacia paisajes naturales presentaban tiempos de recuperación más rápidos, menores niveles de ansiedad y una reducción significativa en indicadores de estrés en comparación con aquellos ubicados en habitaciones sin contacto visual con elementos naturales.

Estos hallazgos impulsaron el desarrollo de una base teórica que integra aportaciones de la psicología ambiental, la arquitectura y el diseño de entornos saludables. A partir de ello, se consolidó la idea de que el contacto con la naturaleza, incluso de manera indirecta o visual, tiene un impacto positivo en la regulación emocional, la restauración cognitiva y la recuperación fisiológica del individuo.

Asimismo, investigaciones posteriores ampliaron esta perspectiva al demostrar que no es necesario un contacto prolongado con la naturaleza para generar efectos positivos. Estudios como los de Kaplan y Kaplan (1989) señalan que incluso exposiciones breves a estímulos naturales pueden producir cambios medibles en la atención, el estado de ánimo y diversos indicadores fisiológicos asociados al estrés.

Ámbito de aplicación

La Teoría de la Reducción del Estrés posee un amplio campo de aplicación en diversos contextos arquitectónicos, urbanos y sociales, particularmente en aquellos donde se busca mejorar el bienestar humano y disminuir los niveles de estrés. Su implementación se ha convertido en una estrategia fundamental dentro del diseño de espacios saludables y restaurativos, incluyendo:

- Entornos educativos, mediante la integración de áreas verdes, iluminación natural y paisajismo dentro de los campus universitarios.
- Hospitales y clínicas, favoreciendo la recuperación de pacientes mediante vistas a jardines o entornos naturales.
- Entornos laborales y urbanos, promoviendo la inclusión de espacios verdes, parques y biofilia en la planificación arquitectónica.
- Diseño de viviendas y espacios residenciales, para incrementar la calidad de vida y reducir la fatiga mental (Ulrich, 1983; Berman et al., 2008; Kaplan & Kaplan, 1989).

2.4 Teoría de la Restauración de Capacidad de atención

"La restauración se entiende como el proceso de recuperación de fatiga mental, estrés, de otros elementos cognitivos agotados e incluso de aspectos fisiológicos" (Vázquez, J. 2023). Que aun que las experiencias restaurativas se encuentran en diversos ámbitos de la vida; la simbiosis que hay hombre-naturaleza puede resultar más favorable a la salud y bienestar del mismo ya que esta conexión produce "efectos como baja de la presión arterial sistólica y diastólica, la conductancia de la piel [...]" (Vázquez, J. 2023), y además en los procesos cognitivos también contribuye a que los usuarios tengan una toma de decisiones más asertiva y que de manera simultánea puedan visualizar un panorama amplio de diversas soluciones ante los diversos estímulos estresantes que tengan presentes en el día a día.

Este tipo de restauración, derivado de la exposición a la naturaleza, se debe a que la atmósfera en la que se encuentra el individuo genera sensaciones como relajación, tranquilidad, motivación y deslumbramiento, entre otras. Esto es posible debido a su capacidad de restauración sobre los individuos. "La recuperación surge de la apreciación de un paisaje visual estético que provoca la preferencia por el lugar y, por ende, la reducción del estrés" (Ulrich, 1991), lo cual produce calma cognitiva. A su vez, esto favorece el descanso de la atención dirigida, definida como aquella que bloquea distracciones con el objetivo de mantener el enfoque mediante esfuerzos mentales (Kaplan & Kaplan, 1989).

Por ello la exposición o conexión con la naturaleza se plantea como un camino viable para la reducción del estrés académico, ya que estos ambientes generan efectos fisiológicos y emocionales positivos como la disminución del ritmo cardíaco, la reducción de los niveles de cortisol y la mejora del estado de ánimo. En consecuencia, la naturaleza se convierte en un recurso clave dentro del diseño de espacios restaurativos, al favorecer la recuperación de la atención, promover la sensación de bienestar y facilitar procesos de relajación mental.

Esta conexión puede ser expuesta de manera natural o artificial, el segundo sustituyendo los medios primordiales "naturales" con texturas, olores u objetos visuales que te evoquen a la realidad; sin embargo este debe presentarse de manera mínima ya que con el alcance que tiene la tecnología día a día, los sucesos mundiales y la poca transmisión de la cultura ecológica hacia las futuras generaciones hacen que este sea un planteamiento catastrófico para el futuro ya que podría dañar el cuidado hacia la naturaleza.

Este tipo de restauración, derivado de la exposición a la naturaleza, se explica por la forma en que la atmósfera del entorno influye en el individuo, generando sensaciones como relajación, tranquilidad, motivación y deslumbramiento. Esto es posible gracias a su capacidad restaurativa sobre las personas, ya que, como señala Ulrich (1991), "la recuperación surge de la apreciación de un paisaje visual estético que provoca la preferencia por el lugar y, por ende, la reducción del estrés", lo cual favorece la generación de calma cognitiva. A su vez, este proceso permite el descanso de la atención dirigida, entendida como aquella que requiere esfuerzo mental para bloquear distracciones y mantener la concentración (Kaplan & Kaplan, 1989).

En este sentido, para que un ambiente natural pueda inducir estos efectos positivos, es necesario que presente ciertas características visuales específicas. De acuerdo con Ulrich (1983), los entornos que favorecen estados afectivos positivos suelen contar con una complejidad moderada, es decir, escenas abiertas, extensas y con diversidad de elementos que resulten interesantes sin generar saturación. Asimismo, deben presentar una estructura organizada, en la que los elementos se perciban ordenados, con texturas homogéneas y la presencia de un punto focal que dirija la atención del observador. A ello se suma la profundidad espacial, que permite una mejor comprensión del entorno y facilita la evaluación de posibles riesgos u oportunidades, así como la presencia de agua, elemento que incrementa la

preferencia y el agrado por el espacio.

En conjunto, estas características visuales potencian la capacidad restaurativa del entorno natural, al propiciar experiencias perceptuales agradables que favorecen la reducción del estrés y la recuperación de los recursos atencionales del individuo.

Además del estímulo visual las personas inmersas en este ambiente necesitan de otro tipo de estímulos que potencialicen el proceso restaurativo como lo son el olfato, el tacto y lo auditivo.

Para que un espacio sea restaurativo debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Producción de fascinación suave
- Cumplir con el propósito inicial
- Extensión de imaginación
- Sensación de estar fuera
- Sensación de desconectar del lugar en el que se está trabajando
- Integración de agua

En el ámbito del diseño (arquitectónico, urbano o interior), estos principios se traducen en decisiones concretas sobre el espacio, los materiales y la experiencia del usuario:

- Producción de fascinación suave: Se logra con elementos visuales y sensoriales sutiles, como vegetación, texturas naturales, iluminación cálida o movimiento ligero (sombras, agua). Evita estímulos agresivos o sobrecargados.
- Cumplir con el propósito inicial: El diseño debe ser coherente con su función (por ejemplo, un jardín para relajación debe ser tranquilo, con mobiliario cómodo y circulación sencilla).
- Extensión de imaginación: Se incorporan espacios abiertos, vistas interesantes o elementos simbólicos que inviten a la contemplación, permitiendo que el usuario "se pierda" mentalmente.
- Sensación de estar fuera: Se crean transiciones claras (cambios de luz, vegetación, materiales) que separen el espacio del entorno cotidiano, generando una atmósfera distinta.
- Sensación de desconectar del trabajo: Se minimizan estímulos asociados al estrés (ruido, tecnología visible, saturación visual) y se priorizan ambientes calmados, ordenados y naturales.
- Integración de agua: Se incluyen fuentes, espejos de agua o elementos acústicos que aporten sonido y frescura, mejorando la percepción de bienestar.

En conjunto, el diseño busca crear una experiencia multisensorial que favorezca la relajación, la recuperación mental y el bienestar del usuario.

2.5 Definición de jardín restaurativo

El concepto de jardines con propiedades restaurativas tiene raíces históricas profundas. Desde la edad media, la naturaleza fue considerada como una fuente de sanación y bienestar. En la medicina medieval europea, el conocimiento sobre las propiedades curativas de las plantas se preserva principalmente en los monasterios, donde los monjes cultivaban jardines con hierbas medicinales, copiaban manuscritos clásicos y aplicaban remedios vegetales para tratar diversas dolencias. Watt y Haynes (2013) señalan que "los monasterios fueron centros fundamentales para la conservación y transmisión del conocimiento de botánico y medicinal, integrando la naturaleza en la práctica de la salud (p. 57).

Durante este periodo, se comenzaron a desarrollar los primeros conceptos de jardín para pacientes, principalmente en hospitales monásticos, donde los jardines proporcionaban espacios con vegetación que favorecían la recuperación física y emocional de los enfermos (Monastic Medicine, s.f.). Asimismo, el *Tacuinum Sanitatis* (una guía práctica sobre cómo mantener el bienestar en la vida cotidiana), mostraba como la salud se concebía de manera integral, relacionando la alimentación, el ejercicio, el descanso y el uso de plantas para mantener el equilibrio y prevenir enfermedades, indicando que "la armonía con la naturaleza era vista como un componente esencial de la salud" (*Tacuinum Sanitatis*, s.f., p.12).

En el siglo XIX, Florence Nightingale profundizó en los efectos restaurativos de la naturaleza sobre los pacientes hospitalizados. Nightingale sostenía que "la observación de la naturaleza a través de las ventanas y la presencia de flores junto a la cama contribuye significativamente a la recuperación del paciente (Nightingale, 1860, p.45). Este planteamiento sentó las bases de la relación entre entornos naturales y bienestar, evidenciando que los espacios verdes podían influir en la salud física y emocional.

A partir de la década de 1970 comenzaron a realizarse estudios empíricos que confirmaron los efectos positivos de los entornos naturales. Diversas investigaciones indicaron que la exposición a jardines y áreas verdes favorece la recuperación de la atención, reduce el estrés y mejora el estado de ánimo de los individuos (Ulrich, 1991). Asimismo, se observó que las personas recurren a entornos naturales como estrategia de autocuidado frente al estrés, la ansiedad y la depresión, lo que reforzó la noción de la naturaleza como un recurso restaurativo (Kaplan & Kaplan, 1989).

Estos antecedentes históricos y estudios contemporáneos dieron lugar al surgimiento de escuelas y líneas de investigación dedicadas a explorar la relación entre paisaje y salud, estableciendo principios de diseño que integran la naturaleza en entornos urbanos, de salud y educativos. Dichas investigaciones consolidaron los fundamentos teóricos de en los cuales encontramos el termino jardines restaurativos que se apoyan en conceptos de restauración cognitiva y reducción del estrés, integrando elementos naturales, recorridos contemplativos y espacios de descanso que fomenten la conexión emocional y la recuperación mental de los individuos (Oh et al., 2019, Vella-Brodrick & Gilowska, 2022).

Un jardín restaurativo es un tipo de espacio exterior diseñado intencionalmente para favorecer la recuperación psicológica, emocional y fisiológica de las personas mediante la interacción con la naturaleza. Su fundamento teórico se apoya principalmente en la Teoría de la Restauración de la Atención (ART) y la Teoría de Reducción del Estrés (SRT), desarrolladas por Rachel Kaplan, Stephen Kaplan y Roger Ulrich. De acuerdo con la teoría de la restauración de la atención, este tipo de espacio permite restablecer la atención dirigida afectada por actividades cognitivas demandantes al incorporar características propias de los entornos restauradores, como la sensación de estar lejos, la extensión, la fascinación y la compatibilidad.

Desde esta perspectiva, los jardines restaurativos no son simplemente áreas verdes, sino entornos cuidadosamente diseñados que permiten a los individuos recuperar su capacidad de atención, disminuir la fatiga mental y reducir los niveles de estrés. Según los Kaplan, "los entornos restaurativos son aquellos que permiten a la atención dirigida descansar y recuperarse" (Kaplan & Kaplan, 1989), lo cual resulta especialmente relevante en contextos de alta demanda cognitiva, como el ámbito académico.

En términos de diseño, un jardín restaurativo integra elementos como vegetación diversa, presencia de agua, recorridos contemplativos, zonas de estancia, control del ruido, uso de materiales naturales y estrategias sensoriales (luz, aroma, sonido). Estos componentes no solo buscan la estética, sino la creación de una experiencia multisensorial que favorezca la relajación y la conexión emocional con el entorno.

Asimismo, estos jardines fomentan la introspección, la contemplación y el descanso mental, funcionando como espacios de transición entre la actividad y la pausa. En contextos educativos, hospitalarios o urbanos, su implementación ha demostrado contribuir al bienestar general, mejorar la concentración y apoyar procesos de recuperación emocional.

En este sentido, el jardín restaurativo actúa como un medio que facilita la recuperación cognitiva y emocional, reduciendo síntomas como la distracción, la irritabilidad y la disminución del rendimiento, al promover experiencias de contacto con la naturaleza (Kaplan, 1992; Kaplan & Berman, 2010; Vincent, 2009).

2.5.1 Principios de diseño de jardines restaurativos

Para que estos espacios puedan ser considerados verdaderamente coadyuvantes en la reducción del estrés, no basta con que existan o que posean cualidades estéticas agradables; es indispensable que respondan a una serie de principios fundamentales que respalden su efectividad desde una perspectiva teórica y empírica. En este sentido, resulta pertinente retomar la propuesta desarrollada por Roger Ulrich, quien, a partir de diversos estudios en el ámbito de la psicología ambiental, establece que estos entornos deben cumplir con cuatro objetivos esenciales.

Dichos objetivos se centran en la capacidad del espacio para generar una respuesta emocional positiva inmediata, reducir niveles de ansiedad y tensión fisiológica, promover la atención restaurativa sin demandar un esfuerzo cognitivo excesivo, y facilitar una sensación de seguridad y control en el usuario. En conjunto, estos elementos permiten que el individuo experimente una disminución significativa del estrés, favoreciendo su bienestar integral.

Por lo tanto, la incorporación consciente de estos principios en el diseño y planificación de espacios no solo contribuye a mejorar su calidad ambiental, sino que también los convierte en herramientas activas dentro de estrategias más amplias orientadas a la salud y el bienestar humano.

2.5.1.1 Sentido de control

El sentido de control constituye uno de los principios fundamentales en el diseño de jardines restaurativos, debido a su influencia directa en la capacidad del usuario para regular sus experiencias, percepciones y respuestas emocionales dentro del espacio. Este principio se fundamenta en la provisión de oportunidades de elección, permitiendo a las personas decidir dónde permanecer, cómo desplazarse y qué tipo de interacción desean establecer con el entorno natural. En este sentido, el espacio deja de ser un elemento pasivo para convertirse en un entorno dinámico que responde a las necesidades individuales, favoreciendo una relación más activa y significativa entre el usuario y el paisaje.

Desde la perspectiva de la psicología ambiental, la percepción de control se asocia estrechamente con la reducción del estrés y la mejora del bienestar psicológico. Ulrich et al. (1991) señalan que la exposición a entornos naturales facilita la recuperación del estrés a través de respuestas emocionales positivas, proceso que se ve reforzado cuando el individuo percibe control sobre su entorno inmediato. Esta percepción contribuye a disminuir la activación fisiológica asociada al estrés, promoviendo estados de relajación y restauración emocional. En este sentido, el control percibido no solo influye en la experiencia subjetiva del espacio, sino también en las respuestas biológicas del individuo.

Asimismo, el sentido de control se vincula con conceptos como la autonomía y la autoeficacia, los cuales son esenciales para el bienestar humano. De acuerdo con Bandura (1997), la percepción de control sobre el entorno fortalece la sensación de competencia personal y la capacidad de los individuos para enfrentar situaciones demandantes. En los espacios abiertos y naturales, esta capacidad se traduce en la posibilidad de elegir recorridos, actividades y niveles de interacción social, lo que incrementa la satisfacción del usuario y su sentido de pertenencia al lugar.

En el contexto universitario, este principio adquiere una relevancia particular, dado que los estudiantes se enfrentan a constantes exigencias académicas, presión por el rendimiento y sobrecarga cognitiva. Estas condiciones pueden generar fatiga mental, disminución de la concentración y elevados niveles de estrés. Según la Teoría de la Restauración de la Atención propuesta por Kaplan y Kaplan (1989), los entornos que promueven la libertad de elección, la exploración y la compatibilidad con las necesidades del usuario favorecen la recuperación de la atención dirigida, la cual se ve afectada por el esfuerzo cognitivo sostenido. En este sentido, los jardines restaurativos actúan como espacios de alivio psicológico, donde los estudiantes pueden recuperar sus recursos atencionales en un ambiente que no exige esfuerzo mental constante.

Además, la posibilidad de ejercer control dentro del espacio contribuye a la autorregulación emocional, permitiendo a los usuarios ajustar su experiencia según su estado de ánimo o necesidades específicas. Por ejemplo, un estudiante puede optar por un espacio aislado para la contemplación y la reflexión, o bien por un área abierta que facilite la interacción social. Esta flexibilidad es fundamental para garantizar que el entorno sea inclusivo y adaptable a una diversidad de usuarios y situaciones. Marcus y Barnes (1999) destacan que los entornos restaurativos más efectivos son aquellos que ofrecen múltiples opciones de uso y diferentes niveles de privacidad, lo que permite a los individuos personalizar su experiencia espacial.

Estrategias de diseño

La incorporación del sentido de control en el diseño de jardines restaurativos requiere la aplicación de estrategias espaciales, funcionales y perceptuales que permitan al usuario interactuar de manera autónoma con el entorno. Estas estrategias no solo facilitan la orientación y el uso del espacio, sino que también promueven la apropiación del lugar, la reducción del estrés y la restauración cognitiva (Kaplan & Kaplan, 1989; Ulrich et al., 1991).

- **Orientación y accesibilidad**

Una de las principales estrategias consiste en garantizar la legibilidad espacial mediante la creación de caminos claros, jerarquizados y bien conectados. La existencia de múltiples rutas y accesos permite que el usuario elija libremente sus recorridos, lo que incrementa la percepción de control y autonomía. De acuerdo

con Lynch (1960), los entornos fácilmente comprensibles, estructurados a partir de elementos como senderos, bordes y nodos, favorecen la orientación y reducen la incertidumbre. En el caso de los jardines restaurativos, esta claridad espacial evita la sensación de desorientación, promoviendo una experiencia más relajada y segura. Asimismo, la accesibilidad universal debe ser considerada para garantizar que personas con diferentes capacidades físicas puedan desplazarse sin restricciones, fortaleciendo así el carácter inclusivo del espacio (Marcus & Barnes, 1999).

- **Adaptación al sitio**

La integración de las condiciones naturales preexistentes como la topografía, el clima, la vegetación y los sistemas hídricos constituye una estrategia fundamental para generar entornos coherentes y sostenibles. Según Sporn (1998), los diseños que responden al contexto ecológico no solo son más eficientes, sino que también resultan más comprensibles y significativos para los usuarios. En este sentido, un jardín que respeta las características del sitio facilita la lectura del paisaje y reduce la percepción de artificialidad, lo cual contribuye a una experiencia más fluida y controlada. Además, la incorporación de elementos naturales locales puede reforzar el sentido de pertenencia y conexión con el entorno, aspectos clave en los procesos de restauración psicológica (Kaplan & Kaplan, 1989).

- **Privacidad y gradientes espaciales**

La provisión de distintos niveles de privacidad es esencial para permitir que los usuarios ajusten su experiencia según sus necesidades emocionales y sociales. La creación de microespacios como áreas semiocultas, rincones vegetados o zonas delimitadas por elementos naturales permite alternar entre la interacción social y la contemplación individual. Marcus y Barnes (1999) destacan que los entornos restaurativos más efectivos son aquellos que ofrecen una diversidad de espacios con diferentes grados de resguardo, lo que facilita la autorregulación emocional. En este sentido, los gradientes espaciales, que van desde áreas abiertas y públicas hasta espacios más íntimos y protegidos, permiten al usuario ejercer control sobre su nivel de exposición y contacto social.

- **Flexibilidad y diversidad de usos**

Otra estrategia relevante es la incorporación de espacios multifuncionales que permitan distintas actividades, como el descanso, la lectura o la interacción social. La flexibilidad en el uso del espacio incrementa la capacidad de elección del usuario y favorece la apropiación del entorno. Gehl (2010) señala que los espacios públicos exitosos son aquellos que ofrecen oportunidades para diversas actividades, adaptándose a las necesidades cambiantes de los usuarios. En los jardines restaurativos, esta diversidad funcional contribuye a que cada individuo configure su propia experiencia, fortaleciendo el sentido de control.

- **Elementos de referencia y señalización sutil**

La inclusión de hitos visuales, cambios de materialidad, variaciones en la vegetación o elementos de agua puede funcionar como guía para la orientación sin necesidad de recurrir a señalización explícita. Estos recursos permiten estructurar el espacio de manera intuitiva, facilitando la navegación y reduciendo la carga cognitiva asociada a la toma de decisiones espaciales. Según Kaplan (1995), los entornos que equilibran complejidad y coherencia son más fácilmente procesados por el usuario, lo que favorece tanto la comprensión del espacio como la sensación de control.

2.5.1.2 Apoyo social

El apoyo social se refiere a la posibilidad de establecer relaciones significativas que funcionen como un recurso emocional, psicológico y, en muchos casos, incluso físico para los individuos. En el contexto de los jardines restaurativos, este principio implica la creación de espacios que faciliten la interacción social de manera voluntaria, al tiempo que respeten la diversidad de necesidades, preferencias y estados emocionales de los usuarios. De esta forma, el diseño no solo promueve el bienestar individual, sino también el fortalecimiento de vínculos interpersonales y la cohesión social.

Desde la psicología ambiental, el apoyo social ha sido identificado como un factor clave en la reducción del estrés y la mejora del bienestar general. Cohen y Wills (1985) proponen que el apoyo social actúa como un amortiguador frente a situaciones estresantes, ya que proporciona recursos emocionales, informativos y de acompañamiento que permiten a los individuos afrontar de mejor manera las demandas del entorno. En este sentido, los espacios que favorecen la interacción social pueden contribuir significativamente a la salud mental, especialmente en contextos donde los niveles de estrés son elevados, como el ámbito universitario.

En relación con los entornos naturales, Ulrich et al. (1991) señalan que la interacción social en espacios verdes no solo favorece la recuperación del estrés, sino que también fortalece la cohesión comunitaria y genera un sentido de pertenencia y seguridad. La presencia de otros usuarios en un entorno agradable y seguro puede incrementar la percepción de confort psicológico, al tiempo que fomenta dinámicas de convivencia positivas. Este fenómeno se relaciona con el concepto de "apoyo social percibido", el cual se refiere a la sensación de que existen redes de apoyo disponibles, independientemente de si estas se activan o no en un momento determinado (Thoits, 2011).

En el contexto universitario, el apoyo social adquiere una relevancia particular debido a las condiciones de exigencia académica, cambios en las redes sociales y posibles situaciones de aislamiento que experimentan los estudiantes. Los espacios restaurativos, como los jardines, pueden funcionar como escenarios intermedios

donde se facilita el encuentro espontáneo, el intercambio social y la construcción de comunidad. Según Oldenburg (1999), los espacios informales de encuentro denominados "terceros lugares" son fundamentales para el desarrollo de relaciones sociales significativas fuera de los ámbitos formales como el hogar o la institución académica. En este sentido, los jardines restaurativos pueden desempeñar un papel clave como espacios de socialización flexible y accesible.

No obstante, es importante destacar que el apoyo social no debe imponerse a través del diseño, sino que debe surgir de manera opcional y adaptable. Marcus y Barnes (1999) enfatizan que los entornos restaurativos deben equilibrar áreas destinadas a la convivencia con espacios más privados o semiprivados, permitiendo que los usuarios elijan el nivel de interacción social que desean. Esta diversidad espacial es esencial para atender a distintos perfiles de usuarios, desde aquellos que buscan interacción hasta quienes prefieren la contemplación individual.

Asimismo, la calidad del entorno físico influye directamente en la disposición de las personas para interactuar. Factores como la comodidad, la seguridad, la presencia de sombra, el mobiliario adecuado y la proximidad a elementos naturales (agua, vegetación) pueden incentivar la permanencia y el uso compartido del espacio (Gehl, 2010). De esta manera, el diseño del jardín restaurativo no solo facilita el encuentro social, sino que también crea las condiciones necesarias para que este ocurra de manera natural y placentera.

Estrategias de diseño

La integración del apoyo social en el diseño de jardines restaurativos requiere la configuración de espacios que faciliten la interacción humana de manera flexible, voluntaria y diversa. Estas estrategias deben propiciar tanto el encuentro social como la posibilidad de retiro, reconociendo que el bienestar no solo depende de la interacción, sino también de la capacidad de elegir cuándo y cómo participar en ella (Marcus & Barnes, 1999; Cohen & Wills, 1985).

- Zonas con mobiliario para grupos y espacios abiertos para encuentros espontáneos. La disposición de áreas con mobiliario adecuado como bancas agrupadas, mesas compartidas o graderíos favorece la permanencia y la interacción entre usuarios. Estos elementos deben organizarse de manera que promuevan la comunicación cara a cara, facilitando dinámicas sociales naturales. Al mismo tiempo, la inclusión de espacios abiertos y flexibles permite el desarrollo de encuentros espontáneos, sin imponer formas rígidas de uso. Según Gehl (2010), los espacios públicos que ofrecen condiciones cómodas y atractivas incrementan la probabilidad de interacción social y fortalecen la vida comunitaria. En este sentido, el diseño debe equilibrar áreas estructuradas con espacios libres que permitan diferentes formas de apropiación.

- Senderos que faciliten la interacción sin generar congestión

El diseño de senderos cumple un papel clave en la promoción del apoyo social, ya que estos funcionan como espacios de transición donde ocurren encuentros casuales. La configuración de recorridos amplios, continuos y bien conectados favorece la circulación fluida de los usuarios, evitando congestiones que puedan generar incomodidad o estrés. Asimismo, la incorporación de nodos o puntos de descanso a lo largo de los senderos puede incentivar la interacción breve y espontánea. De acuerdo con Whyte (1980), los espacios de paso bien diseñados pueden convertirse en lugares activos de interacción social cuando ofrecen condiciones adecuadas de accesibilidad, visibilidad y confort.

- Microespacios privados que permitan elección entre socialización o aislamiento

La creación de microespacios con distintos niveles de privacidad es fundamental para garantizar que el apoyo social sea una opción y no una imposición. Estos espacios pueden configurarse mediante el uso de vegetación, cambios de nivel, elementos arquitectónicos o variaciones en la disposición del mobiliario. Marcus y Barnes (1999) señalan que los entornos restaurativos más efectivos son aquellos que ofrecen una gama de opciones espaciales, permitiendo a los usuarios elegir entre la interacción social y el aislamiento según sus necesidades emocionales. Esta capacidad de elección no solo favorece la autorregulación, sino que también incrementa la percepción de confort y seguridad.

- Gradientes de interacción social

Una estrategia complementaria consiste en diseñar gradientes espaciales que transiten de lo público a lo privado, permitiendo diferentes niveles de interacción social. Estos gradientes pueden manifestarse en la transición desde áreas abiertas y activas hacia zonas más tranquilas y resguardadas. Según Alexander et al. (1977), los espacios que ofrecen una secuencia de experiencias diferenciadas favorecen la adaptación del usuario y enriquecen la calidad del entorno construido. En el caso de los jardines restaurativos, estos gradientes permiten que cada individuo encuentre el nivel de interacción que mejor se adapte a su estado emocional.

- Condiciones de confort y atractivo ambiental

El apoyo social también depende de la calidad ambiental del espacio. Factores como la presencia de sombra, ventilación natural, iluminación adecuada, vegetación y elementos de agua influyen directamente en la permanencia de los usuarios y en su disposición para interactuar. Ulrich (1999) destaca que los entornos naturales agradables no solo reducen el estrés, sino que también favorecen conductas sociales positivas. En este sentido, un entorno confortable y estéticamente atractivo actúa como catalizador de la interacción social.

2.5.1.3 Movimiento físico y ejercicio

El movimiento físico constituye un componente esencial en los jardines restaurativos, ya que sus beneficios abarcan tanto el ámbito fisiológico como el psicológico. La integración de oportunidades para la actividad física dentro de entornos naturales no solo promueve la salud corporal, sino que también potencia los efectos restaurativos del paisaje, contribuyendo a la reducción del estrés, la mejora del estado de ánimo y el bienestar general (Ulrich et al., 1991; Pretty et al., 2005).

Diversas investigaciones han demostrado que la actividad física realizada en contacto con la naturaleza conceptualizada como *green exercise* genera beneficios superiores en comparación con aquella realizada en entornos urbanos o cerrados. Pretty et al. (2005) señalan que incluso niveles moderados de actividad física en ambientes naturales pueden mejorar significativamente la autoestima y reducir los niveles de ansiedad. Este efecto se explica por la combinación de estímulos sensoriales positivos, la disminución de la sobrecarga cognitiva y la influencia del entorno natural en los procesos psicofisiológicos.

Desde la perspectiva de la psicología ambiental, incluso actividades de baja intensidad, como caminar, estirarse o desplazarse de manera libre dentro del jardín, pueden favorecer la recuperación de la atención dirigida y la regulación emocional. De acuerdo con la Teoría de la Restauración de la Atención (Kaplan & Kaplan, 1989), los entornos naturales permiten que los procesos cognitivos fatigados se recuperen a través de estímulos suaves y fascinación involuntaria. En este sentido, el movimiento físico actúa como un facilitador de dicha restauración, al involucrar al cuerpo en una experiencia activa que complementa la estimulación mental.

Asimismo, el movimiento en espacios abiertos contribuye a la reducción de indicadores fisiológicos del estrés, como la presión arterial, la frecuencia cardíaca y los niveles de cortisol (Hartig et al., 2003). La posibilidad de caminar en un entorno natural no solo mejora la condición física, sino que también induce estados de relajación, favoreciendo el equilibrio entre cuerpo y mente. Este vínculo entre actividad física y bienestar psicológico es especialmente relevante en contextos como el universitario, donde los estudiantes suelen experimentar altos niveles de sedentarismo y estrés académico.

Por otro lado, el movimiento físico en jardines restaurativos no debe entenderse únicamente como ejercicio estructurado, sino como una experiencia libre y adaptable. Según Gehl (2010), los espacios públicos bien diseñados fomentan actividades opcionales como caminar, explorar o permanecer en movimiento que surgen de manera espontánea cuando el entorno resulta atractivo y confortable. En este sentido, el diseño del jardín debe incentivar el desplazamiento sin imponerlo, permitiendo que cada usuario determine su nivel de actividad según sus capacidades, intereses y estado emocional.

Además, la incorporación de recorridos variados, cambios de ritmo espacial y estímulos sensoriales puede enriquecer la experiencia del movimiento, promoviendo una relación más dinámica con el entorno. La presencia de elementos como senderos sinuosos, texturas diversas, vegetación envolvente o puntos de interés visual favorece la exploración y el desplazamiento continuo, lo cual incrementa tanto la actividad física como el compromiso perceptual con el espacio (Kaplan, 1995).

Estrategias de diseño

La incorporación del movimiento físico en los jardines restaurativos requiere estrategias de diseño que incentiven el desplazamiento de manera natural, segura y accesible, integrando la actividad corporal como parte de la experiencia espacial. Estas estrategias deben equilibrar aspectos funcionales y perceptuales para fomentar una interacción activa con el entorno (Gehl, 2010; Kaplan, 1995).

- Senderos atractivos que incentiven el desplazamiento y la exploración

Los recorridos deben diseñarse con trazados variados, incorporando cambios de dirección, elementos naturales y puntos de interés visual que estimulen la curiosidad. La presencia de vegetación diversa, vistas enmarcadas y elementos de agua favorece la exploración y motiva el desplazamiento continuo, promoviendo una relación dinámica con el espacio (Kaplan, 1995).

- Recorridos de distinta longitud y dificultad moderada

La diversidad en los trayectos permite atender distintos niveles de capacidad física y preferencias de uso. Se recomienda evitar pendientes pronunciadas o condiciones que dificulten el tránsito, priorizando recorridos accesibles y cómodos que faciliten la actividad física de baja a moderada intensidad, la cual ha demostrado beneficios significativos para la salud física y mental (Pretty et al., 2005).

- Accesibilidad universal y tránsito libre de obstáculos

Los senderos deben garantizar condiciones adecuadas de accesibilidad mediante superficies estables, pendientes controladas y ausencia de barreras físicas. Esto permite que usuarios con distintas capacidades puedan desplazarse con seguridad y autonomía, favoreciendo un uso inclusivo del espacio (Marcus & Barnes, 1999).

- Integración de condiciones micro climáticas

El confort ambiental influye directamente en la disposición al movimiento. La incorporación de sombra, ventilación natural y protección frente a condiciones climáticas adversas favorece la permanencia y el uso activo del espacio,

especialmente en climas cálidos (Marcus & Barnes, 1999).

- Claridad en la orientación y calidad visual del recorrido

La organización del espacio mediante elementos de referencia, cambios de materialidad o variaciones en la vegetación mejora la legibilidad de los recorridos y facilita la navegación. Asimismo, la incorporación de vistas agradables a lo largo del trayecto actúa como incentivo para el desplazamiento, enriqueciendo la experiencia del usuario (Lynch, 1960).

En conjunto, estas estrategias permiten integrar el movimiento físico como parte esencial de la experiencia en jardines restaurativos, favoreciendo tanto la actividad corporal como el bienestar psicológico. Su adecuada aplicación contribuye a la creación de espacios accesibles, estimulantes y coherentes, donde el desplazamiento se convierte en una experiencia placentera y restaurativa.

2.5.1.4 Distracciones Naturales

Las distracciones naturales hacen referencia a aquellos estímulos del entorno que favorecen estados emocionales positivos y permiten reducir la carga cognitiva asociada al estrés. Estos estímulos, tales como el sonido del viento entre la vegetación, el movimiento de las hojas, la presencia de agua o la observación de fauna, generan experiencias sensoriales que captan la atención de manera suave y no demandante. Kaplan y Kaplan (1989) denominan a este fenómeno "fascinación", un tipo de atención involuntaria que se activa sin esfuerzo cognitivo, permitiendo que los procesos mentales fatigados se recuperen.

Desde la perspectiva de la Teoría de la Restauración de la Atención, la fascinación constituye uno de los mecanismos centrales mediante los cuales los entornos naturales promueven la recuperación cognitiva. A diferencia de la atención dirigida que requiere concentración sostenida y esfuerzo mental, la atención involuntaria inducida por estímulos naturales permite que el sistema cognitivo descanse, facilitando la restauración de la capacidad de concentración y el rendimiento mental (Kaplan & Kaplan, 1989; Kaplan, 1995). En este sentido, las distracciones naturales no deben entenderse como interrupciones negativas, sino como elementos que favorecen el equilibrio entre estimulación y reposo mental.

Asimismo, desde el enfoque psicofisiológico, la exposición a estímulos naturales ha demostrado generar respuestas positivas en el organismo. Ulrich et al. (1991) señalan que los entornos naturales contribuyen a la reducción del estrés mediante la disminución de la actividad del sistema nervioso simpático, lo cual se traduce en una reducción de la frecuencia cardíaca, la presión arterial y los niveles de tensión muscular. Estos efectos están asociados a la presencia de estímulos visuales y auditivos que evocan condiciones evolutivamente favorables para el ser

humano, promoviendo sensaciones de seguridad y bienestar.

Diversos estudios han profundizado en el papel de los elementos sensoriales en la experiencia restaurativa. Según Pheasant et al. (2010), los sonidos naturales como el agua en movimiento o el canto de las aves pueden mejorar significativamente la percepción del entorno y enmascarar ruidos urbanos no deseados, contribuyendo a una experiencia más placentera. De igual manera, la variabilidad visual generada por la vegetación, los cambios de luz y sombra, y el movimiento natural del entorno favorecen la estimulación perceptual sin generar sobrecarga cognitiva (Kaplan, 1995).

En el contexto universitario, donde los estudiantes suelen enfrentarse a altos niveles de exigencia cognitiva, las distracciones naturales adquieren una relevancia particular. Estos estímulos permiten generar pausas mentales dentro de la rutina académica, facilitando la desconexión temporal de las preocupaciones y mejorando la capacidad de concentración posterior. Según Berman et al. (2008), la interacción con entornos naturales puede mejorar el rendimiento en tareas cognitivas y la memoria de trabajo, evidenciando el impacto positivo de estos espacios en la función mental.

Por otro lado, la efectividad de las distracciones naturales depende de su adecuada integración en el diseño del espacio. No se trata de incorporar elementos de manera aislada, sino de generar una experiencia multisensorial coherente, donde los estímulos visuales, auditivos y táctiles se complementen entre sí. La presencia equilibrada de estos elementos permite crear entornos que resultan atractivos, pero no abrumadores, favoreciendo una experiencia de contemplación activa.

Estrategias de diseño

La incorporación de distracciones naturales en los jardines restaurativos requiere estrategias que integren estímulos sensoriales capaces de captar la atención de manera involuntaria, favoreciendo la restauración cognitiva y la regulación emocional. Estas estrategias deben propiciar una experiencia equilibrada, evitando tanto la monotonía como la sobreestimulación, y promoviendo la "fascinación" descrita por Kaplan y Kaplan (1989).

- Incorporación de estímulos multisensoriales (visuales, sonoros y olfativos)

El diseño debe integrar elementos naturales que estimulen los sentidos de forma sutil y armónica. A nivel visual, la diversidad de vegetación, los cambios de color estacionales y el movimiento de las hojas generan dinamismo sin demandar esfuerzo cognitivo. En el ámbito sonoro, la inclusión de agua en movimiento, como fuentes o pequeños estanques, así como la atracción de aves, contribuye a crear paisajes acústicos agradables que favorecen la relajación. Pheasant et al. (2010)

señalan que los sonidos naturales pueden mejorar la percepción del entorno y reducir el impacto del ruido urbano. Asimismo, los estímulos olfativos, como el uso de plantas aromáticas, pueden enriquecer la experiencia sensorial y reforzar la conexión con el entorno natural, favoreciendo estados de calma y bienestar.

- Diseño de microespacios para la observación y contemplación

La creación de microespacios estratégicamente ubicados permite al usuario detenerse y contemplar elementos naturales en detalle. Estos espacios pueden orientarse hacia áreas con presencia de fauna, cuerpos de agua o composiciones vegetales dinámicas. La observación de aves, insectos o pequeños animales constituye una fuente de fascinación involuntaria, facilitando la desconexión mental. Según Kaplan (1995), los entornos que ofrecen oportunidades para la exploración visual y la contemplación favorecen la recuperación de la atención. Además, las variaciones de luz y sombra generadas por la vegetación incrementan la calidad perceptual del espacio, aportando riqueza visual y dinamismo.

- Integración de agua como elemento restaurativo

El agua es uno de los elementos más efectivos para generar distracciones naturales. Su movimiento, sonido y reflejos visuales actúan como estímulos multisensoriales que captan la atención de manera suave. Ulrich (1999) destaca que la presencia de agua en entornos naturales está asociada con respuestas emocionales positivas y una mayor reducción del estrés. Por ello, su incorporación en forma de fuentes, espejos de agua o canales puede potenciar significativamente la experiencia restaurativa.

- Variabilidad espacial y secuencias perceptuales

El diseño debe contemplar una secuencia de experiencias que mantenga el interés del usuario a lo largo del recorrido. La alternancia entre espacios abiertos y cerrados, zonas de mayor y menor densidad vegetal, y cambios en la escala espacial generan una experiencia dinámica que favorece la exploración. Kaplan y Kaplan (1989) indican que los entornos que combinan coherencia y complejidad resultan más atractivos y restaurativos, ya que permiten una lectura clara del espacio sin perder riqueza perceptual.

- Control de estímulos y reducción de interferencias negativas

Para potenciar las distracciones naturales, es fundamental minimizar elementos que puedan interferir con la experiencia, como el ruido excesivo, la contaminación visual o la presencia de infraestructuras invasivas. La vegetación puede funcionar como barrera acústica y visual, ayudando a aislar el espacio de estímulos urbanos no deseados. De esta manera, se crea un entorno más propicio para la contemplación y la relajación (Pheasant et al., 2010).

2.5.2 Estrategias espaciales para el proceso restaurativo del usuario

El proceso restaurativo en los jardines terapéuticos se configura como una secuencia de experiencias interrelacionadas sensoriales, emocionales y cognitivas que, en conjunto, favorecen la reducción del estrés y el bienestar integral del usuario. A continuación, se desarrollan de manera más amplia las principales fases que estructuran este proceso:

- **Jornada: Exploración física y visual**

La fase inicial del proceso restaurativo se centra en la exploración del entorno, entendida como una interacción activa entre el usuario y el espacio. El diseño del jardín debe propiciar recorridos claros, pero no rígidos, que inviten al desplazamiento libre y a la curiosidad. Senderos sinuosos, cambios de perspectiva, elementos parcialmente ocultos y puntos de interés estratégicamente ubicados fomentan una exploración progresiva, en la que el usuario descubre el espacio a su propio ritmo.

Esta experiencia no solo estimula el movimiento físico, sino que también facilita la orientación espacial y genera una sensación de "escape" o distanciamiento psicológico de las demandas cotidianas. La posibilidad de elegir rutas, detenerse o continuar, fortalece la percepción de control y autonomía, aspectos fundamentales para la restauración mental. En este sentido, la exploración actúa como un primer mecanismo de transición, llevando al individuo de un estado de tensión hacia una disposición más abierta, receptiva y calmada.

- **Despertar sensorial**

Una vez que el usuario se encuentra inmerso en el entorno, el proceso restaurativo se profundiza mediante el despertar sensorial. Esta fase implica la activación consciente de los sentidos a través de estímulos naturales cuidadosamente integrados en el diseño. La diversidad de colores, formas y contrastes visuales; la riqueza de texturas en superficies y vegetación; la presencia de aromas provenientes de flores o plantas aromáticas; y los sonidos naturales como el agua en movimiento o el canto de aves, configuran una experiencia multisensorial envolvente. De acuerdo con Kaplan & Kaplan (1989), este tipo de estímulos favorece la atención involuntaria, permitiendo que la mente descanse de los esfuerzos cognitivos sostenidos. Así, el usuario deja de enfocarse en preocupaciones o tareas demandantes y se sumerge en una experiencia más intuitiva y contemplativa. Esta reconexión con el entorno a través del cuerpo fortalece el vínculo emocional con el espacio y contribuye a una disminución significativa del estrés.

- **Autoconciencia**

La fase de autoconciencia se desarrolla cuando el entorno ofrece condiciones propicias para la introspección. En este punto, el diseño del jardín debe contemplar espacios más íntimos, protegidos y de menor estímulo, que permitan al usuario retirarse parcialmente de la actividad general. Estos espacios pueden configurarse mediante barreras vegetales, cambios de nivel, rincones semicultos o mobiliario orientado hacia vistas específicas.

En estas áreas, el usuario tiene la oportunidad de detenerse, observar y reflexionar, generando un diálogo interno que favorece el reconocimiento de sus emociones y estados mentales. La sensación de resguardo y tranquilidad es clave, ya que reduce la vigilancia y facilita un estado de apertura emocional. Este proceso de introspección no solo contribuye a la restauración psicológica, sino que también fortalece la capacidad de autorregulación y bienestar a largo plazo.

- **Sintonía espiritual**

Finalmente, la fase de sintonía espiritual representa un nivel más profundo de la experiencia restaurativa, en el que el usuario trasciende la percepción inmediata del entorno y se conecta con significados más amplios. Esta etapa se ve favorecida por la incorporación de elementos que evocan asombro, contemplación y una cierta cualidad de misterio o singularidad.

Según Briones (2010), estos componentes como especies vegetales inusuales, la presencia ocasional de fauna, juegos de luz y sombra, reflejos en el agua o paisajes que sugieren profundidad permiten que la mente se aleje de las preocupaciones inmediatas y amplíe su perspectiva. Esta experiencia puede generar sensaciones de pertenencia, conexión con la naturaleza o incluso reflexión sobre el paso del tiempo y lo efímero. La sintonía espiritual no implica necesariamente una dimensión religiosa, sino una experiencia subjetiva de conexión y significado que contribuye a un estado de equilibrio emocional más profundo. En este sentido, el jardín restaurativo se convierte no solo en un espacio de descanso, sino en un entorno que propicia experiencias transformadoras y significativas para el usuario.

2.6 Características del entorno natural como base para el diseño de espacios restaurativos

Los entornos naturales desempeñan un papel fundamental en la restauración cognitiva y emocional de los individuos. Según la Teoría de la Restauración de la Atención (ART) de Kaplan y Kaplan (1989), ciertos atributos del entorno natural permiten la recuperación de la fatiga mental, entendida como la disminución temporal de la capacidad de atención dirigida debido a la sobrecarga cognitiva. La naturaleza, por sus cualidades intrínsecas, se configura como un entorno

restaurador, favoreciendo la reducción del estrés y la mejora del bienestar general. Kaplan y Kaplan (1989) identifican cuatro características esenciales que definen un entorno restaurador:

- **Alejamiento**

Este concepto se refiere a la capacidad del entorno para proporcionar un distanciamiento físico y, sobre todo, psicológico respecto a las demandas cotidianas. En el marco de la teoría de la restauración de la atención, este principio resulta fundamental, ya que permite a los individuos reducir la sobrecarga cognitiva y emocional al separarse, aunque sea de manera simbólica de contextos habituales como el hogar, el trabajo o los espacios asociados a responsabilidades y estrés. Según Kaplan y Kaplan (1989), "estar lejos de las rutinas diarias permite que la mente descanse de los estímulos que requieren atención dirigida" (p. 30).

El alejamiento no implica necesariamente un desplazamiento geográfico significativo, sino la posibilidad de experimentar una ruptura perceptual con la cotidianidad. En este sentido, un jardín restaurativo puede generar dicha sensación mediante estrategias de diseño que transformen la experiencia espacial del usuario, como la incorporación de barreras visuales y acústicas, cambios de escala, transiciones graduales entre espacios, así como el uso de vegetación densa que delimite y aisle el entorno inmediato. Estas condiciones contribuyen a crear una atmósfera distinta, en la que el usuario percibe una separación clara entre el espacio restaurativo y su entorno habitual.

Asimismo, el alejamiento se construye a través de la experiencia subjetiva del usuario. Elementos como senderos curvos, accesos controlados, cambios de nivel o recorridos secuenciales favorecen la sensación de "entrar" en otro ambiente, reforzando la idea de transición y desconexión. Esta experiencia es clave para inducir un estado mental más relajado, ya que permite que la atención dirigida aquella utilizada para tareas cognitivas exigentes se recupere al disminuir la exposición a estímulos demandantes (Kaplan & Kaplan, 1989).

Desde la perspectiva psicofisiológica, este distanciamiento también contribuye a la reducción del estrés, al disminuir la activación del sistema nervioso asociada a situaciones de presión o exigencia constante. En concordancia, Ulrich (1991) señala que los entornos naturales facilitan respuestas emocionales positivas casi inmediatas, lo que refuerza la sensación de escape y bienestar. De este modo, el alejamiento no solo actúa como una separación física o simbólica, sino como un mecanismo que propicia la restauración mental, emocional y fisiológica.

Elementos de diseño:

- **Transiciones espaciales claras:** Incorporar umbrales, senderos de acceso, cambios de nivel o recorridos que marquen una separación gradual entre el espacio cotidiano y el espacio restaurativo. Esto refuerza la sensación de "entrar" a otro ambiente.

- **Barreras visuales y acústicas:** Uso de vegetación densa, muros verdes, celosías o elementos naturales que bloqueen vistas no deseadas (como tráfico o edificios) y reduzcan el ruido urbano, ayudando a aislar al usuario.
- **Cambio de materialidad:** Empleo de materiales naturales como madera, piedra, grava o tierra en contraste con materiales urbanos (concreto, acero), generando una experiencia sensorial distinta.
- **Control de estímulos tecnológicos:** Minimizar la presencia de dispositivos electrónicos, señalización invasiva o elementos asociados al trabajo, favoreciendo un ambiente más orgánico y libre de distracciones.
- **Diseño de recorridos inmersivos:** Senderos curvos o no lineales que inviten a la exploración pausada, evitando vistas directas al exterior y promoviendo la sensación de estar "dentro" del espacio.
- **Creación de microambientes:** Espacios semi-encerrados, rincones o áreas íntimas rodeadas de vegetación que generen refugio y privacidad, facilitando la desconexión mental.
- **Uso de vegetación envolvente:** Árboles, arbustos y cubiertas vegetales que creen un dosel o límite natural, reforzando la percepción de aislamiento del contexto urbano. **Modulación de luz y sombra:** Cambios en la iluminación natural mediante pérgolas, follaje o estructuras que generen atmósferas distintas a las del entorno cotidiano.

- **Extensión (Extent)**

La extensión se refiere a la coherencia, continuidad y amplitud perceptual del entorno, de modo que este sea experimentado como un sistema integral y significativo, capaz de ofrecer múltiples oportunidades de exploración y descubrimiento. En el contexto de la teoría de la restauración de la atención, este principio implica que el espacio no solo debe ser físicamente amplio, sino también suficientemente rico y organizado para sostener la experiencia del usuario a lo largo del tiempo. Según Kaplan y Kaplan (1989), un entorno restaurativo efectivo debe poseer "alcance" (extent), es decir, la cualidad de constituir un mundo completo en sí mismo, con estructura y legibilidad interna (p. 198).

En este sentido, un jardín o parque restaurativo debe presentar una continuidad visual y espacial que permita a los usuarios percibir el entorno como un todo articulado. Esto se logra mediante la integración de elementos como senderos conectados, transiciones graduales entre áreas, jerarquías espaciales claras y una composición coherente de la vegetación y el mobiliario. La presencia de límites definidos pero permeables, así como la repetición de ciertos patrones o elementos de diseño, contribuye a reforzar la sensación de unidad sin generar monotonía.

La extensión también se relaciona con la capacidad del entorno para generar una experiencia inmersiva. A través de recorridos que revelan progresivamente nuevos espacios, vistas enmarcadas y puntos de interés distribuidos estratégicamente, el usuario es invitado a explorar y permanecer en el lugar. Esta cualidad fomenta un sentido de "estar dentro" del entorno, lo que fortalece la desconexión de las preocupaciones externas y facilita la concentración en la experiencia presente.

De acuerdo con Hartig, Mang y Evans (1991), la extensión favorece el mantenimiento de la atención involuntaria durante periodos prolongados, ya que el entorno ofrece suficientes estímulos interesantes sin resultar abrumador. Esta capacidad de sostener la atención de manera natural es clave para la restauración cognitiva, pues permite que los mecanismos de atención dirigida fatigados por el uso constante en actividades cotidianas puedan recuperarse.

Asimismo, la extensión no depende exclusivamente del tamaño físico del espacio, sino de su organización y riqueza perceptual. Incluso áreas relativamente pequeñas pueden generar una sensación de amplitud si están diseñadas con profundidad visual, variación espacial y secuencias que sugieran continuidad más allá de lo inmediato. En este sentido, el diseño juega un papel fundamental al estructurar el entorno de manera que el usuario perciba una narrativa espacial coherente y atractiva.

Elementos de diseño:

- Continuidad espacial y visual: Diseñar el espacio como una secuencia conectada de áreas que mantengan coherencia en lenguaje formal, vegetación y materiales, evitando fragmentaciones abruptas.
- Recorridos articulados y legibles: Senderos que guíen al usuario de manera intuitiva, permitiendo explorar diferentes zonas sin perder orientación. Los recorridos pueden ser curvos o ramificados, pero siempre comprensibles.
- Jerarquía de espacios: Integrar espacios principales y secundarios (plazas, claros, rincones) que en conjunto estructuren el jardín como un sistema organizado y significativo.

• Fascinación:

Este principio se refiere a la capacidad del entorno para captar la atención de manera involuntaria, permitiendo que la mente se involucre con el espacio sin esfuerzo consciente. En el marco de la teoría de la restauración de la atención, la fascinación constituye un mecanismo clave, ya que libera la atención dirigida aquella utilizada en la resolución de problemas y en tareas cognitivas demandantes, favoreciendo su recuperación. Kaplan y Kaplan (1989) señalan que "los estímulos

fascinantes permiten que la atención dirigida se recupere mientras la mente se involucra de manera pasiva y placentera con el entorno" (p. 42).

A diferencia de los estímulos artificiales intensos, que suelen demandar atención constante y generar fatiga, los entornos naturales ofrecen lo que los autores denominan una "fascinación suave" (soft fascination). Este tipo de fascinación se caracteriza por captar la atención de forma ligera y sostenida, sin saturar los procesos cognitivos. Elementos como el movimiento del agua, el sonido del viento entre la vegetación, la presencia de fauna, la variación de colores y las texturas orgánicas, así como los patrones complejos pero armónicos propios de la naturaleza, generan este tipo de experiencia.

Desde la perspectiva del diseño, la incorporación de estos elementos resulta fundamental para propiciar estados de contemplación y bienestar. Por ejemplo, cuerpos de agua en movimiento, como fuentes o espejos de agua con ligera ondulación, pueden actuar como focos de atención natural; del mismo modo, la selección de especies vegetales con floraciones estacionales, variaciones cromáticas o follajes dinámicos contribuye a enriquecer la experiencia visual. Estos recursos no solo atraen la atención, sino que la mantienen de manera equilibrada, evitando tanto la monotonía como la sobreestimulación.

Asimismo, la fascinación está estrechamente vinculada con la experiencia emocional del usuario. Ulrich (1991) señala que la exposición a elementos naturales con estas características puede generar respuestas afectivas positivas casi inmediatas, reduciendo los niveles de estrés y promoviendo sensaciones de agrado y tranquilidad. Este tipo de interacción facilita que el usuario entre en un estado mental más relajado, en el que disminuyen las preocupaciones y se favorece la recuperación psicológica.

Por otra parte, la fascinación también puede potenciarse mediante la variabilidad y el cambio dentro del entorno. La presencia de fenómenos naturales dinámicos como el paso de las nubes, los cambios de luz y sombra a lo largo del día, o la actividad de aves e insectos introduce un componente de novedad que mantiene el interés del usuario sin requerir esfuerzo cognitivo. Esta cualidad permite que la experiencia del jardín sea siempre ligeramente distinta, reforzando su atractivo y promoviendo visitas recurrentes.

Elementos de diseño:

- **Vegetación dinámica:** Plantas con follaje que se mueve con el viento, hierbas altas o árboles con hojas de diferentes formas y colores, creando patrones visuales atractivos y cambiantes.
- **Fauna y biodiversidad:** Aves, mariposas, abejas y otros animales que interactúan con el espacio, generando interés y movimiento constante que estimula la percepción sin esfuerzo.

- Colores y texturas variadas: Combinación de flores, hojas, piedras y suelos que presentan contrastes suaves y patrones orgánicos, favoreciendo la contemplación y la exploración visual.
- Patrones naturales complejos: Formaciones de ramas, agrupaciones de plantas o rocas que generan intriga visual y captan la atención sin necesidad de intervención activa del usuario.

- **Compatibilidad**

Esta característica se refiere a la capacidad del entorno para responder de manera adecuada a las necesidades, expectativas y capacidades del usuario, permitiéndole realizar actividades deseadas sin enfrentar obstáculos físicos, cognitivos o perceptuales. En el marco de la teoría de la restauración de la atención, la compatibilidad implica que exista una correspondencia clara entre lo que el individuo quiere hacer y lo que el espacio le permite hacer, evitando fricciones que puedan generar estrés o frustración. De acuerdo con Kaplan y Kaplan (1989), un entorno compatible es aquel que facilita la acción y la experiencia, en lugar de obstaculizarlas, favoreciendo así la concentración en el proceso restaurativo.

En este sentido, la compatibilidad no solo se relaciona con aspectos funcionales, sino también con la dimensión psicológica de la experiencia espacial. Un jardín restaurativo debe ser intuitivo, legible y accesible, de modo que el usuario pueda comprender fácilmente cómo interactuar con él. La claridad en los recorridos, la disposición lógica de los elementos y la presencia de referencias visuales contribuyen a que el espacio sea percibido como amigable y fácil de usar. Esto reduce la carga cognitiva asociada a la orientación o toma de decisiones complejas, permitiendo que la atención se dirija hacia la experiencia sensorial y emocional.

Desde la perspectiva del diseño, la compatibilidad implica considerar la diversidad de usuarios y sus distintas capacidades. La incorporación de accesibilidad universal, mobiliario ergonómico, senderos adecuados y zonas de descanso bien ubicadas permite que personas con diferentes condiciones físicas puedan disfrutar del espacio sin limitaciones. Asimismo, la posibilidad de elegir entre distintos tipos de actividades como caminar, contemplar, socializar o permanecer en silencio refuerza la sensación de control y autonomía, aspectos fundamentales para el bienestar psicológico.

Además, la compatibilidad también se manifiesta en la coherencia entre el carácter del espacio y las expectativas del usuario. Un entorno que comunica claramente su propósito ya sea de contemplación, interacción social o descanso facilita una relación más fluida con quienes lo utilizan. Cuando el diseño responde a estas expectativas, se reduce la posibilidad de conflicto o incomodidad, generando una experiencia más satisfactoria y armoniosa.

Kaplan y Kaplan (1989) destacan que, cuando un entorno es compatible, la mente no necesita invertir esfuerzo en adaptarse o superar barreras, lo que permite que los recursos cognitivos se orienten hacia la recuperación y el disfrute. En consecuencia, el usuario puede sumergirse plenamente en la experiencia restaurativa, sin distracciones derivadas de limitaciones del espacio.

Elementos de diseño:

- Senderos accesibles y claros: Caminos bien señalizados, nivelados y con superficies seguras que permitan la movilidad de personas de todas las edades y capacidades físicas.
- Mobiliario cómodo y funcional: Bancos, sillas y mesas distribuidos estratégicamente para descanso, contemplación o socialización, con alturas y materiales ergonómicos.
- Microespacios variados: Rincones íntimos para privacidad, áreas abiertas para socialización y espacios intermedios que ofrezcan flexibilidad según la preferencia del usuario.
- Adaptabilidad de actividades: Espacios que permitan distintas formas de uso, como lectura, meditación, juegos ligeros o interacción social, según los intereses de quienes visitan el jardín.
- Integración con el entorno natural: Vegetación y elementos naturales que no interfieran con el tránsito o la seguridad, sino que complementen las actividades y generen confort sensorial. Señalización y orientación intuitiva: Elementos visuales que guíen al usuario sin necesidad de esfuerzo cognitivo excesivo, facilitando la exploración autónoma del espacio.

En conjunto, estas cuatro características alejamiento, extensión, fascinación y compatibilidad conforman los principios fundamentales que explican por qué ciertos entornos naturales poseen un alto potencial restaurador. Desde la perspectiva de la teoría de la restauración de la atención, estos atributos no actúan de manera aislada, sino que operan de forma integrada, generando experiencias espaciales que favorecen la recuperación cognitiva y emocional del individuo (Kaplan & Kaplan, 1989). La presencia simultánea de estos principios permite que el usuario transite de un estado de fatiga mental y estrés hacia una condición de mayor equilibrio, claridad y bienestar.

Diversos estudios empíricos han respaldado estos planteamientos, demostrando que la exposición a entornos que incorporan dichas características se asocia con beneficios fisiológicos y psicológicos medibles. En particular, Ulrich et al.

(1991) evidencian que el contacto con la naturaleza puede generar respuestas positivas casi inmediatas, tales como la reducción de los niveles de cortisol hormona asociada al estrés, la disminución de la presión arterial y una mejora en el estado de ánimo. De manera complementaria, Hartig et al. (1991) señalan que los entornos restaurativos contribuyen significativamente a la recuperación de la atención dirigida, permitiendo que los individuos mejoren su desempeño cognitivo después de periodos de fatiga mental.

3. Marco Metodológico.

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación se clasifica como aplicada, descriptiva y documental, en función de sus objetivos, alcance y fuentes de información. Esta clasificación permite delimitar el enfoque metodológico del estudio y justificar la pertinencia de las estrategias empleadas para el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

En primer lugar, se considera una investigación aplicada, ya que tiene como finalidad la generación de soluciones concretas orientadas a la mejora del entorno físico en un contexto específico, en este caso, el campus universitario. A diferencia de la investigación básica, que busca ampliar el conocimiento teórico sin una aplicación inmediata, la investigación aplicada se enfoca en resolver problemáticas reales mediante la implementación de conocimientos existentes (Hernández Sampieri et al., 2014). En este sentido, el estudio se orienta a traducir los principios teóricos de los jardines restaurativos en criterios de diseño arquitectónico que contribuyan a optimizar la funcionalidad de los espacios y a mejorar la experiencia de los usuarios, particularmente en relación con la reducción del estrés académico y la recuperación cognitiva.

En segundo lugar, la investigación se enmarca en un enfoque descriptivo, ya que tiene como propósito analizar, identificar y caracterizar los elementos que intervienen en el diseño de entornos restaurativos. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características y perfiles de fenómenos, contextos o variables, sin establecer necesariamente relaciones causales (Arias, 2012). En este caso, se realiza una descripción sistemática de los componentes físicos del espacio como la organización espacial, la vegetación, los recorridos y los estímulos sensoriales, así como de los principios teóricos derivados de la literatura científica, con el fin de identificar aquellos factores que favorecen la restauración de la atención y la reducción del estrés en entornos universitarios.

Asimismo, el carácter descriptivo del estudio permite estructurar un marco conceptual sólido que sirva como base para la propuesta de diseño, integrando

aportes de la psicología ambiental, la arquitectura del paisaje y el urbanismo. De manera particular, se analizan los postulados de la Teoría de la Restauración de la Atención (Kaplan & Kaplan, 1989) y los estudios sobre recuperación del estrés en entornos naturales (Ulrich et al., 1991), los cuales proporcionan fundamentos científicos para la configuración de espacios restaurativos.

Por otra parte, la investigación es de tipo documental, dado que se sustenta en la recopilación, análisis e interpretación de información proveniente de fuentes secundarias, como artículos científicos, libros especializados, tesis académicas y documentos institucionales. Según Baena (2017), la investigación documental se caracteriza por el uso sistemático de información existente para generar nuevos conocimientos o reinterpretar los ya establecidos. En este estudio, se realiza una revisión exhaustiva de literatura relacionada con jardines restaurativos, reducción del estrés, teoría de la restauración de la capacidad de atención en entornos educativos, lo que permite construir un marco teórico consistente sin necesidad de recurrir a trabajo de campo directo con usuarios.

La metodología documental empleada implica la selección, clasificación y análisis crítico de fuentes relevantes, priorizando aquellas con respaldo académico y científico. Este proceso permite identificar tendencias, conceptos clave y estrategias de diseño que han demostrado ser efectivas en contextos similares, facilitando su adaptación al caso de estudio. Además, la revisión bibliográfica contribuye a validar la propuesta de diseño desde una perspectiva teórica, garantizando su coherencia y pertinencia.

En conjunto, la combinación de los enfoques aplicado, descriptivo y documental permite abordar la investigación de manera integral, articulando el conocimiento teórico con su aplicación práctica en el diseño arquitectónico. Esta integración metodológica resulta fundamental para desarrollar una propuesta fundamentada, viable y orientada a mejorar la calidad de los espacios universitarios, promoviendo el bienestar físico, emocional y cognitivo de sus usuarios.

3.2 Enfoque de investigación

El presente estudio adopta un enfoque cualitativo, centrado en la interpretación, análisis y síntesis de información proveniente de fuentes secundarias, con el propósito de identificar y sistematizar principios de diseño arquitectónico aplicables al contexto universitario. Este enfoque resulta pertinente debido a la naturaleza del objeto de estudio, el cual involucra variables relacionadas con la percepción del espacio, la experiencia del usuario y los procesos cognitivos asociados al entorno construido.

A diferencia del enfoque cuantitativo, que se orienta a la medición y análisis estadístico de variables, el enfoque cualitativo permite una comprensión más

profunda de los fenómenos desde una perspectiva interpretativa, considerando significados, relaciones y contextos (Hernández Sampieri et al., 2014). En este sentido, la investigación no busca establecer relaciones causales mediante datos numéricos, sino comprender cómo ciertos elementos del diseño como la organización espacial, la presencia de vegetación, los estímulos sensoriales y los recorridos influyen en la experiencia del usuario y en su bienestar psicológico.

El enfoque cualitativo es especialmente adecuado para el estudio de jardines restaurativos, ya que estos espacios no solo se evalúan en función de su configuración física, sino también por su capacidad de generar experiencias subjetivas relacionadas con la relajación, la contemplación y la restauración cognitiva. En este contexto, la investigación se apoya en marcos teóricos provenientes de la psicología ambiental, particularmente en la Teoría de la Restauración de la Atención (Kaplan & Kaplan, 1989), la cual explica cómo ciertos entornos naturales favorecen la recuperación de la atención dirigida mediante procesos de fascinación involuntaria.

Asimismo, este enfoque permite integrar y reinterpretar aportes de diferentes disciplinas, como la arquitectura, el urbanismo y el diseño del paisaje, facilitando la construcción de un marco conceptual interdisciplinario. A través del análisis cualitativo de la literatura científica, se identifican patrones, categorías y criterios de diseño que han demostrado ser efectivos en la creación de entornos restaurativos, los cuales posteriormente son adaptados al contexto específico del campus universitario.

El proceso metodológico implica la revisión crítica de fuentes bibliográficas, la categorización de conceptos clave y la síntesis de información relevante para la formulación de criterios de diseño. Este análisis interpretativo permite transformar el conocimiento teórico en lineamientos prácticos, orientados a mejorar la calidad espacial y el bienestar de los usuarios. Según Denzin y Lincoln (2011), la investigación cualitativa se caracteriza por su capacidad para explorar fenómenos complejos en su contexto natural, lo cual resulta fundamental en estudios relacionados con la experiencia del espacio.

Además, el enfoque cualitativo favorece la comprensión de la relación entre el entorno físico y los procesos cognitivos y emocionales, permitiendo analizar cómo la disposición de los espacios, la integración de elementos naturales y la configuración de los recorridos influyen en la percepción del usuario. De esta manera, se busca no solo describir el espacio, sino interpretar su impacto en la salud mental y el bienestar, aspectos clave en el diseño de jardines restaurativos.

3.3 Unidad de análisis

La unidad de análisis de la presente investigación se centra en el campus universitario de la Ciudad del Conocimiento, ubicado en el municipio de Mineral de la Reforma, Hidalgo, con énfasis en las áreas disponibles y potenciales para la implementación de jardines restaurativos. Esta delimitación espacial responde a la necesidad de contextualizar el estudio dentro de un entorno específico, permitiendo analizar de manera detallada las condiciones físicas, funcionales y ambientales del sitio.

La selección de esta unidad de análisis se fundamenta en su relevancia como espacio educativo que concentra una alta población estudiantil, caracterizada por dinámicas académicas que pueden generar niveles elevados de estrés y fatiga mental. En este sentido, el campus universitario se configura como un entorno estratégico para la aplicación de principios de diseño restaurativo, orientados a mejorar el bienestar psicológico y la calidad de la experiencia espacial de sus usuarios.

El análisis se enfoca particularmente en aquellas áreas del campus que presentan condiciones favorables para la intervención paisajística, tales como espacios abiertos subutilizados, zonas verdes existentes, áreas de transición entre edificios y corredores peatonales. Estos espacios son evaluados en función de criterios como su accesibilidad, ubicación, relación con el flujo de usuarios, condiciones ambientales y potencial para integrar elementos naturales que favorezcan la restauración cognitiva.

Asimismo, la unidad de análisis no se limita únicamente a la dimensión física del espacio, sino que también considera su relación con el comportamiento y las necesidades de los usuarios. Desde esta perspectiva, el estudio busca comprender cómo las características del entorno pueden influir en la percepción, el uso y la apropiación del espacio por parte de la comunidad universitaria. Esta aproximación permite establecer una conexión entre las condiciones espaciales existentes y los principios teóricos de los jardines restaurativos, facilitando la formulación de propuestas de diseño pertinentes.

De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014), la unidad de análisis corresponde al elemento o conjunto de elementos sobre los cuales se recolecta información y se realiza la interpretación de los datos. En este caso, el campus universitario constituye el objeto de estudio principal, mientras que las áreas específicas seleccionadas para intervención funcionan como subunidades de análisis que permiten un examen más detallado del contexto.

La delimitación de la unidad de análisis también responde a criterios de viabilidad y pertinencia, ya que permite concentrar los esfuerzos de investigación en un espacio concreto donde los resultados puedan tener una aplicación directa. Esto

favorece el desarrollo de una propuesta de diseño arquitectónico contextualizada, basada en las condiciones reales del sitio y en las necesidades específicas de sus usuarios.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Dado que la presente investigación es de carácter documental y se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, la recolección de información se fundamenta en la recopilación, revisión y análisis sistemático de fuentes secundarias. Este proceso permite construir un marco teórico sólido y extraer principios de diseño aplicables al contexto del campus universitario, sin requerir trabajo de campo directo.

La estrategia metodológica se basa en dos técnicas principales: la revisión bibliográfica sistemática y el análisis de documentos institucionales.

1. Revisión bibliográfica sistemática

Constituye la técnica central de recolección de información, orientada a identificar, seleccionar y analizar literatura científica relevante en torno a los jardines restaurativos y su impacto en el bienestar psicológico. Este proceso se lleva a cabo de manera sistemática, considerando criterios de pertinencia, actualidad y rigor académico, con el fin de garantizar la validez de la información recopilada.

Las fuentes consultadas incluyen artículos científicos indexados, libros especializados, tesis académicas y publicaciones de organismos reconocidos en los campos de la psicología ambiental, la arquitectura del paisaje y el urbanismo. A partir de esta revisión, se analizan los principales enfoques teóricos que sustentan el diseño de entornos restaurativos:

- Teoría de Restauración de la Atención (Kaplan & Kaplan, 1989).
- Teoría de Reducción del Estrés (Ulrich, 1983).
- Estudios de jardines restaurativos en entornos educativos.
- Uso de principios de fascinación suave, coherencia, extensión compatibilidad.

El instrumento utilizado en esta etapa consiste en fichas de análisis documental, mediante las cuales se registran y organizan los datos relevantes de cada fuente, incluyendo conceptos clave, aportaciones teóricas y criterios de diseño. Este proceso facilita la comparación, categorización y síntesis de la información.

2. Análisis de documentos institucionales y normativos

Como complemento a la revisión bibliográfica, se realiza el análisis de documentos institucionales y normativas relacionadas con la planeación urbana y el desarrollo del campus universitario. Esta técnica permite evaluar la viabilidad de implementar jardines restaurativos dentro del contexto específico de estudio.

Los documentos analizados pueden incluir planes maestros del campus, reglamentos de uso de suelo, lineamientos de diseño urbano, así como políticas institucionales relacionadas con el desarrollo de espacios abiertos y áreas verdes. Según Baena (2017), el análisis documental permite comprender el contexto normativo y administrativo en el que se inserta la propuesta, lo cual resulta fundamental para garantizar su factibilidad.

El instrumento empleado en esta fase consiste identificar criterios relevantes como restricciones espaciales, normativas aplicables, condiciones de uso del suelo y oportunidades de intervención. Esta información se integra posteriormente en la formulación de la propuesta de diseño, asegurando su coherencia con el marco regulatorio existente.

3.5 Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico de la presente investigación se estructura en una serie de etapas secuenciales que permiten articular el análisis teórico con la propuesta de diseño arquitectónico. Estas fases se desarrollan de manera sistemática, garantizando la coherencia entre los fundamentos conceptuales, el contexto de estudio y la solución proyectual.

1. Revisión y selección de fuentes secundarias

En la primera etapa se realiza una búsqueda exhaustiva, identificación y selección de fuentes bibliográficas relevantes relacionadas con los jardines restaurativos, la psicología ambiental y el diseño de espacios orientados al bienestar. Esta revisión incluye artículos científicos indexados, libros especializados, tesis académicas y proyectos de referencia que abordan la relación entre el entorno físico y la reducción del estrés.

La selección de las fuentes se basa en criterios de pertinencia temática, actualidad, rigor académico y reconocimiento en la literatura. Este proceso permite construir un marco teórico sólido que sustenta la investigación y orienta las etapas posteriores. Asimismo, se emplean fichas de análisis documental para organizar la información, facilitando su sistematización e interpretación (Hernández Sampieri et al., 2014).

2. Análisis teórico

En la segunda etapa se lleva a cabo la sistematización y análisis crítico de los principales enfoques teóricos que sustentan el diseño de entornos restaurativos. En particular, se profundiza en la Teoría de la Restauración de la Atención (Kaplan & Kaplan, 1989) y en la Teoría de Reducción del Estrés (Ulrich, 1983), identificando sus conceptos clave y su aplicabilidad en el diseño arquitectónico y paisajístico.

Este análisis permite extraer principios fundamentales como la fascinación, la coherencia, la extensión y la compatibilidad, así como comprender los mecanismos mediante los cuales los entornos naturales contribuyen a la recuperación cognitiva y emocional. A partir de esta interpretación, se establecen criterios de diseño que sirven como base para la propuesta arquitectónica.

3. Diagnóstico espacial del campus

La tercera etapa consiste en el análisis del contexto físico del campus universitario de la Ciudad del Conocimiento, con el objetivo de identificar áreas potenciales para la implementación de jardines restaurativos. Este diagnóstico se realiza mediante la revisión de planos arquitectónicos, documentos institucionales y características espaciales del sitio.

Se consideran aspectos como la localización de espacios abiertos, flujos peatonales, accesibilidad, condiciones ambientales, uso actual del suelo y relación entre edificaciones y áreas verdes. Este análisis permite detectar zonas subutilizadas o con potencial de intervención, así como comprender la dinámica espacial del campus y las necesidades de sus usuarios.

El diagnóstico no solo se enfoca en la dimensión física, sino también en la funcionalidad del espacio, identificando oportunidades para mejorar la experiencia del usuario mediante la incorporación de elementos naturales y recorridos que favorezcan la restauración cognitiva.

4. Desarrollo de la propuesta de diseño

En la etapa final se elabora la propuesta arquitectónica de jardines restaurativos, integrando los resultados del análisis teórico y el diagnóstico espacial. Esta propuesta se orienta a la creación de espacios que promuevan el bienestar físico y psicológico de los usuarios, mediante la incorporación de criterios de diseño basados en la evidencia científica.

El proyecto contempla la organización de recorridos, la disposición de áreas de descanso, la integración de vegetación y elementos naturales, así como la

generación de microespacios que favorezcan la contemplación, la interacción social y el movimiento. Asimismo, se consideran aspectos como la accesibilidad, el confort ambiental y la diversidad de usos, con el fin de garantizar un diseño inclusivo y funcional.

Esta etapa busca traducir los principios teóricos en soluciones espaciales concretas, adaptadas al contexto específico del campus universitario. De esta manera, se logra una propuesta coherente, viable y fundamentada, que responde a las necesidades de la comunidad y contribuye a la mejora de la calidad del entorno construido.

3.6 Técnicas de análisis

Las técnicas de análisis empleadas en la presente investigación responden al enfoque cualitativo y al carácter documental del estudio, permitiendo interpretar, organizar y transformar la información teórica en criterios de diseño aplicables. Estas técnicas facilitan la comprensión de los principios de los jardines restaurativos y su traducción en lineamientos arquitectónicos pertinentes para el contexto universitario.

- **Análisis**

La técnica de análisis se utiliza para examinar de manera detallada la información recopilada a partir de fuentes secundarias, con el objetivo de identificar elementos de diseño, conceptos clave y estrategias efectivas en jardines restaurativos. Este proceso implica la descomposición de la información en unidades significativas, tales como categorías, variables y principios teóricos, lo que permite comprender la relación entre el entorno físico y los efectos en el bienestar psicológico.

A través del análisis, se estudian los aportes de la psicología ambiental, particularmente la Teoría de la Restauración de la Atención (Kaplan & Kaplan, 1989) y la Teoría de Reducción del Estrés (Ulrich, 1983), identificando los mecanismos mediante los cuales los entornos naturales influyen en la recuperación cognitiva y emocional. Asimismo, se revisan casos de estudio y propuestas de jardines restaurativos en contextos similares, lo que permite reconocer patrones de diseño, soluciones espaciales y buenas prácticas aplicables.

El análisis también incluye la comparación entre diferentes fuentes, con el fin de validar la consistencia de los conceptos y detectar coincidencias o divergencias en los enfoques teóricos. Este proceso contribuye a construir una base sólida de conocimiento que sustenta la propuesta arquitectónica (Hernández Sampieri et al., 2014).

- **Síntesis conceptual**

La síntesis conceptual constituye una técnica complementaria al análisis, orientada a integrar y reorganizar la información previamente estudiada en un conjunto coherente de lineamientos de diseño. A partir de los conceptos identificados, se elaboran criterios arquitectónicos que responden a los principios restaurativos, tales como el sentido de control, el apoyo social, el movimiento físico y la incorporación de distracciones naturales.

Este proceso implica la abstracción de ideas clave y su transformación en propuestas aplicables, adaptadas a las condiciones específicas del campus universitario. La síntesis permite establecer relaciones entre los distintos componentes del diseño espaciales, funcionales y sensoriales generando una visión integral del proyecto.

4. Caso de Estudio

4.1 Análisis del sitio

4.1.1 Localización en escala urbana del predio.

El municipio de Mineral de la Reforma se localiza en la región centro-oriental de la República Mexicana, dentro del estado de Hidalgo, formando parte de la zona metropolitana de Pachuca, una de las principales concentraciones urbanas de la entidad. Esta ubicación le confiere una posición estratégica dentro del contexto regional, al encontrarse integrado a un sistema urbano en constante crecimiento y con alta conectividad territorial.

Desde el punto de vista político-administrativo, Mineral de la Reforma es uno de los 84 municipios que conforman el estado de Hidalgo, situándose en una zona de transición entre áreas urbanas consolidadas y zonas en proceso de expansión. Su cercanía con la ciudad de Pachuca de Soto, capital del estado, refuerza su importancia dentro de la dinámica metropolitana, consolidándolo como un espacio de desarrollo urbano, educativo y habitacional.

Geográficamente, el municipio se ubica entre las coordenadas 20°05'00" y 20°10'00" de latitud norte, y 98°40'00" y 98°45'00" de longitud oeste, con una altitud promedio de 2,400 metros sobre el nivel del mar. Esta localización lo sitúa dentro del Altiplano Central Mexicano, una región caracterizada por su altitud elevada y condiciones geográficas particulares que influyen en la configuración del territorio.

De acuerdo con el Marco Geoestadístico Nacional del INEGI (2020), el municipio limita al norte con Mineral del Chico; al sur con Pachuca de Soto; al este con Zempoala; y al oeste con Pachuca de Soto y San Agustín Tlaxiaca. Estos límites territoriales permiten comprender su integración con municipios colindantes y su papel dentro del sistema metropolitano, destacando su continuidad urbana con Pachuca de Soto.

En este contexto, la ubicación geográfica de Mineral de la Reforma no solo define sus características territoriales, sino que también establece las condiciones espaciales en las que se desarrollan las actividades urbanas y académicas, particularmente en espacios como la Ciudad del Conocimiento, donde se concentra la actividad educativa y se plantean oportunidades para la implementación de proyectos arquitectónicos orientados al bienestar.



Fig.2 Ubicación del estado de Hidalgo en el mapa de México. Tomado de Dreamstime2000-2026. <https://es.dreamstime.com/ubicaci%C3%B3n-del-estado-de-hidalgo-en-el-mapa-m%C3%A9xico-detallado-mexicano-coahuila-coloreado-vectorial-con-la-capital-pachuca-esquema-image280443249>



Fig.3 Estado de Hidalgo, © 2025 Google, Maxar Technologies. Imagen capturada el 10/11/2025.

Este proyecto se propone desarrollarlo dentro de los jardines ubicados al interior de Ciudad del Conocimiento de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) ubicada en el Kilómetro 4.5 de la carretera Pachuca-Tulancingo, en la Colonia Carboneras.



Fig.4, Ciudad del Conocimiento. Fuente obtenida de Google Earth, © 2025 Google, Maxar Technologies. Imagen capturada el 10/11/2025.

4.1.2 Superficie y medidas colindantes

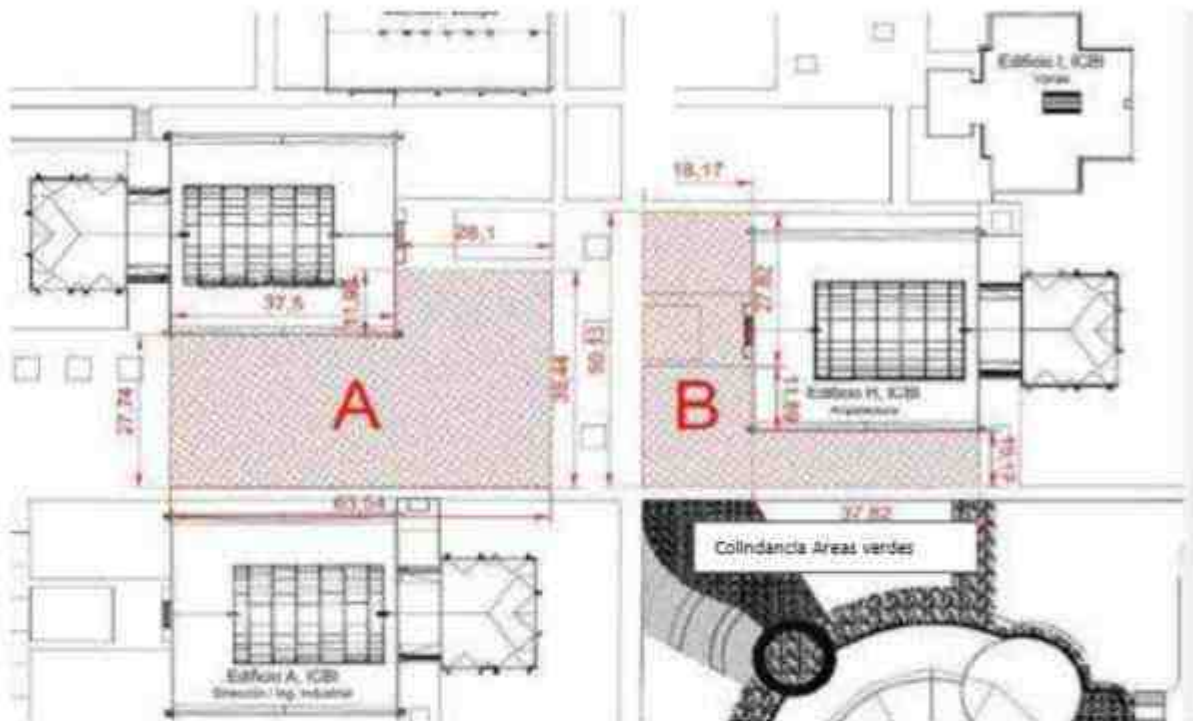


Fig.5. Hernández, A(2026) Ciudad del Conocimiento, referencias de medidas y áreas colindantes. Elaboración propia.

Los jardines contemplados en la presente propuesta corresponden a las áreas verdes ubicadas en el entorno inmediato del edificio de la Facultad de Arquitectura, dentro del campus universitario. Estos espacios se caracterizan por su localización estratégica, al encontrarse en zonas de tránsito y permanencia de la comunidad estudiantil.

En términos de colindancias, el área de estudio limita al noroeste con los jardines pertenecientes al Pabellón Universitario y al noreste con las instalaciones de la Preparatoria No. 1. Esta relación espacial con equipamientos educativos cercanos refuerza su potencial como espacios de uso compartido y de integración dentro del campus.

Para efectos de análisis y propuesta, el área se divide en dos superficies específicas. La Superficie 1, colindante con la extensión de la Preparatoria No. 1, cuenta con un área de 506.84 m². Por su parte, la Superficie 2, ubicada en colindancia con el Pabellón Universitario, presenta una extensión total de 793.51 m².

Esta delimitación permite identificar con precisión las áreas de intervención, facilitando el desarrollo de estrategias de diseño adaptadas a las características físicas y funcionales de cada espacio.

4.1.3 Vistas del terreno.

Zona A



Fig.6 Hernández, A. (2026) Vistas de la zona A. Ciudad del Conocimiento. Elaboración propia.

Zona B



Fig.7 Hernández, A. (2026) Vistas de la zona B. Ciudad del Conocimiento. Elaboración propia.

4.1.4 Referencia a elementos físico-urbanos de accesos significativos del entorno.

Para el acceso a los jardines contemplados en esta propuesta, se considera como punto de referencia principal el edificio de la Licenciatura en Arquitectura, el cual se considera como el principal núcleo de interacción y tránsito de la comunidad estudiantil usuaria del espacio. De igual forma, se identifica como segundo punto estratégico el Pabellón Universitario, que se integrará mediante una red de andadores destinados a facilitar la conexión y el recorrido hacia las zonas de estancia y disfrute.

El diseño plantea mantener el acceso abierto a toda la comunidad universitaria, con el objetivo de consolidar un espacio accesible y funcional que promueva el bienestar físico y emocional de sus usuarios, contribuyendo así al fortalecimiento del entorno académico y al mejoramiento del rendimiento estudiantil.



Fig 3. Elementos significativos. Fuente obtenida de Google Earth. © 2025 Google, Maxar Technologies. Imagen capturada el 10/11/2023.

4.2 Contexto natural

4.2.1 Identificación de las condicionantes climáticas del sitio.

El clima del municipio de Mineral de la Reforma, en el estado de Hidalgo, se caracteriza por ser templado con tendencia a templado-frío, condición que está directamente influenciada por su altitud promedio, la cual se sitúa alrededor de los 2,400 metros sobre el nivel del mar. Esta altitud genera variaciones térmicas moderadas a lo largo del año, así como condiciones ambientales particulares que inciden en el diseño de espacios exteriores.

La temperatura media anual se aproxima a los 16 °C, lo que indica un clima relativamente estable, con oscilaciones térmicas que no presentan extremos severos. Los meses más cálidos se registran entre mayo y agosto, periodo en el cual se alcanzan las temperaturas máximas anuales, mientras que los meses más fríos corresponden al invierno, particularmente entre diciembre y febrero, cuando se presentan descensos térmicos significativos, especialmente durante las noches y primeras horas del día.

En cuanto al régimen de precipitaciones, el municipio presenta una temporada de lluvias bien definida que se concentra entre los meses de junio y septiembre. Durante este periodo, se registra una precipitación media anual aproximada de 392 mm, caracterizada por lluvias de intensidad variable, que pueden manifestarse tanto en forma de chubascos como de precipitaciones prolongadas. Estas condiciones generan periodos de humedad que influyen en el comportamiento del suelo, la vegetación y la habitabilidad de los espacios abiertos.

Asimismo, es importante considerar la incidencia de la radiación solar a lo largo del año, la cual, debido a la altitud, puede ser intensa durante el día, aunque compensada por temperaturas moderadas. Esta condición hace necesario el diseño de espacios con protección solar adecuada, mediante el uso de vegetación, sombras naturales o elementos arquitectónicos que contribuyan al confort térmico de los usuarios.

Por otro lado, la presencia de vientos, generalmente de intensidad moderada, también influye en la percepción térmica y en la configuración de microclimas dentro del sitio. La orientación de los espacios y la disposición de elementos vegetales pueden funcionar como barreras o canalizadores del viento, mejorando las condiciones de confort.

En este contexto, las condicionantes climáticas del sitio representan un factor determinante en el diseño de jardines restaurativos, ya que influyen en aspectos como la selección de especies vegetales, la disposición de recorridos, la generación de sombra, el manejo del agua pluvial y la creación de microclimas adecuados. La adecuada consideración de estas variables permite desarrollar propuestas que

respondan de manera eficiente al entorno, garantizando la funcionalidad, sostenibilidad y confort de los espacios exteriores.

4.2.2 Identificación del tipo de suelo en el sitio.

De acuerdo con el "Programa de Ordenamiento Territorial de Mineral de la reforma, Hidalgo 2018" se informan los siguientes tipos de suelo con su cobertura: Suelo tipo Phaeozem (también escrito "Feozem" en algunas fuentes); aproximadamente 64.74 % del municipio. Este tipo se caracteriza por tener una capa superficial oscura rica en materia orgánica y nutriente.

Leptosol: cerca del 6.52 % del territorio.

Regosol: aproximadamente 6.02 %.

Luvisol: cerca de 5.27 %.

Vertisol: alrededor de 1.22 %.

(Programa de Ordenamiento Territorial de Pachuca de Soto, Hidalgo, 2018; Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2019).

El tipo de suelo correspondiente a la zona donde se ubica la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Mineral de la Reforma, Hidalgo, se clasifica como Feozem háplico, conforme a lo reportado en el estudio "Caracterización preliminar de un suelo de la cuenca del Río de las Avenidas, Pachuca Hidalgo, México" (Vallejo-Gómez et al., 2016).

Este tipo de suelo se caracteriza por su coloración oscura (negra o pardo oscuro) y por presentar un horizonte superficial con alto contenido de materia orgánica y nutrientes, lo que le confiere buen desarrollo estructural y una fertilidad relativa alta. Los Feozem háplicos se distribuyen ampliamente en el territorio nacional y pueden encontrarse bajo diversas condiciones climáticas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2017).

Desde el punto de vista edáfico, este suelo presenta un horizonte bien definido, con una estructura granular estable y buena capacidad de retención de humedad, características típicas de suelos formados bajo vegetación de pastizales o praderas naturales. En términos de aptitud de uso, el Feozem háplico posee una capacidad agrícola moderada, adecuada para el desarrollo de coberturas vegetales, áreas verdes y proyectos paisajísticos, como los propuestos en el entorno universitario. (SEMARNAT, 2017).

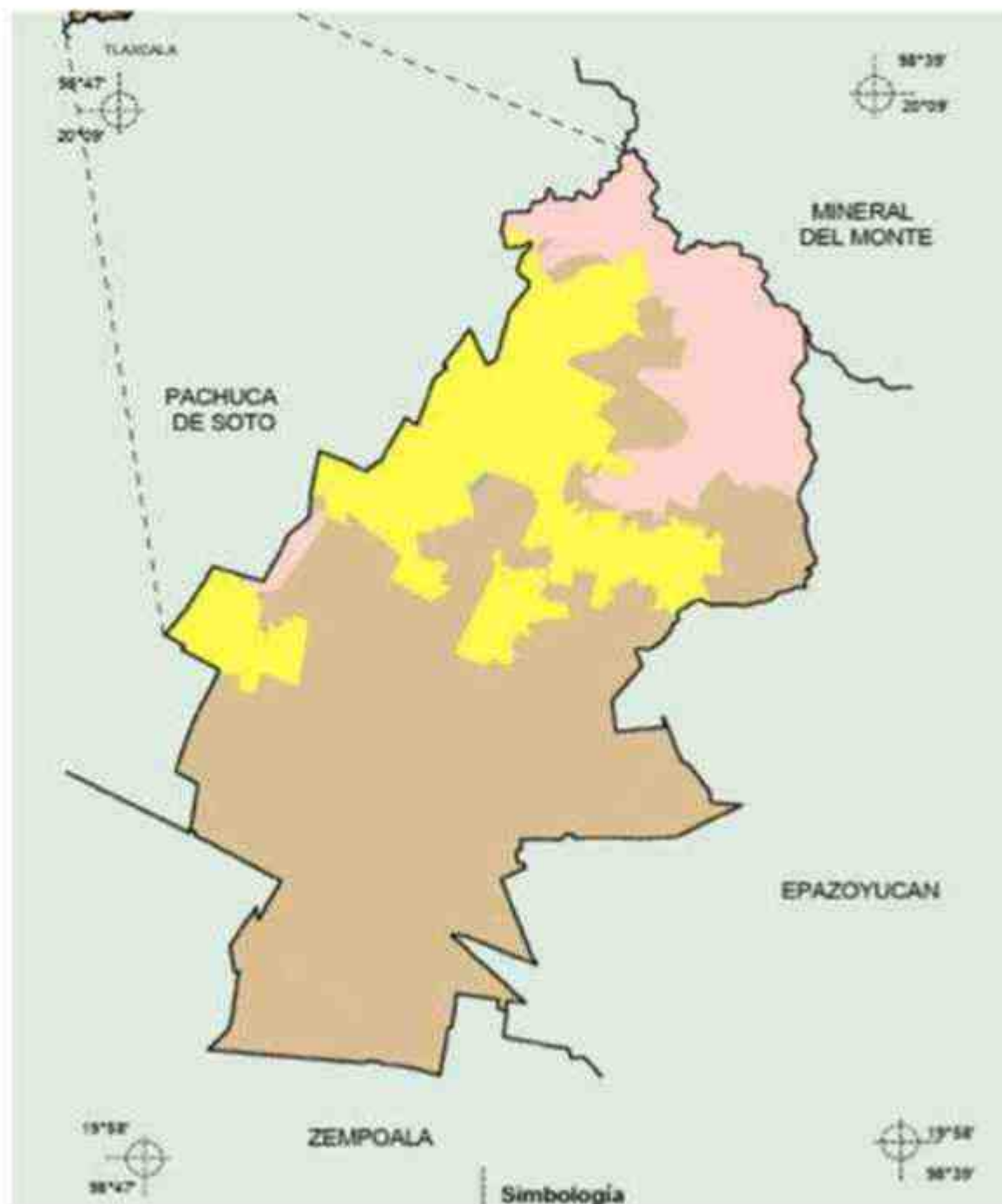


Fig.9 INEGI. Marco Geoestadístico 2010, versión 4.3.
 INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológica, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).

4.2.3 Vientos dominantes.

La velocidad promedio horaria del viento en Mineral de la Reforma presenta variaciones estacionales moderadas a lo largo del año, similares a las de la región de Pachuca debido a su cercanía geográfica y condiciones climáticas compartidas.

La época más ventosa se extiende aproximadamente durante 7.5 a 8 meses, desde finales de febrero hasta mediados de octubre, periodo en el cual la velocidad media del viento suele superar los 10 km/h. Dentro de esta etapa, los meses de junio y julio tienden a registrar las mayores intensidades, con velocidades promedio cercanas a los 11 km/h, siendo julio generalmente el mes más ventoso.

En contraste, el periodo más calmado abarca cerca de 4 meses, desde mediados de octubre hasta finales de febrero. Durante esta fase, las velocidades promedio del viento disminuyen, y diciembre suele ser el mes con menor intensidad, con valores que rondan entre 8 y 9 km/h.

En general, el comportamiento del viento en Mineral de la Reforma está influenciado por su altitud y su ubicación en el altiplano central, lo que favorece la presencia de vientos moderados durante gran parte del año.

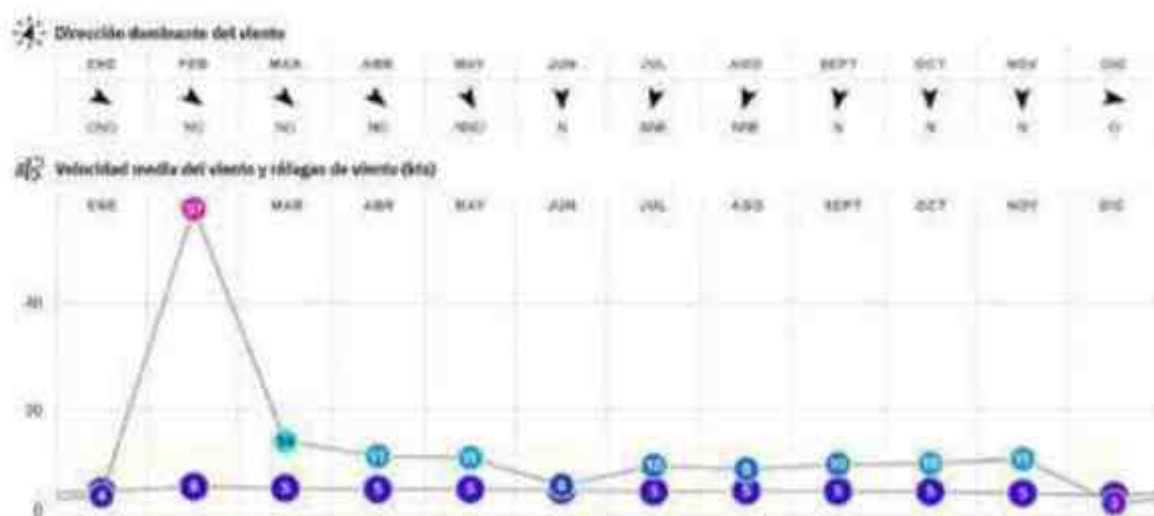


Fig.10 Velocidad del viento. Fuente Obtenido de WindFinder. <https://es.windfinder.com/windstatistics/pacheco-de-soto> imagen capturada 10/11/2025.

La figura presenta una rosa de vientos correspondiente a la ciudad de Pachuca (20.12° N, 98.73° O; 2393 m s.n.m.), generada a partir de datos del modelo de reanálisis ERA5T, desarrollado por el European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. Dicho producto proporciona estimaciones atmosféricas globales de alta resolución espacial y temporal, ampliamente utilizadas en estudios climatológicos y de dinámica atmosférica (Hersbach et al., 2020). Debido a la proximidad geográfica y similitud en condiciones topográficas, estos resultados son representativos también del municipio de Mineral de la Reforma.

El diagrama muestra la distribución de la frecuencia de ocurrencia y la intensidad de la velocidad del viento en función de su dirección predominante. Se observa una marcada dominancia de los vientos provenientes del sector noreste (NE) y este-noreste (ENE), evidenciada por la mayor extensión de las barras en dichas direcciones, lo que indica una recurrencia significativa. Estas direcciones concentran, además, los intervalos de mayor velocidad del viento, particularmente en los rangos de 10–20 km/h y 20–30 km/h, así como eventos ocasionales entre 30–40 km/h, representados mediante una escala cromática progresiva.

En contraste, las direcciones asociadas a los sectores sur, suroeste y oeste presentan una frecuencia considerablemente menor, con velocidades predominantemente inferiores a 10 km/h, lo cual sugiere una contribución marginal al régimen eólico regional. Este comportamiento direccional responde a la interacción entre los sistemas de circulación atmosférica regional y la configuración orográfica del altiplano central mexicano, donde la topografía influye significativamente en la canalización y aceleración del flujo de viento (Barry & Chorley, 2010).

Las escalas concéntricas del gráfico indican la frecuencia absoluta de ocurrencia por dirección, alcanzando valores superiores a 1500 registros en el sector NE, lo que confirma su predominancia dentro del régimen eólico local. La clasificación de velocidades del viento, codificada por colores, permite identificar la distribución de intensidades asociadas a cada dirección, desde valores menores a 2 km/h hasta intervalos de 30–40 km/h.



Fig.11. Rosa de vientos Mineral de la Reforma, Hidalgo.
Fuente: obtenida de Meteoblue.
https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historia/meteo/climatemodelled/pachuca_m16C3%49x/co_3522210. Imagen capturada el 10/11/2

En conjunto, la rosa de vientos evidencia un régimen eólico altamente direccional, con una clara preeminencia del flujo procedente del NE–ENE. Este patrón es consistente con estudios previos sobre climatología regional en el centro de México, donde se ha documentado la influencia de sistemas de alta presión y gradientes térmicos regionales en la dirección predominante del viento (CONAGUA, 2018; Hersbach et al., 2020). Asimismo, la continuidad territorial y similitud en

condiciones ambientales permiten extrapolar estos resultados a la zona urbana de Pachuca y Mineral de la Reforma.

4.2.4 Flora

En el estado de Hidalgo se identifica la presencia de diversas especies vegetales adaptadas a condiciones climáticas semiáridas, caracterizadas por una baja disponibilidad de agua y una alta tolerancia a la radiación solar (Rzedowski, 2006; CONABIO, 2018).

Particularmente, en el municipio de Mineral de la Reforma, el crecimiento urbano acelerado en las últimas décadas ha generado una disminución importante en la cobertura vegetal natural y, en consecuencia, en la biodiversidad local. Gran parte del territorio ha sido transformado para uso habitacional e infraestructura, lo que ha reducido la extensión de ecosistemas originales.

A pesar de ello, aún se conservan pequeños remanentes de matorral xerófilo en zonas no urbanizadas, el cual constituye el tipo de vegetación predominante en el municipio. Este tipo de flora está conformado por especies altamente resistentes a la sequía, entre las que destacan *Opuntia streptacantha* (nopal cardón), *Mimosa aculeaticarpa* (espino), *Yucca filifera* (palma) y *Agave salmiana* (maguey pulquero), las cuales son representativas de los ecosistemas del altiplano hidalguense (Rzedowski, 2006; SEMARNAT, 2019).

En conjunto, estas especies reflejan la adaptación de la vegetación local a condiciones ambientales adversas, así como la importancia de conservar los fragmentos de vegetación natural que aún persisten dentro del municipio.

Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Superficie (ha)
Vegetación de galería	25.298	0.16
Bosque de láncete	74.795	0.49
Bosque inducido	86.191	0.56
Bosque de encino	426.434	2.77
Bosque de oyamel	809.800	5.26
Pantanal	901.752	5.86
Matorral serotino	1080.685	7.02
Vegetación secundaria	1175.364	7.63
Relevo sanitario	20.582	0.13
Aeropuerto	37.336	0.24
Agriote	3213.147	20.87
Banco de material	106.143	0.70
Cuerpo de agua	8.469	0.06
Urbano	5771.445	37.48
Validad	750.711	4.88
Zona desprovista de vegetación	736.305	4.79
Zona sin vegetación aparente	160.891	1.10

Fig.12 Uso de suelo y vegetación 2019 del municipio de Pachuca de Suelo, Hidalgo. Obtenido de Paleta Vegetal https://datos.pachuca.gob.mx/docs/medio_ambiente/paleta_vegetal.pdf

En general, la vegetación en el municipio es raquítica debido a las condiciones climáticas que imperan en la región; por ello, prevalecen especies como el maguey, nopal, mezquite, cactus, biznaga, huizache y pirúl.

Asimismo, dentro del complejo Ciudad del Conocimiento, ubicado en esta misma demarcación, se han identificado especies cultivadas o introducidas, como el agapanto blanco y morado (*Agapanthus* spp.), lavanda (*Lavandula* spp.), romero (*Rosmarinus officinalis*), capulines (*Prunus serotina*) e incluso algunos árboles frutales, lo cual representa un pequeño esfuerzo por conservar o incorporar vegetación dentro del entorno urbanizado.

En el año 2025 se llevó a cabo un proyecto de reforestación dividido en dos etapas. En la primera etapa se plantaron un total de 560 ejemplares de distintas especies, distribuidos en toda el área del complejo Ciudad del Conocimiento. A continuación, se presenta una tabla que detalla el tipo de especie y la cantidad de cada una que fue sembrada en el complejo.

SÍMBOLO	ESPECIE	PIEZAS
	ENCINO ROBLE	120
	ENCINO VERDE	200
	PINO MOCTEZUMA	80
	PINO PATULA	160
TOTAL DE ARBOLES		560

Fig.13. Proyecto de reforestación 1ra etapa

En la segunda etapa, las especies fueron concentradas en el acceso principal de Ciudad del Conocimiento, con un total de 343 ejemplares distribuidos de la siguiente manera:

SÍMBOLO	ESPECIE	PIEZAS
	JACARANDA	87
	LAUREL DE LA INDIA	115
	FRESNO	131
TOTAL DE ARBOLES		343

Fig.14. Proyecto de reforestación 2da etapa

4.2.5 Fauna.

La fauna del municipio de Mineral de la Reforma, Hidalgo, se caracteriza por presentar una diversidad limitada en cuanto a especies silvestres, condición que se ha visto influenciada por el crecimiento urbano, la fragmentación del hábitat y la transformación del uso del suelo. La expansión de zonas habitacionales, infraestructura y equipamientos ha reducido considerablemente los ecosistemas naturales, afectando la presencia y permanencia de especies de mayor tamaño y diversidad.

En este contexto, la fauna silvestre terrestre se encuentra representada principalmente por pequeños mamíferos adaptados a entornos intervenidos. Entre ellos destacan especies como conejos (*Sylvilagus* spp.) y diversos roedores, los cuales logran subsistir en áreas con vegetación secundaria o espacios abiertos. Asimismo, se ha reportado la presencia ocasional de mamíferos de hábitos nocturnos, como el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), cuya aparición sugiere la existencia de remanentes ecológicos y corredores biológicos que aún permiten la movilidad de fauna silvestre en la región (Valdez-Leal & López-González, 2011).

En cuanto a la avifauna, esta presenta una mayor diversidad en comparación con otros grupos faunísticos, debido a su capacidad de adaptación a entornos urbanos y periurbanos. Entre las especies más comunes se encuentran el zenzontle (*Mimus polyglottos*), la paloma (*Columba livia*), el gorrión (*Passer domesticus*), el cuervo y diversas aves rapaces nocturnas como la lechuza. Estas especies desempeñan un papel importante en el equilibrio ecológico, participando en procesos como la dispersión de semillas y el control de insectos.

Por otro lado, la presencia de reptiles es relativamente escasa y se limita a especies de menor tamaño, como lagartijas, algunas serpientes y ocasionalmente camaleones, los cuales habitan principalmente en zonas con cobertura vegetal o áreas poco perturbadas. Su baja frecuencia está asociada a la pérdida de hábitat y a las condiciones ambientales propias del entorno urbano (CONABIO, 2018).

En contraste, la entomofauna presenta una mayor abundancia y diversidad, constituyendo uno de los componentes más representativos del ecosistema local. Se han identificado insectos como abejas, avispas, moscas, hormigas, catarinas, mariposas, escarabajos, orugas y polillas, los cuales cumplen funciones ecológicas esenciales, tales como la polinización, la descomposición de materia orgánica y el mantenimiento de las cadenas tróficas. La presencia de estos organismos está estrechamente vinculada a la disponibilidad de vegetación y a las condiciones microambientales del sitio.

En lo que respecta a la fauna doméstica, esta tiene una presencia significativa en el municipio, especialmente en zonas periurbanas y rurales. Es común encontrar especies como caballos (*Equus ferus caballus*), cerdos (*Sus scrofa domesticus*), burros (*Equus asinus*), ovejas (*Ovis aries*), vacas (*Bos taurus*), cabras (*Capra aegagrus hircus*) y aves de corral, las cuales forman parte de sistemas

productivos tradicionales, generalmente de tipo extensivo o semi-intensivo (INEGI, 2020). Estas especies contribuyen a la dinámica socioeconómica del territorio, aunque su presencia también puede generar impactos en el entorno si no se gestionan adecuadamente.

Específicamente, en el área correspondiente al complejo Ciudad del Conocimiento, se ha registrado la presencia ocasional de especies como ardillas (*Sciurus spp.*), así como el ya mencionado cacomixtle. Estos registros indican que, a pesar del grado de urbanización, aún existen condiciones que permiten la permanencia temporal de fauna silvestre, especialmente en zonas con vegetación remanente o áreas verdes que funcionan como refugios y corredores ecológicos.

En conjunto, la fauna del municipio refleja un ecosistema en transición, donde la biodiversidad se encuentra condicionada por la interacción entre los procesos naturales y la intervención humana. Este contexto resulta relevante para el diseño de jardines restaurativos, ya que la incorporación de vegetación adecuada y la generación de microhábitats pueden contribuir a favorecer la presencia de especies benéficas, especialmente polinizadores y aves, promoviendo así la biodiversidad urbana y el equilibrio ecológico del entorno.

4.2.6 Precipitación Pluvial

La precipitación pluvial en el municipio de Mineral de la Reforma, Hidalgo, constituye una de las principales condicionantes ambientales para la planificación de espacios exteriores, debido a su influencia en la disponibilidad de agua, el comportamiento del suelo y el desarrollo de la vegetación. De acuerdo con los registros climatológicos regionales, el municipio presenta una precipitación media anual que oscila entre 450 y 850 mm, con un promedio aproximado de 540 mm anuales, aunque esta cantidad puede variar ligeramente entre distintas zonas del territorio municipal debido a la altitud y a las condiciones topográficas del sitio (CONAGUA, 2023).

El régimen de lluvias en la región presenta una marcada estacionalidad. La mayor concentración de precipitaciones ocurre durante el periodo comprendido entre los meses de mayo y octubre, coincidiendo con la temporada de lluvias característica del centro del país. Dentro de este intervalo, los meses de junio, julio y agosto suelen registrar los valores más elevados, mientras que entre noviembre y abril las precipitaciones disminuyen considerablemente, dando lugar a una temporada seca prolongada. Esta distribución anual genera contrastes importantes en la humedad del suelo y en el comportamiento de la vegetación, aspectos que deben considerarse en el diseño paisajístico del sitio.

En años recientes, los registros locales han mostrado variaciones en la intensidad de las lluvias asociadas a cambios climáticos regionales. Por ejemplo, durante junio de 2024, estaciones meteorológicas cercanas reportaron

acumulaciones superiores a los promedios históricos mensuales, reflejando eventos de precipitación más intensos en periodos cortos. Este comportamiento incrementa el riesgo de escurrimientos superficiales, erosión del terreno y saturación temporal del suelo en áreas urbanizadas.

La topografía del municipio influye de manera significativa en la distribución del agua pluvial. Debido a la presencia de pendientes suaves y superficies urbanizadas, una parte importante del agua de lluvia se convierte en escurrimiento superficial, reduciendo la infiltración natural al subsuelo. Diversos estudios señalan que, en municipios con características similares, una proporción considerable del agua precipitada puede perderse por evaporación o escurrimiento, limitando su aprovechamiento y afectando la recarga de acuíferos (SEMARNAT, 2019).

Desde una perspectiva de diseño ambiental, la precipitación pluvial representa una oportunidad para incorporar estrategias de manejo sustentable del agua dentro del proyecto arquitectónico. La captación de agua de lluvia, el uso de superficies permeables, jardines de infiltración y sistemas de almacenamiento temporal pueden contribuir al aprovechamiento eficiente del recurso hídrico y a la reducción de problemas de escurrimiento. En jardines restaurativos, estas estrategias no solo favorecen la sostenibilidad del espacio, sino que también pueden integrarse como elementos funcionales y paisajísticos que enriquecen la experiencia del usuario.

Asimismo, el conocimiento del comportamiento pluvial del municipio permite seleccionar especies vegetales adaptadas al régimen local de humedad, reduciendo el consumo de agua adicional para riego y favoreciendo un mantenimiento más eficiente.

La incorporación de vegetación nativa o adaptada a ciclos de lluvia estacional resulta especialmente importante en contextos universitarios donde la sostenibilidad ambiental constituye un criterio de diseño relevante.

4.3 Diagnóstico

4.3.1 Definición de necesidades

Perfil de la población usuaria.

La población usuaria de la Ciudad del Conocimiento se caracteriza principalmente por ser estudiantes, académicos y personal administrativo que interactúan de manera constante con las instalaciones y servicios del complejo. En términos demográficos, la mayoría corresponde a jóvenes adultos de entre 18 y 30 años, con una distribución equilibrada entre hombres y mujeres, provenientes

principalmente de la región metropolitana de Pachuca y del estado de Hidalgo, aunque también se registra presencia de usuarios de otras entidades del país. Académicamente, predominan estudiantes de educación superior y posgrado, inscritos en diversas áreas del conocimiento, destacando las disciplinas científicas, tecnológicas y de ingeniería, mientras que el personal académico y administrativo cumple funciones de apoyo, investigación y gestión.

Desde el punto de vista socioeconómico, la población usuaria presenta una diversidad de niveles económicos, con un porcentaje significativo de usuarios que acceden a becas, apoyos educativos o financiamiento parcial, así como aquellos que cubren íntegramente sus estudios de manera independiente.

En cuanto al comportamiento y uso de infraestructura, los usuarios hacen un uso intensivo de bibliotecas, laboratorios, espacios de estudio colaborativo y plataformas digitales, participando también en actividades extracurriculares, eventos culturales y programas de vinculación con la industria y la sociedad. Este perfil evidencia una población joven, académicamente activa y tecnológicamente integrada, cuyo uso del complejo está orientado tanto a la formación profesional como al desarrollo de competencias investigativas y culturales.

Actividades y espacios necesarios

Las actividades deben responder a las necesidades de recuperación integral del usuario (física, mental y emocional), promoviendo el contacto con la naturaleza y la disminución del estrés.

Incluye actividades que permitan al usuario descansar o recuperar energía corporal:

- Sentarse o recostarse en bancas, camastros o áreas verdes.
- Actividades físicas o académicas.
- Observar vegetación, agua, cielo o elementos naturales.
- Conversar, comer o descansar en grupo.
- Interacción social espontánea.
- Caminatas.

5. Desarrollo del proyecto

5.1 Criterios de emplazamiento dentro de Ciudad del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo.

El emplazamiento de un jardín restaurativo dentro de un entorno educativo constituye un aspecto fundamental para garantizar su correcto funcionamiento y su potencial restaurativo. La ubicación adecuada no solo determina el nivel de accesibilidad y uso del espacio, sino también la capacidad de generar experiencias restaurativas que contribuyan a la reducción del estrés y al bienestar integral de los usuarios. De acuerdo con los lineamientos propuestos en estudios previos sobre jardines restaurativos y con las aportaciones de autores como Ulrich (1991), Kaplan y Kaplan (1989) y Hernández Olaguilbert (2018), se identifican criterios esenciales para su correcta implantación en contextos universitarios.

5.1.1 Visibilidad y accesibilidad

El jardín restaurativo se localiza en un punto estratégico y de alta visibilidad dentro del campus universitario, lo que facilita su identificación y fomenta su uso por parte de la comunidad académica. La selección del emplazamiento responde a criterios de conectividad, proximidad a edificios de alta afluencia y adecuada integración con los flujos peatonales existentes, en concordancia con los principios de accesibilidad y diseño incluyente establecidos en la normativa mexicana vigente.

La huella principal del proyecto se ubica en la colindancia entre el edificio de Preparatoria 1 y el edificio de Ingeniería Industrial, mientras que la segunda huella se localiza entre el Edificio H (Arquitectura) y el Pabellón Universitario. Estas ubicaciones permiten una relación directa con zonas de tránsito frecuente, favoreciendo la accesibilidad, la visibilidad y la integración del jardín dentro de la estructura urbana del campus.

En cuanto a la accesibilidad, el proyecto contempla diversos puntos de ingreso estratégicamente distribuidos. Uno de ellos permite la conexión directa con los usuarios provenientes del Edificio B y de las áreas circundantes, mientras que otro se localiza en la plaza frente al edificio de Preparatoria 1, un espacio de alta concentración y circulación peatonal. Estos accesos se diseñan para garantizar un ingreso claro, seguro y continuo a los distintos espacios del jardín.

Asimismo, se propone un recorrido que conecta ambas huellas del proyecto, permitiendo el desplazamiento fluido entre los distintos espacios. Dicho recorrido se rige por los principios de accesibilidad universal, considerando pendientes adecuadas, superficies firmes, estables y antideslizantes, así como anchos de

circulación suficientes para el tránsito cómodo de personas con movilidad reducida, en cumplimiento con la Norma Oficial Mexicana NOM-233-SSA1-2003;

Requisito	Norma aplicable	Principio
Ancho mínimo libre de circulación	NOM-030 NOM-233	/ ≥ 1.20 m (Sidof)
Superficies firmes y estables	NOM-030 NOM-233	/ Firmes, uniformes y antiderrapantes (Sidof)
Pendientes controladas en pisos exteriores	NOM-030	Pendiente transversal $\leq 2\%$ (Sidof)
Continuidad de pisos sin desniveles peligrosos	NOM-030 NOM-233	/ Juntas y cambios ≤ 0.013 m (Sidof)

Así como con los lineamientos establecidos en la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. De esta manera, el jardín restaurativo se concibe como un espacio incluyente, seguro y funcional, que promueve la igualdad de acceso, el bienestar físico y emocional de los usuarios, y el derecho a un entorno construido accesible para todas las personas.



Fig.15. Accesibilidad. Elaboración propia 10/11/2025.

5.1.2 Proximidad a zonas de alta afluencia

El emplazamiento del proyecto deberá considerar de manera prioritaria su proximidad a edificios académicos, bibliotecas, áreas administrativas y principales puntos de encuentro estudiantil, con la finalidad de garantizar su adecuada integración dentro de la dinámica cotidiana del campus universitario. La localización estratégica del jardín en un nodo de circulación relevante no solo incrementa la probabilidad de uso frecuente, sino que también favorece su apropiación por parte de la comunidad, permitiendo que el espacio forme parte natural de los recorridos diarios de estudiantes, docentes y personal administrativo.

En este sentido, el emplazamiento no debe entenderse únicamente como una decisión de ubicación física, sino como una estrategia de articulación espacial que vincula flujos, actividades y usuarios. La cercanía a equipamientos clave facilita el acceso inmediato al jardín sin necesidad de desplazamientos adicionales, lo que resulta fundamental para su utilización en periodos cortos, como pausas entre clases o momentos de descanso durante la jornada académica.

El esquema presentado ilustra el emplazamiento propuesto, el cual es resultado de un análisis detallado de las circulaciones con mayor afluencia estudiantil dentro del conjunto universitario. Dicho análisis permitió identificar patrones de movilidad, intensidades de uso y puntos de convergencia, evidenciando la existencia de un espacio que opera como eje central articulador del campus. Este espacio no solo funciona como un área común de estancia, sino también como un corredor de transición que conecta diversos edificios y concentra un flujo constante de usuarios a lo largo del día.

Adicionalmente, se identificó que este nodo presenta condiciones favorables en términos de visibilidad y permeabilidad espacial, lo que permite que el jardín restaurativo sea fácilmente reconocido y accesible desde distintos puntos del campus. La presencia continua de usuarios en este sector contribuye a generar un entorno activo y seguro, evitando la subutilización del espacio y fortaleciendo su carácter como lugar de encuentro.

Por otra parte, la elección de este emplazamiento responde también a criterios de confort ambiental y calidad espacial, tales como la posibilidad de incorporar elementos naturales, generar zonas de sombra, favorecer la ventilación cruzada y mitigar el impacto del ruido proveniente de las vialidades o áreas de alta actividad. Estas condiciones son esenciales para consolidar un ambiente propicio para la restauración física y mental de los usuarios.

En consecuencia, la selección de este punto estratégico dentro del campus no solo asegura la viabilidad funcional del jardín restaurativo, sino que también potencia su impacto en el bienestar de la comunidad universitaria, al integrarse de manera efectiva en sus dinámicas de uso, desplazamiento y permanencia.



Fig.16 Emplazamiento. Elaboración propia 10/11/2025

5.1.3 Distancia de áreas con olores o actividades molestas

El jardín debe ubicarse lejos de áreas donde se generen olores fuertes, actividades de servicio, zonas de residuos o cualquier otro factor que interfiera con la percepción sensorial positiva del entorno. Los aromas son un componente relevante en la experiencia restaurativa, por lo que es necesario evitar elementos que los distorsionen.

5.1.4 Reducción de estímulos estresores

El sitio ideal debe situarse a una distancia prudente de fuentes potenciales de estrés, tales como avenidas principales, estacionamientos, áreas de carga y descarga, equipos mecánicos o zonas que produzcan ruidos o vibraciones constantes. Minimizar la presencia de estímulos auditivos y visuales disruptivos permite aumentar la efectividad restaurativa del jardín y favorecer la concentración y tranquilidad de los usuarios.

5.1.5 Condiciones ambientales favorables

La selección del emplazamiento debe considerar la disponibilidad de luz natural, la presencia de vientos dominantes, las características del suelo y la vegetación existente. Espacios con microclimas agradables permiten un mayor confort ambiental y reducen la necesidad de intervenciones complejas. Asimismo, se recomienda elegir un sitio que cuente con vistas naturales o potencial para integrar elementos de vegetación que refuercen el valor paisajístico del jardín.

5.1.6 Seguridad y percepción de protección

El diseño del jardín restaurativo prioriza la generación de una sensación de seguridad integral, tanto física como psicológica, como condición indispensable para su uso efectivo. Para ello, se contempla una adecuada iluminación natural y artificial, así como una correcta visibilidad desde puntos estratégicos del campus, evitando la conformación de áreas aisladas, ocultas o de baja vigilancia.

La disposición espacial, el control de visuales y la claridad en los recorridos contribuyen a reforzar la percepción de orientación, refugio y protección por parte de los usuarios. Esta percepción de seguridad resulta un componente esencial para favorecer la permanencia, la relajación y los procesos de restauración emocional, garantizando que el espacio sea percibido como accesible, confiable y confortable dentro del entorno universitario.



Fig.17 Áreas vulnerables. Elaboración propia 10/11/2025.

5.1.7 Integración con la dinámica académica

El emplazamiento debe contemplar las necesidades y rutinas de la comunidad estudiantil: tiempos de descanso, desplazamientos entre clases, actividades de convivencia y momentos de estudio. Un diseño que se integre funcionalmente con estas dinámicas incrementa la probabilidad de uso regular y posiciona al jardín como un recurso activo dentro del proceso formativo.

En este sentido, el jardín restaurativo debe concebirse como un elemento activo dentro del sistema de espacios universitarios, capaz de integrarse de manera natural en los recorridos y tiempos disponibles de los estudiantes. La proximidad a rutas de tránsito frecuente y a zonas de permanencia favorece su uso espontáneo, permitiendo que los usuarios accedan al espacio sin requerir desplazamientos adicionales o planeación previa. Esto es particularmente relevante en contextos académicos, donde los periodos de tiempo disponibles suelen ser limitados y fragmentados.

5.2 Propuesta de Jardines Restaurativos en Ciudad del Conocimiento

5.2.1 Diseño espacial

En el diseño del jardín restaurativo se propone una configuración basada en una estructura espacial de carácter orgánico, mediante la articulación de andadores curvilíneos y nodos de estancia de geometría predominantemente circular. Esta estrategia compositiva responde a los principios de la arquitectura del paisaje contemporánea, en la que la morfología no ortogonal favorece la percepción de naturalidad, la continuidad espacial y la reducción de la carga cognitiva, aspectos fundamentales en entornos orientados a la restauración psicológica (Kaplan & Kaplan, 1989).

La organización del conjunto se plantea a partir de un sistema jerárquico de espacios interconectados, donde los senderos sinuosos funcionan como ejes articuladores que vinculan diversas unidades funcionales. Estos nodos se conciben como áreas destinadas a la permanencia, contemplación y socialización, permitiendo diversificar las experiencias del usuario dentro de un sistema espacial continuo. Dicha configuración facilita la legibilidad del espacio y promueve recorridos no lineales, incrementando la exploración y la permanencia.

Desde el enfoque de la Teoría de la Restauración de la Atención (ART), se propone la integración de sus principios fundamentales mediante el uso de trazos curvos, vegetación envolvente y transiciones espaciales que generen una

separación perceptual respecto al entorno académico inmediato. Esta condición favorece que el usuario experimente una desconexión psicológica del estrés cotidiano, aun sin abandonar físicamente el campus.

Asimismo, se plantea un sistema de circulaciones y patrones geométricos que genera una continuidad espacial, ampliando la percepción del entorno y propiciando una experiencia inmersiva. La ausencia de límites rígidos y la integración visual entre los elementos del jardín contribuyen a la construcción de un conjunto coherente, condición indispensable para la restauración cognitiva.

El diseño incorpora elementos que captan la atención de manera involuntaria, tales como la diversidad de especies vegetales, la variación de texturas en pavimentos y superficies, así como la inclusión de elementos focales en los nodos principales. Estos recursos estimulan lo que Kaplan y Kaplan (1989) denominan "atención suave", la cual permite la recuperación de la fatiga mental sin requerir un esfuerzo cognitivo elevado.

De igual manera, el proyecto considera la adecuación del espacio a las necesidades y expectativas de los usuarios, mediante una zonificación funcional que integra áreas de contemplación, espacios de socialización, zonas de descanso y recorridos para actividad física ligera. Esta diversidad programática permite que el jardín responda a distintos modos de uso, favoreciendo su apropiación y utilización constante por parte de la comunidad universitaria.

Adicionalmente, desde la perspectiva de la teoría psicoevolutiva de la restauración del estrés, se propone la incorporación de elementos naturales que contribuyan a la disminución de respuestas fisiológicas asociadas al estrés, tales como la vegetación, la generación de sombra y la configuración espacial envolvente (Ulrich, 1991).

En términos de composición arquitectónica, el proyecto establece una jerarquía espacial clara, en la cual los nodos circulares, tanto de mayor como de menor dimensión, funcionan como espacios principales de estancia, mientras que las áreas intermedias operan como zonas de transición y amortiguamiento. Esta gradación espacial se complementa con un gradiente de privacidad, que permite transitar de espacios abiertos y colectivos hacia áreas más contenidas e introspectivas, favoreciendo distintos niveles de interacción social.

Finalmente, se plantea la integración de estímulos multisensoriales visuales, táctiles y potencialmente auditivos que refuerzan la calidad ambiental del espacio, promoviendo una experiencia integral orientada al bienestar físico y mental de los usuarios. En conjunto, el diseño no solo responde a criterios formales y funcionales, sino que se fundamenta en principios teóricos que respaldan su capacidad para propiciar procesos de restauración psicológica en contextos universitarios.

5.2.2 Propuesta de materiales

La selección de materiales para el jardín restaurativo se fundamenta en criterios de sustentabilidad, permeabilidad, confort sensorial y durabilidad, con el objetivo de garantizar un adecuado desempeño ambiental y una experiencia espacial orientada al bienestar de los usuarios.

En este sentido, se propone la incorporación de pavimentos permeables como elemento principal en las áreas de circulación, destacando el uso de grava de río sobre sistemas de estabilización tipo geocelda. Esta solución permite la infiltración del agua pluvial, contribuyendo a la recarga del subsuelo y evitando escurrimientos superficiales, al tiempo que proporciona una textura natural que favorece la integración paisajística del proyecto.

De manera complementaria, se plantea el uso de adoquín prefabricado de concreto ecológico, dispuesto sobre una base hidráulica y cama de arena, el cual garantiza resistencia mecánica, durabilidad y facilidad de mantenimiento. Su configuración modular permite generar patrones que enriquecen la lectura espacial y facilitan la orientación dentro del jardín, además de mantener condiciones de permeabilidad parcial.

En zonas específicas que requieren mayor resistencia estructural, se considera la implementación de firmes de concreto con acabado antiderrapante, los cuales proporcionan estabilidad, seguridad y continuidad en áreas de mayor tránsito o uso intensivo. Este material se integra de manera controlada para no comprometer el carácter natural del conjunto.

Para áreas de uso recreativo o de estancia prolongada, se propone la incorporación de pavimentos de caucho continuo con resina poliuretánica, los cuales ofrecen propiedades de absorción de impactos, flexibilidad y seguridad, siendo ideales para actividades de relajación o ejercicio ligero. Este tipo de superficie contribuye al confort físico del usuario y reduce el riesgo de lesiones.

Asimismo, se contemplan elementos de concreto armado en circulaciones verticales, como escalones con acabado martelinado, los cuales garantizan durabilidad, resistencia y condiciones antideslizantes, asegurando la accesibilidad y seguridad en cambios de nivel.

En cuanto a las áreas verdes, se propone el uso de pasto natural estabilizado mediante sistemas de geocelda, lo que permite mantener la cobertura vegetal aun en zonas de tránsito moderado, evitando la compactación del suelo y el deterioro del césped. Esta estrategia refuerza la presencia de superficies blandas y naturales, fundamentales en entornos restaurativos.

Finalmente, la combinación de estos materiales responde a una lógica integral que equilibra superficies duras y blandas, permeables e impermeables,

naturales y prefabricadas, generando un entorno que no solo cumple con requerimientos técnicos y constructivos, sino que también potencia la experiencia sensorial, la integración con el entorno natural y la restauración física y mental de los usuarios.

5.2.3 Objetivos de diseño

El proyecto tiene está enfocado a diseñar un jardín restaurativo en el campus universitario que facilite la recuperación de la atención, la reducción del estrés académico y el bienestar integral de los usuarios, mediante la aplicación de principios de diseño basados en la evidencia científica y la integración de elementos naturales, espaciales y sensoriales.

- Diseñar espacios que incorporen los principios de alejamiento, extensión, fascinación y compatibilidad, permitiendo el descanso de la atención dirigida y favoreciendo la recuperación cognitiva del usuario.
- Implementar transiciones espaciales, barreras visuales y vegetación envolvente que produzcan una separación perceptual del contexto cotidiano, facilitando la reducción de la carga mental y emocional.
- Integrar elementos como vegetación diversa, agua, variaciones de luz y sombra, texturas y movimiento natural que capten la atención de forma involuntaria, promoviendo estados de relajación.
- Diseñar un sistema espacial flexible con múltiples recorridos, microespacios y opciones de uso que permitan a los usuarios elegir cómo interactuar con el entorno, fortaleciendo la autonomía y el bienestar emocional.
- Incorporar espacios que equilibren áreas de convivencia y zonas de privacidad, favoreciendo tanto la socialización como la introspección según las necesidades individuales.
- Desarrollar recorridos accesibles, atractivos y seguros que promuevan actividades como caminar, explorar o realizar ejercicio moderado, potenciando los beneficios fisiológicos y psicológicos del entorno.
- Incorporar elementos visuales, táctiles, olfativos y auditivos que fortalezcan la conexión con el entorno natural, favoreciendo procesos de atención plena y bienestar integral.
- Seleccionar materiales permeables, vegetación adecuada y estrategias de manejo hídrico que contribuyan al equilibrio ecológico del sitio y al confort ambiental.

6. Conclusiones

6.1 Anteproyecto arquitectónico

El proyecto se desarrolla a partir del concepto "Engranaje", el cual concibe el jardín restaurativo como un sistema dinámico de elementos interconectados que, al operar de manera conjunta, activan procesos de restauración física, mental y emocional en el usuario. Inspirado en la lógica de un engranaje, cada componente del diseño andadores, nodos, vegetación y materialidad cumple una función específica; sin embargo, es la interacción entre estos elementos lo que otorga coherencia y eficiencia al conjunto.

Dentro de esta analogía, los nodos circulares se interpretan como las piezas principales del sistema, donde se concentran las actividades de estancia, contemplación y socialización. Cada nodo presenta características particulares que responden a distintas necesidades del usuario, configurándose como unidades especializadas dentro de una estructura integral.

Por su parte, los andadores curvilíneos funcionan como los mecanismos de conexión entre dichas piezas, permitiendo la continuidad en el flujo de usuarios y experiencias. Su trazo orgánico suaviza la rigidez implícita en la metáfora mecánica, transformando el engranaje en un sistema más natural y armónico, donde el desplazamiento ocurre de manera intuitiva y no forzada.

El concepto enfatiza que la restauración no se produce en un único punto, sino a través de la interacción progresiva entre los distintos espacios. De este modo, el usuario activa el "engranaje" al recorrer el jardín, transitando por diversas atmósferas que incluyen zonas activas, espacios de socialización, áreas de contemplación, ejercicio y microambientes introspectivos.

Asimismo, cada componente del jardín como la vegetación, el agua, las texturas y los elementos sensoriales puede entenderse como un "diente" del engranaje que contribuye a la generación de estímulos restaurativos. La ausencia o deficiencia de alguno de estos elementos afectaría la experiencia global, lo que refuerza la importancia de un diseño integral, coordinado y coherente.

Desde el punto de vista perceptual, el "engranaje" no se manifiesta de manera literal, sino conceptual, permitiendo al usuario experimentar un espacio articulado, continuo y equilibrado, que favorece la legibilidad espacial, el sentido de control y la fluidez en el recorrido. En este sentido, el jardín actúa como un mecanismo que contribuye a "reajustar" el estado interno del individuo, promoviendo la reducción del estrés y la recuperación de la capacidad de atención.

La propuesta arquitectónica logra integrar de manera efectiva los objetivos de diseño en una configuración espacial que facilita la restauración cognitiva, reduce

el estrés académico, promueve el bienestar integral y fomenta una interacción equilibrada entre el individuo y el entorno natural. En este contexto, el jardín restaurativo se consolida como una herramienta que coadyuva en la mitigación del estrés académico, donde cada decisión de diseño formal, funcional y material responde a fundamentos teóricos sólidos, garantizando una experiencia espacial orientada a la salud y calidad de vida de la comunidad universitaria.

Uno de los principales aportes del proyecto radica en la traducción de principios teóricos en estrategias de diseño concretas, evidenciando que conceptos como alejamiento, extensión, fascinación y compatibilidad pueden materializarse mediante decisiones espaciales, formales y sensoriales. De igual manera, se destaca la relevancia de los estímulos multisensoriales en el proceso restaurativo, donde elementos como la vegetación, el agua, las texturas y la modulación de la luz y la sombra no solo enriquecen la experiencia del usuario, sino que contribuyen activamente a la disminución de la fatiga mental y al equilibrio emocional.

Finalmente, se concluye que la implementación de jardines restaurativos en entornos universitarios constituye una estrategia viable y pertinente frente a las crecientes problemáticas de estrés académico. Estos espacios no solo inciden positivamente en la salud mental de los estudiantes, sino que también fortalecen la calidad del entorno educativo, promoviendo una relación más armónica entre las actividades académicas y el bienestar personal.

Si bien el presente proyecto no fue materializado físicamente, su desarrollo teórico y proyectual evidencia su potencial como una herramienta aplicable y replicable para el alumnado, tanto en el contexto de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo como en otros institutos y espacios educativos. En este sentido, la propuesta puede considerarse un modelo de referencia para la incorporación de estrategias de diseño restaurativo en diversos entornos académicos, contribuyendo al bienestar integral de sus comunidades.

6.2 Programa Arquitectónico

Zona	Función	Porcentaje del total	Área aproximada (m²)	Observaciones
Zona de descanso y contemplación	Relax, meditación, baños, hamacas	20%	413.43	Espacios separados, sombra, fuentes pequeñas
Zona de estudio al aire libre	Mesas de lectura, Wi-Fi	15%	310.07	Mesas y sillas, iluminación adecuada, sombra parcial
Zona social y recreativa	Picnics, actividades grupales, césped abierto	25%	516.78	Césped amplio, espacio flexible para yoga o juegos
Senderos y caminos	Caminata, desconexión	20%	413.43	Caminos sinuosos que conectan todas las zonas
Zona sensorial	Aromas, texturas, sonidos	10%	206.71	Jardines aromáticos, fuente de agua, texturas variadas
Área verde	Vegetación de transición, árboles	10%	206.71	Separación visual y acústica, privacidad, sombra natural

Zona	Función	Porcentaje del total	Área aproximada (m ²)	Observaciones
Zona de descanso y contemplación	Relax, meditación, bancos, hamacas	20%	158.83	Espacios separados, sombra, fuentes pequeñas
Zona área de comida	Mesas de lectura	15%	119.12	Mesas y sillas, iluminación adecuada, sombra parcial
Zona social y recreativa	Pícnics, actividades grupales, césped abierto	25%	198.54	Césped amplio, espacio flexible para yoga o área de ejercicio
Senderos y caminos	Caminata, desconexión	20%	158.83	Caminos sinuosos que conectan todas las zonas
Zona sensorial	Aromas, texturas, sonidos	10%	79.41	Jardines aromáticos, fuente de agua, texturas variadas
Área verde	Vegetación de transición, árboles	10%	79.41	Separación visual y acústica, privacidad, sombra natural

6.3 Diagrama de Funcionamiento

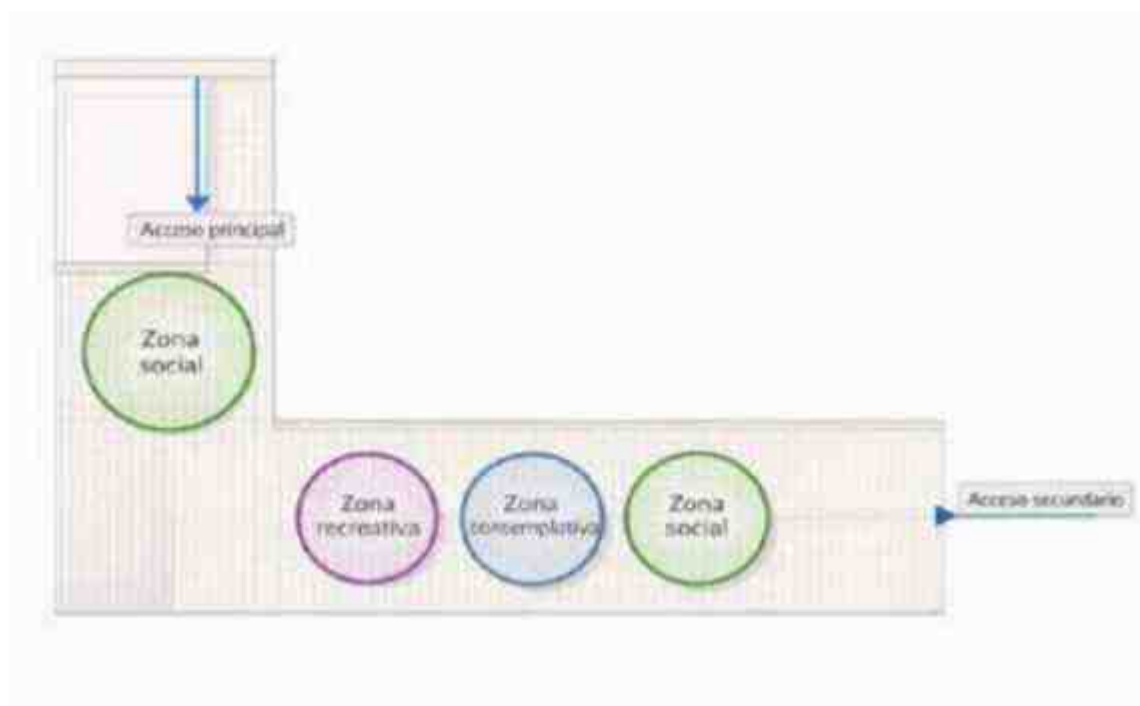


6.4 Zonificación

Zona A



Zona B



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

NORTE

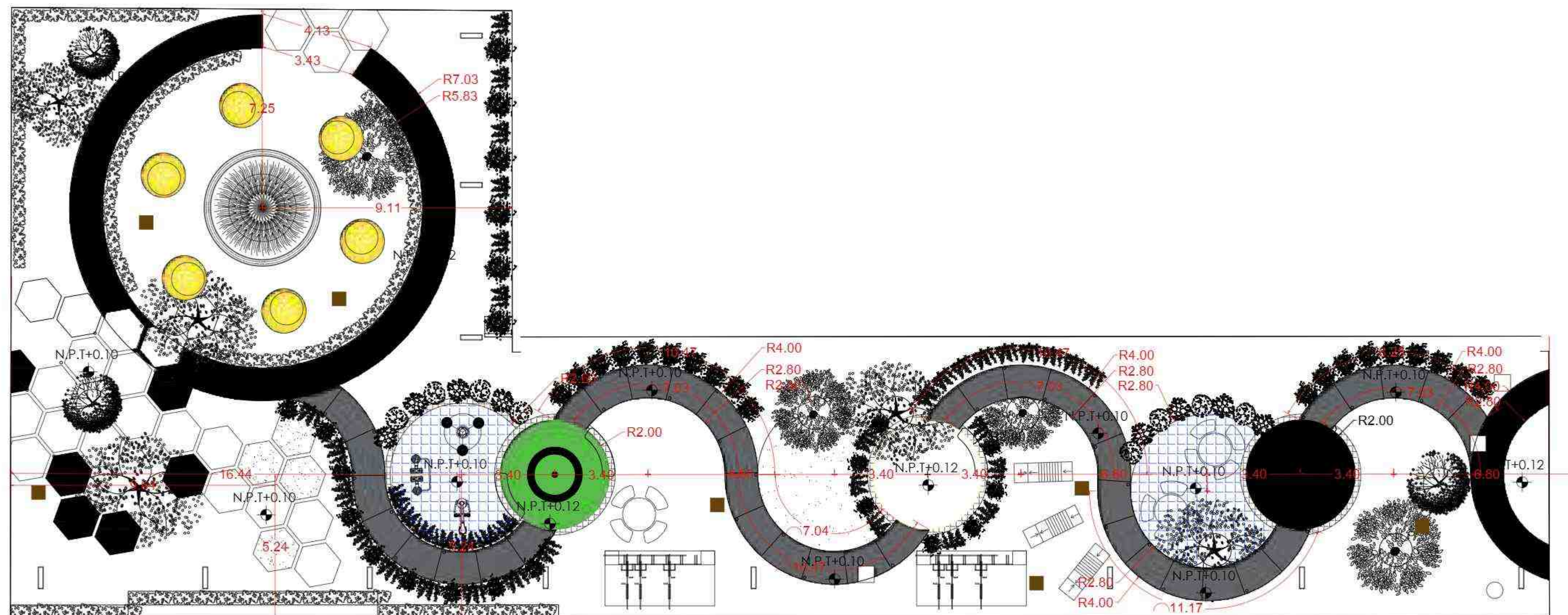


SIMBOLOGÍA

♦ NPT NIVEL DE PISO TERMINADO

FECHA 24-02-2026	PLANO A-03 ARQUITECTÓNICO
ESCALA 1:100	
ACOTACIÓN METROS	

JARDIN TERAPEUTICO



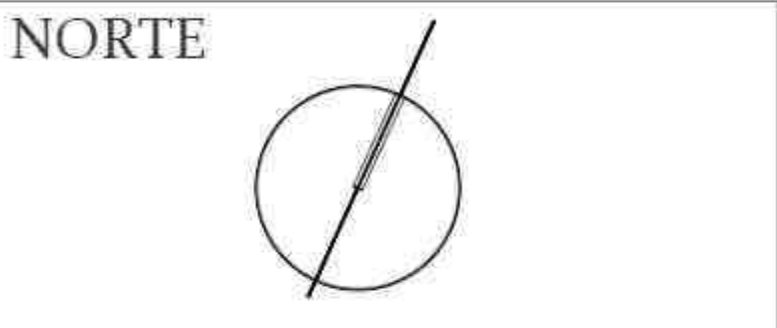
PLANTA ARQUITECTONICA

ZONA B

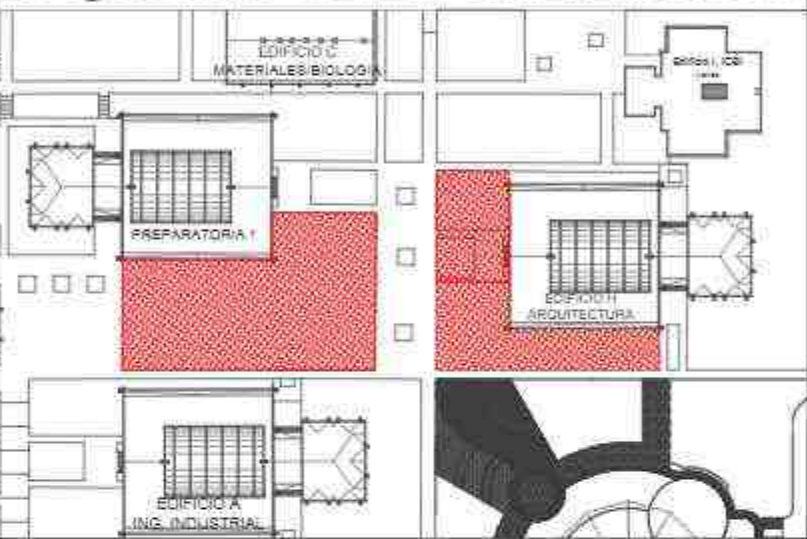
U A E H

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

ICBI INSTITUTO DE CIENCIAS
BÁSICAS E INGENIERÍA



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



CARR. PACHUCA - TULANCINGO KM. 4-5,
CARBONERAS, 42184 EL ÁLAMO, HGO.

TIPO DE PROYECTO
EDUCATIVO

SIMBOLOGÍA
NPT NIVEL DE PISO TERMINADO

ELABORÓ
HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ ARIAN LIZBETH

FECHA
24-02-2026

ESCALA
1:20

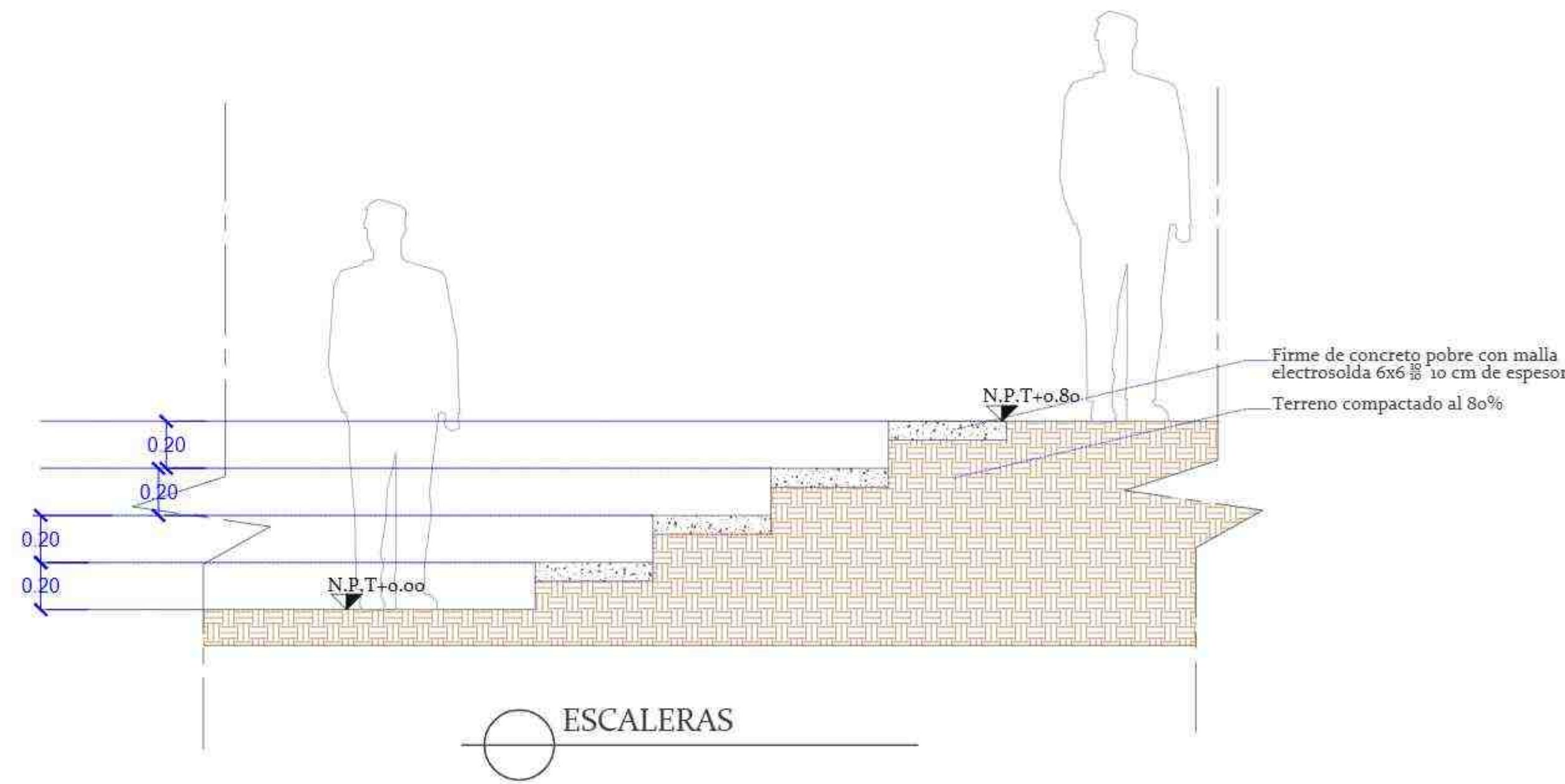
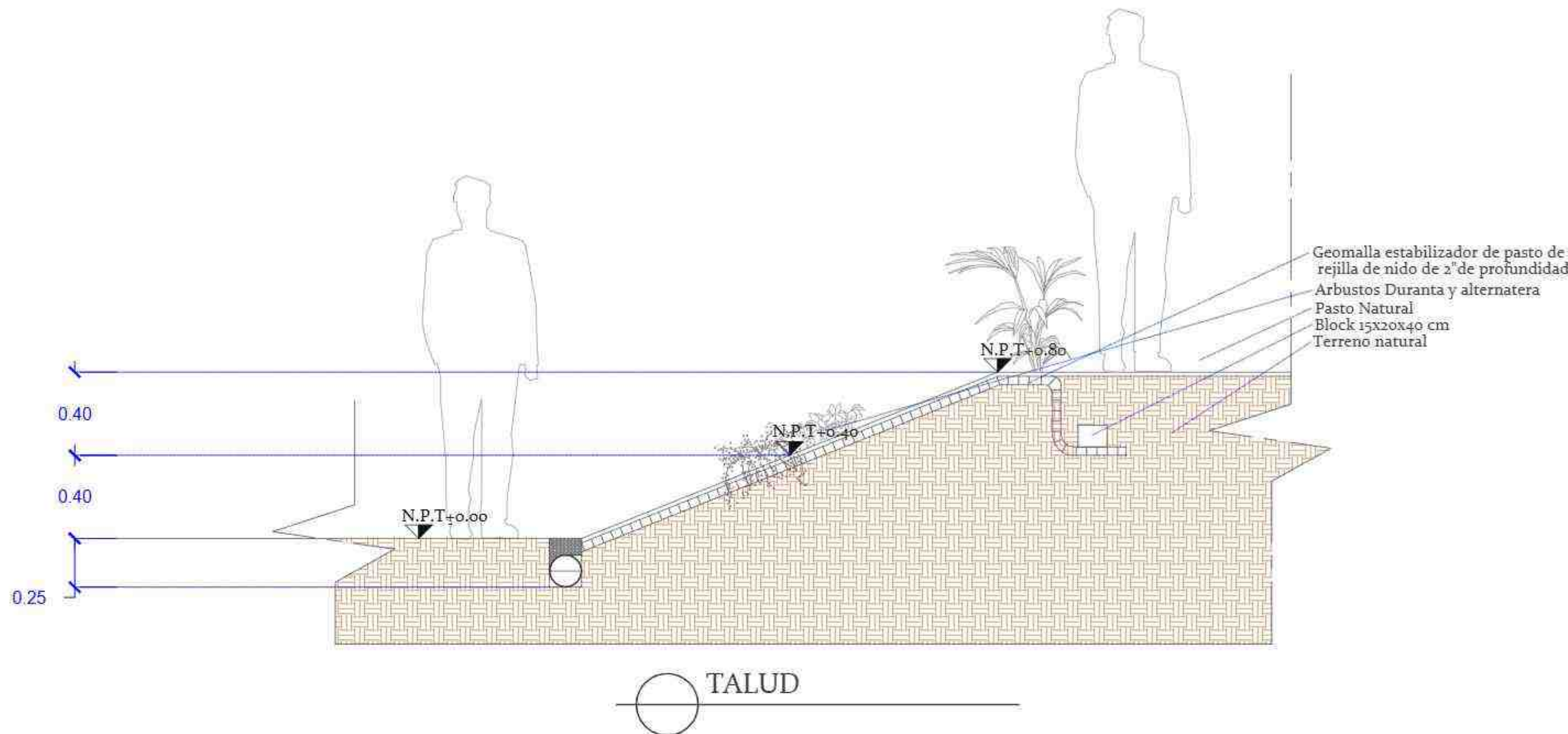
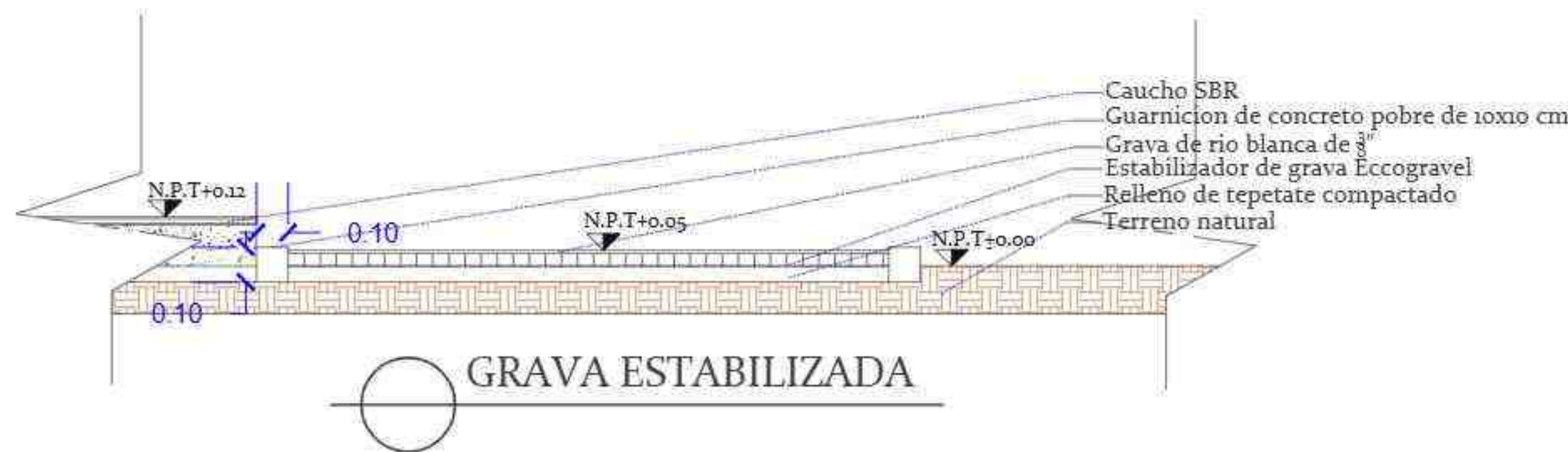
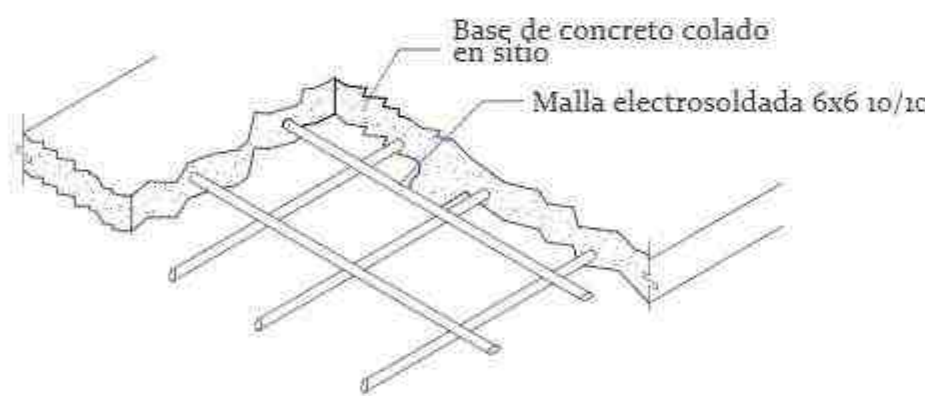
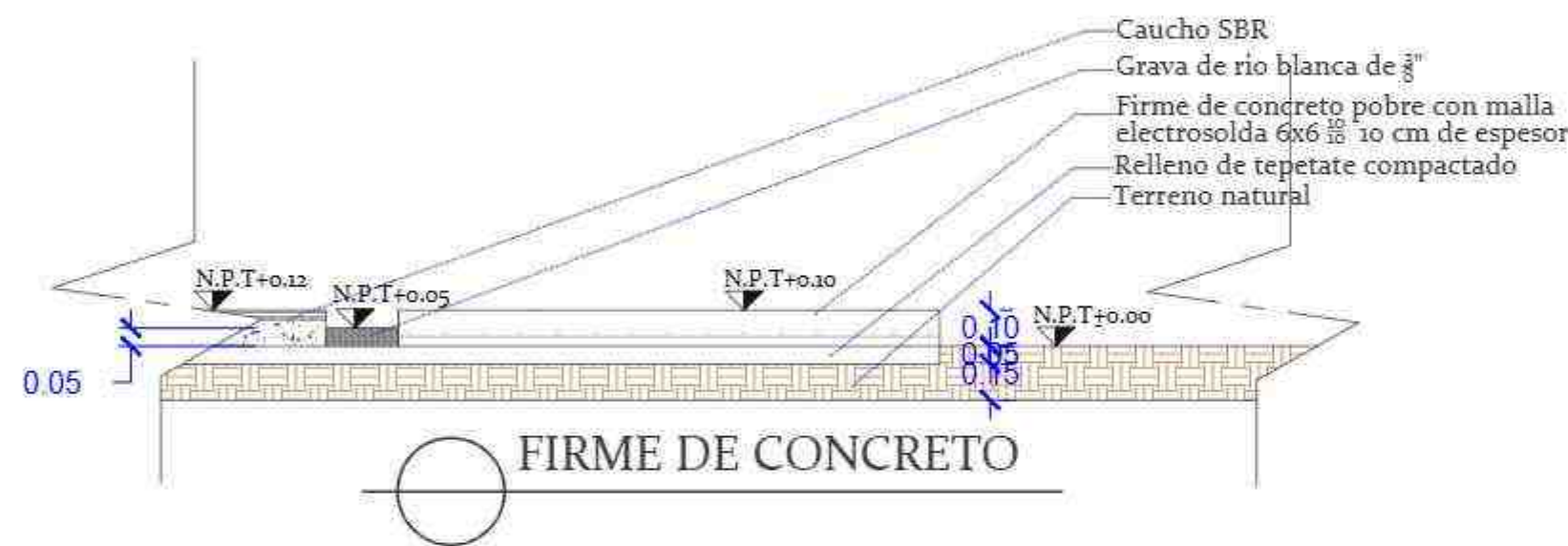
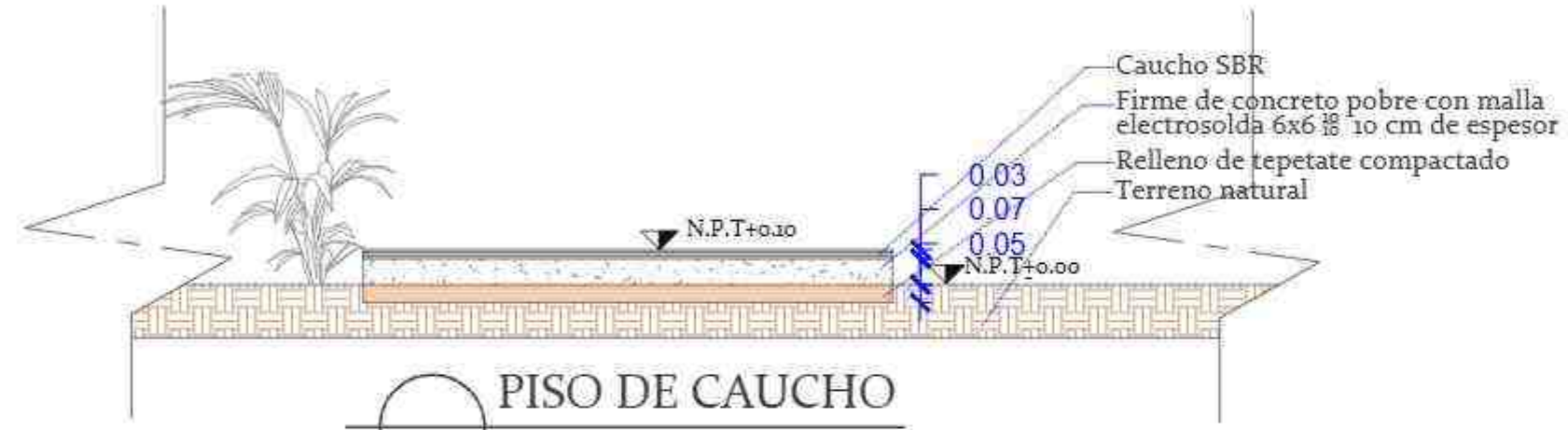
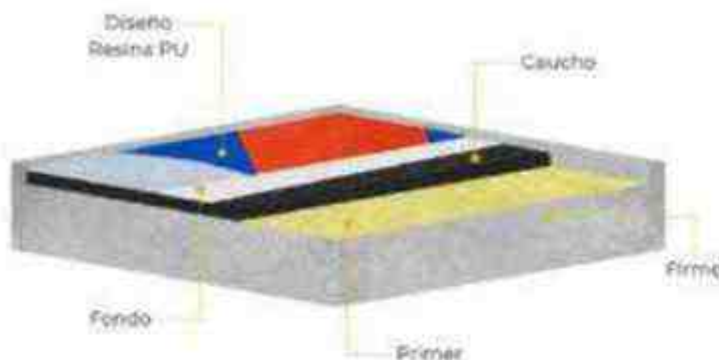
ACOTACIÓN
METROS

PLANO

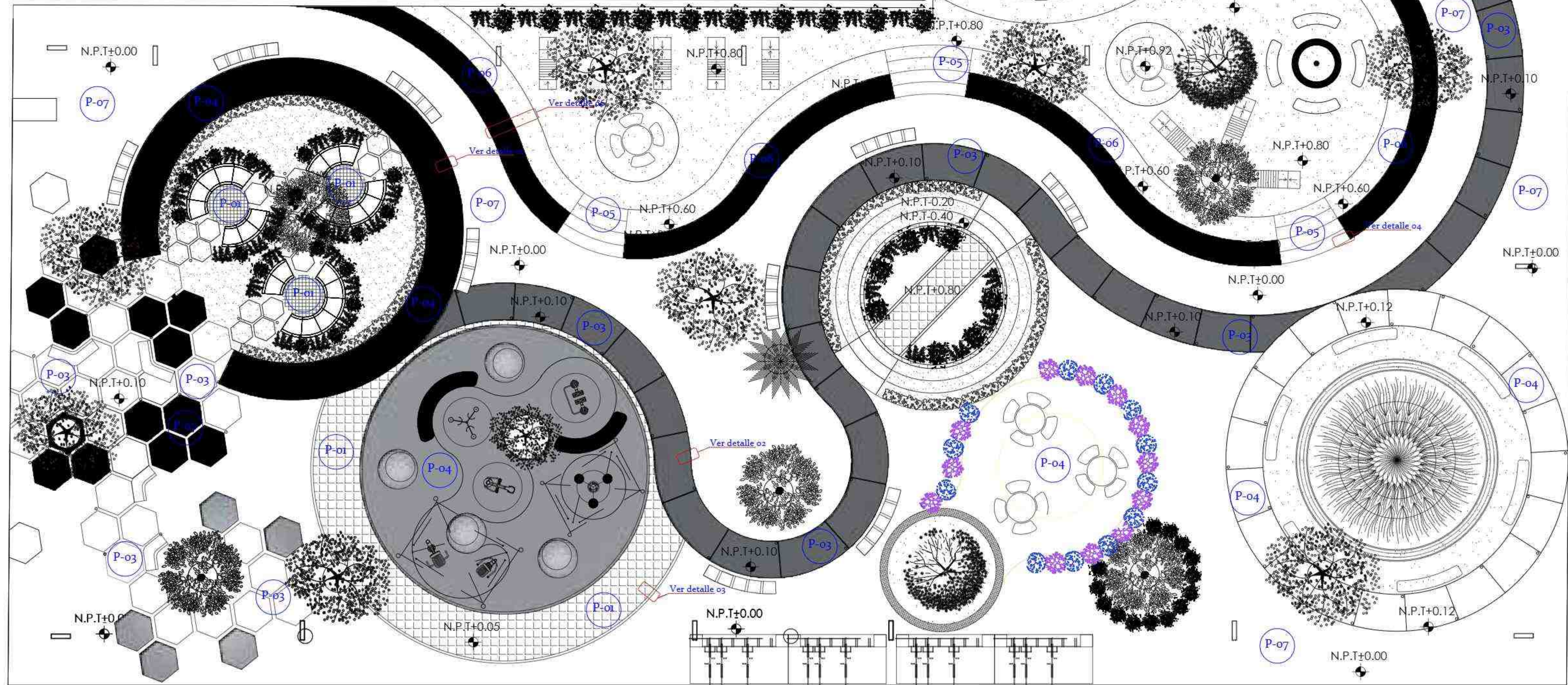
A-04

DETALLES

JARDIN TERAPEUTICO



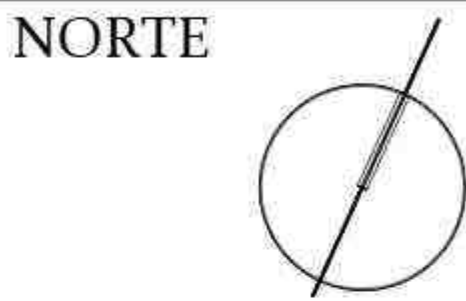
REFERENCIA	SIMBOLOGIA	CONCEPTO
	P-01	Pavimento permeable a base de grava de rio blanco de 3/8", colocada sobre subrasante compactada y base hidráulica, confinada mediante sistema de estabilización tipo geocelda de polietileno de alta resistencia marca ecco gravel, taponeado con borde flexible marca Ecco border flex
	P-02	Pavimento permeable conformado por adopasto doble color gris en X, prefabricado de concreto tipo ecológico de 8 cm de espesor, colocado sobre subrasante compactada, base hidráulica y cama de arena nivelada marca granitos y barros hidalgo.
	P-03	Firme de concreto Fc=150 kg/cm2 de 10 cm de espesor acabado busardeado, agregado máximo de 3/4", fabricado en obra.
	P-04	Pavimento continuo de gránulos de caucho y resina poliuretánica marca Boden de 2 cm color marado en plano de espesor vertido sobre superficie preparada de concreto de 8 cm de espesor; acabado flexible, antideslizante y absorbente de impactos.
	P-05	Escalones de concreto armado secciones marcadas en plano con malla electrosoldada 6x6-6/6, acabado martelinado en huellas.
	P-06	Pasto americano confinado mediante sistema de estabilizacion tipo geocelda de polietileno de alta resistencia marca geoceldas G&G
	P-07	Pasto americano



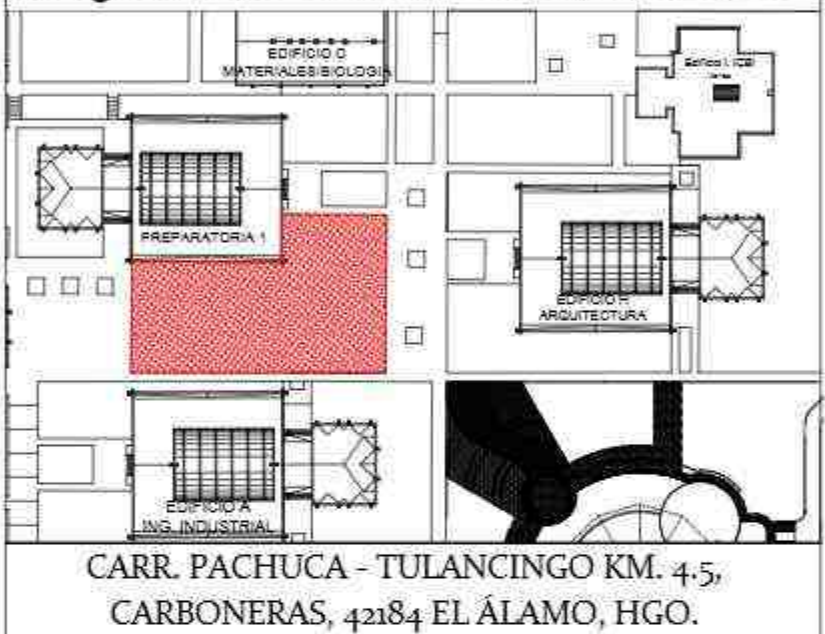
ACABADOS ZONA A

U A E H
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

ICBI INSTITUTO DE CIENCIAS
BÁSICAS E INGENIERÍA



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



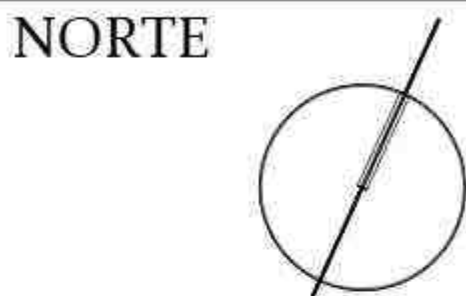
TIPO DE PROYECTO
EDUCATIVO

SIMBOLOGÍA
NPT NIVEL DE PISO TERMINADO
P-00 ACABADO EN PISO

ELABORÓ
HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ ARIAN LIZBETH

FECHA
24-02-2026
PLANO
B-01
ACABADOS

1/2
JARDIN TERAPEUTICO



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



TIPO DE PROYECTO
EDUCATIVO

SIMBOLOGÍA
♦ NPT NIVEL DE PISO TERMINADO
P-00 ACABADO EN PISO

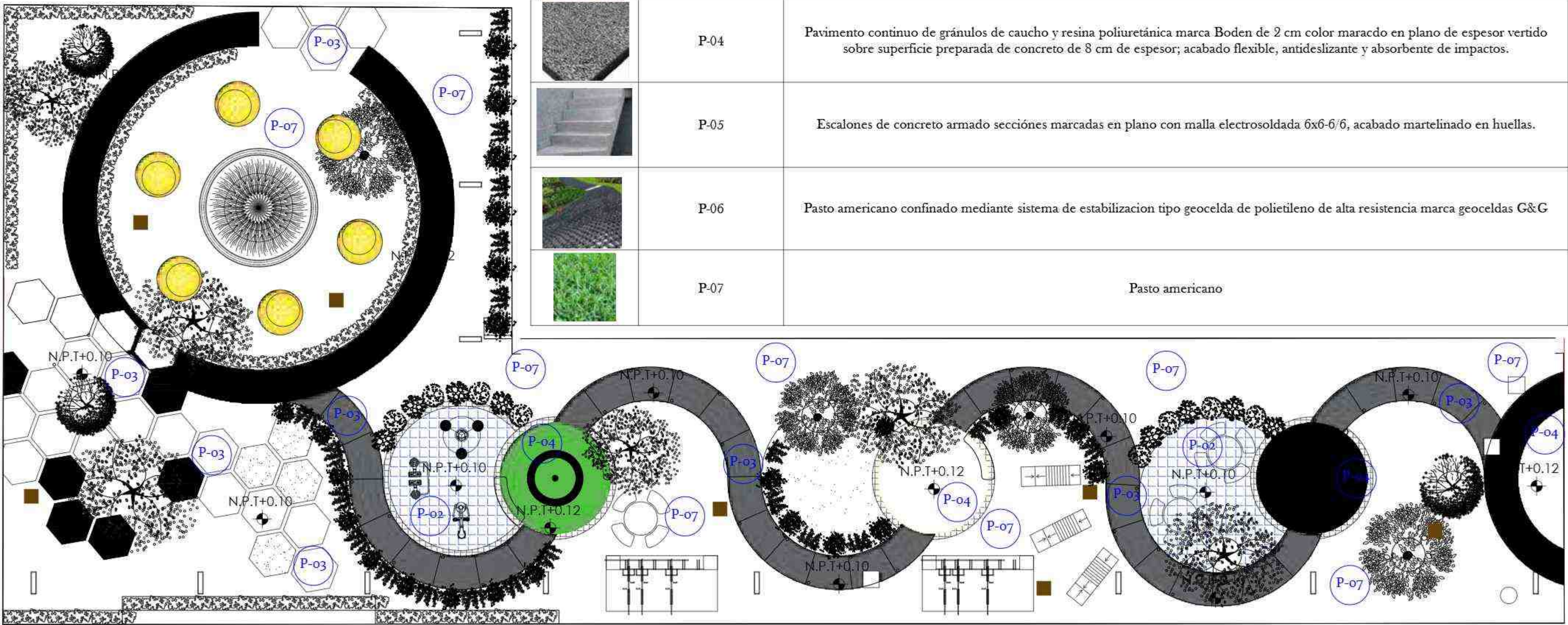
ELABORÓ
HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ ARIAN LIZBETH

FECHA
24-02-2026
ESCALA
1:100
ACOTACIÓN
METROS
PLANO
B-02
ACABADOS

2/2

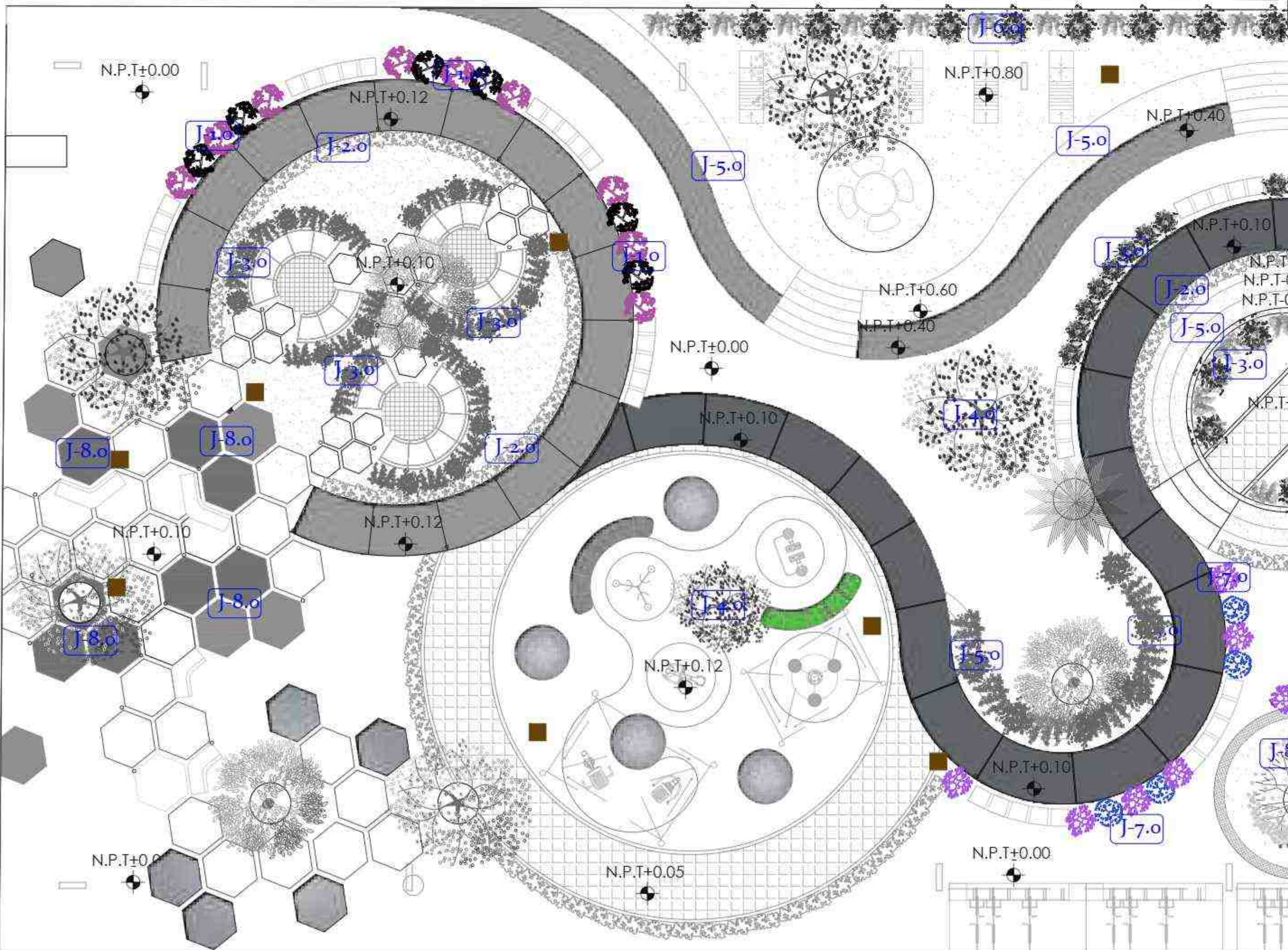
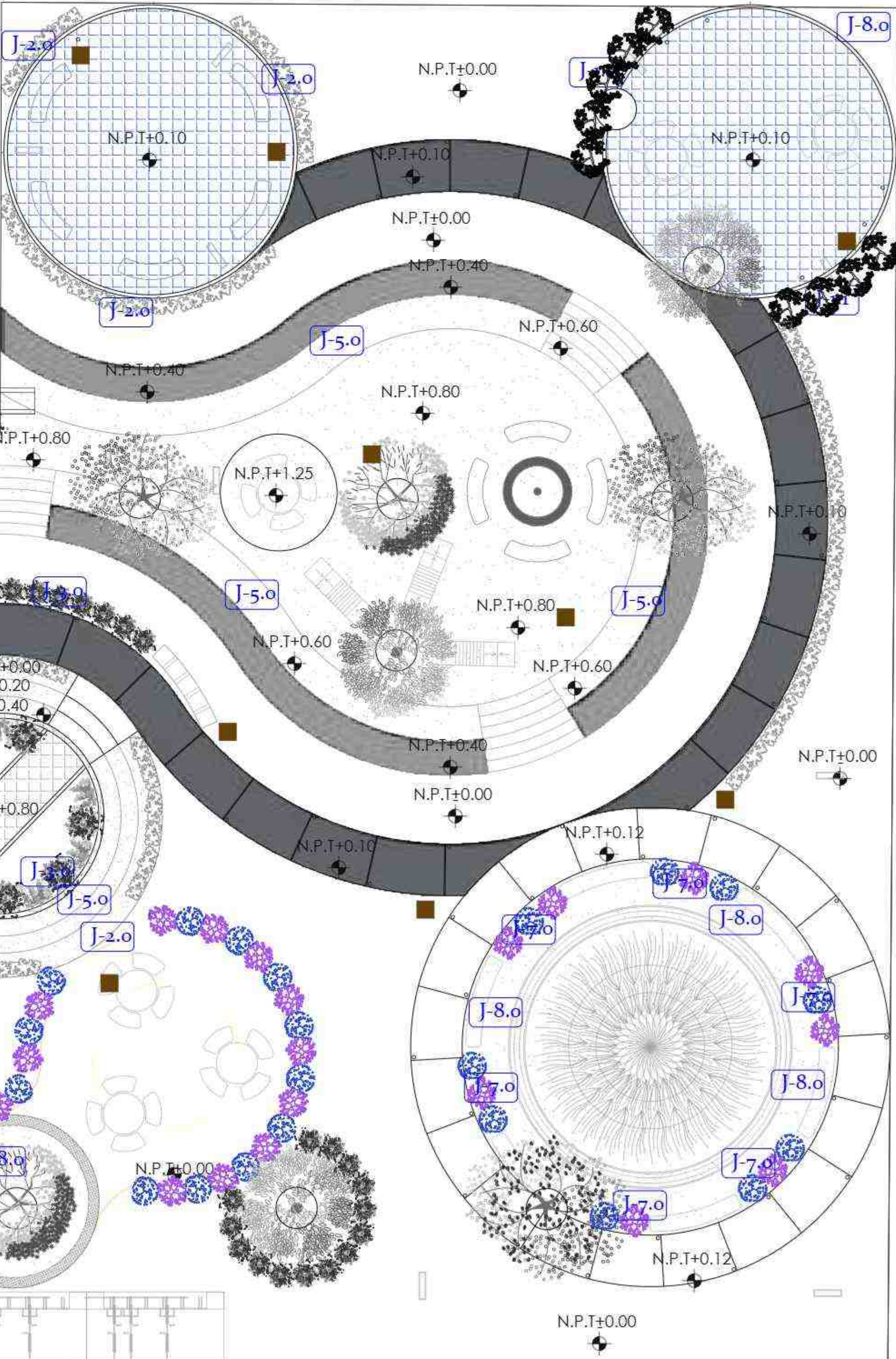
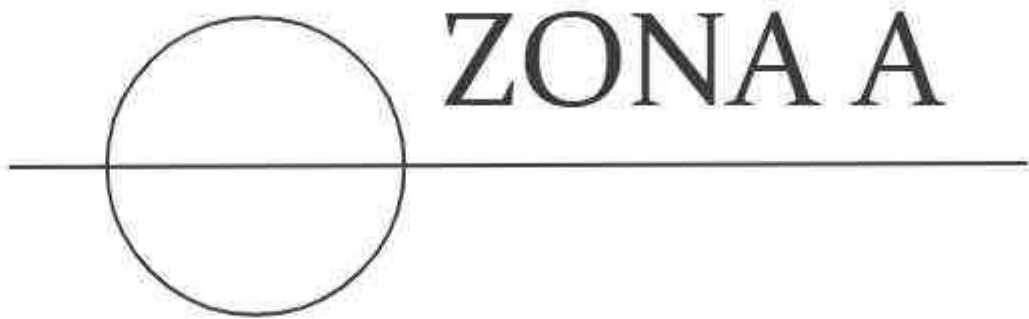
JARDIN TERAPEUTICO

ACABADOS ZONA B



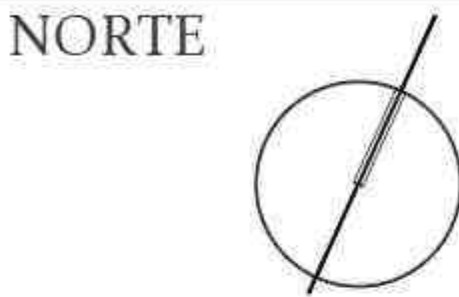
REFERENCIA	SIMBOLOGIA	CONCEPTO
	P-01	Pavimento permeable a base de grava de rio blanco de 3/8", colocada sobre subrasante compactada y base hidráulica, confinada mediante sistema de estabilización tipo geocelda de polietileno de alta resistencia marca ecco gravel , taponeado con borde flexible marca Ecco border flex
	P-02	Pavimento permeable conformado por adopasto doble color gris en X, prefabricado de concreto tipo ecológico de 8 cm de espesor, colocado sobre subrasante compactada, base hidráulica y cama de arena nivelada marca granitos y barroes hidalgo.
	P-03	Firme de concreto Fc=150 kg/cm2 de 10 cm de espesor acabado busardeado, agregado máximo de 3/4", fabricado en obra.
	P-04	Pavimento continuo de gránulos de caucho y resina poliuretánica marca Boden de 2 cm color maracdo en plano de espesor vertido sobre superficie preparada de concreto de 8 cm de espesor; acabado flexible, antideslizante y absorbente de impactos.
	P-05	Escalones de concreto armado secciones marcadas en plano con malla electrosoldada 6x6-6/6, acabado martelinado en huellas.
	P-06	Pasto americano confinado mediante sistema de estabilizacion tipo geocelda de polietileno de alta resistencia marca geoceldas G&G
	P-07	Pasto americano

NOMENCLATURA	DIBUJO	ESPECIFICACION
J- 1.0		Combinacion de agapando blanco y morado
J- 1.1		Agapando Blanco
J-2.0		Buxus Sempervirens
J- 3.0		Combinacion de Evonimo del japon y Croton
J-3.1		Evonimo de japon
J-3.2		Croton
J-4.0		Jacaranda
J-5.0		Combinacion de duranta y altanera en pendiente a 0.60cm
J-6.0		Bugambilia colores mixtos
J-7.0		Combinacion de romero y lavanda
J-8.0		Centavito



U A E H
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

ICBI INSTITUTO DE CIENCIAS
BÁSICAS E INGENIERÍA



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



CARR. PACHUCA - TULANCINGO KM. 4-5,
CARBONERAS, 42184 EL ÁLAMO, HGO.

TIPO DE PROYECTO
EDUCATIVO

SIMBOLOGÍA
♦ NPT NIVEL DE PISO TERMINADO

ELABORÓ
HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ ARIAN LIZBETH

FECHA
24-02-2026

ESCALA
1:100

ACOTACIÓN
METROS

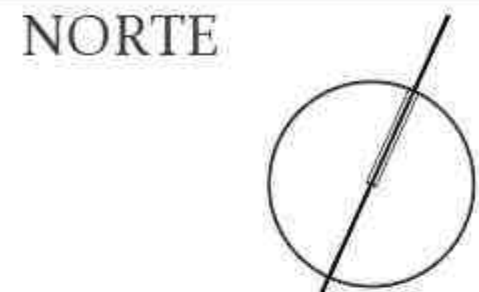
PLANO

J-01

JARDINERIA

1/2

JARDIN TERAPEUTICO



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



TIPO DE PROYECTO
EDUCATIVO

SIMBOLOGÍA
♦ NPT NIVEL DE PISO TERMINADO

ELABORÓ
HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ ARIAN LIZBETH

FECHA
24-02-2026

ESCALA
1:100

ACOTACIÓN
METROS

PLANO

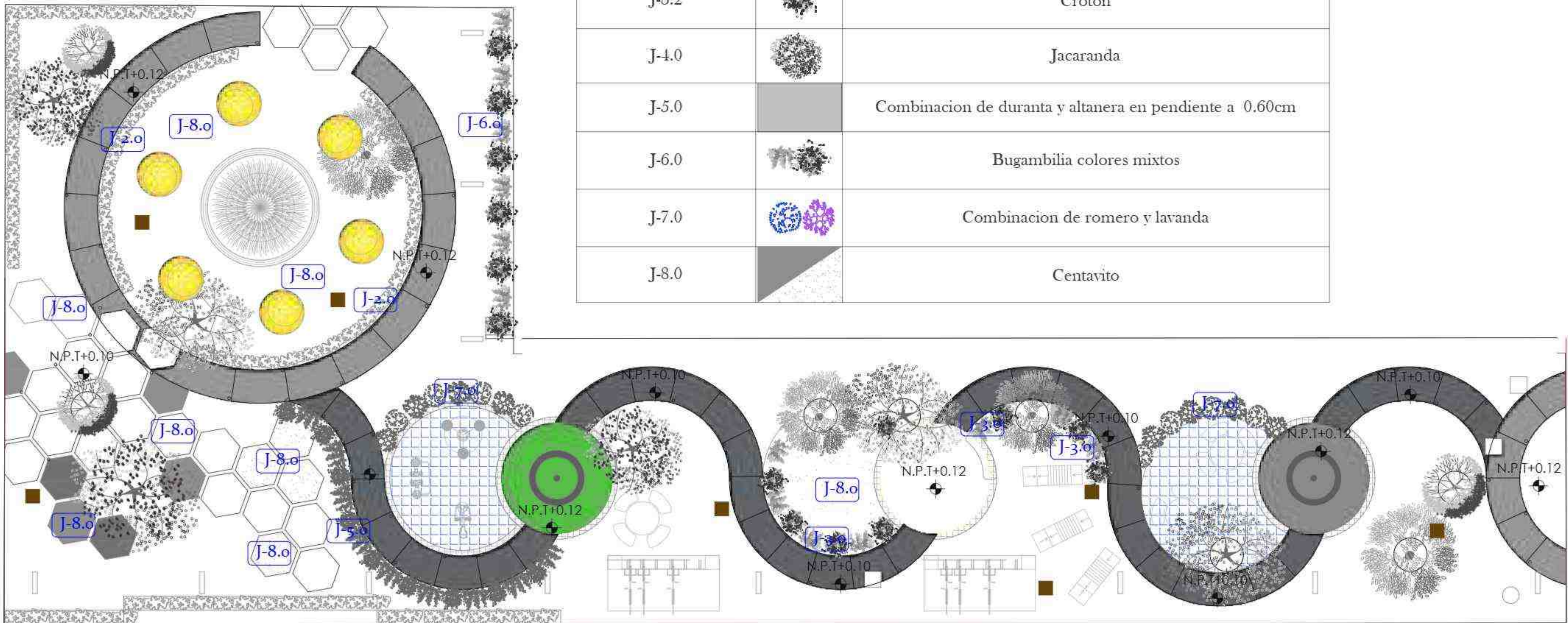
J-02

JARDINERIA

2/2

JARDIN TERAPEUTICO

ZONA B

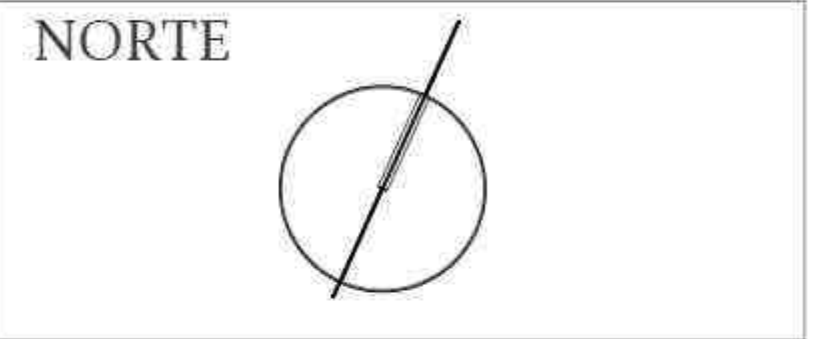
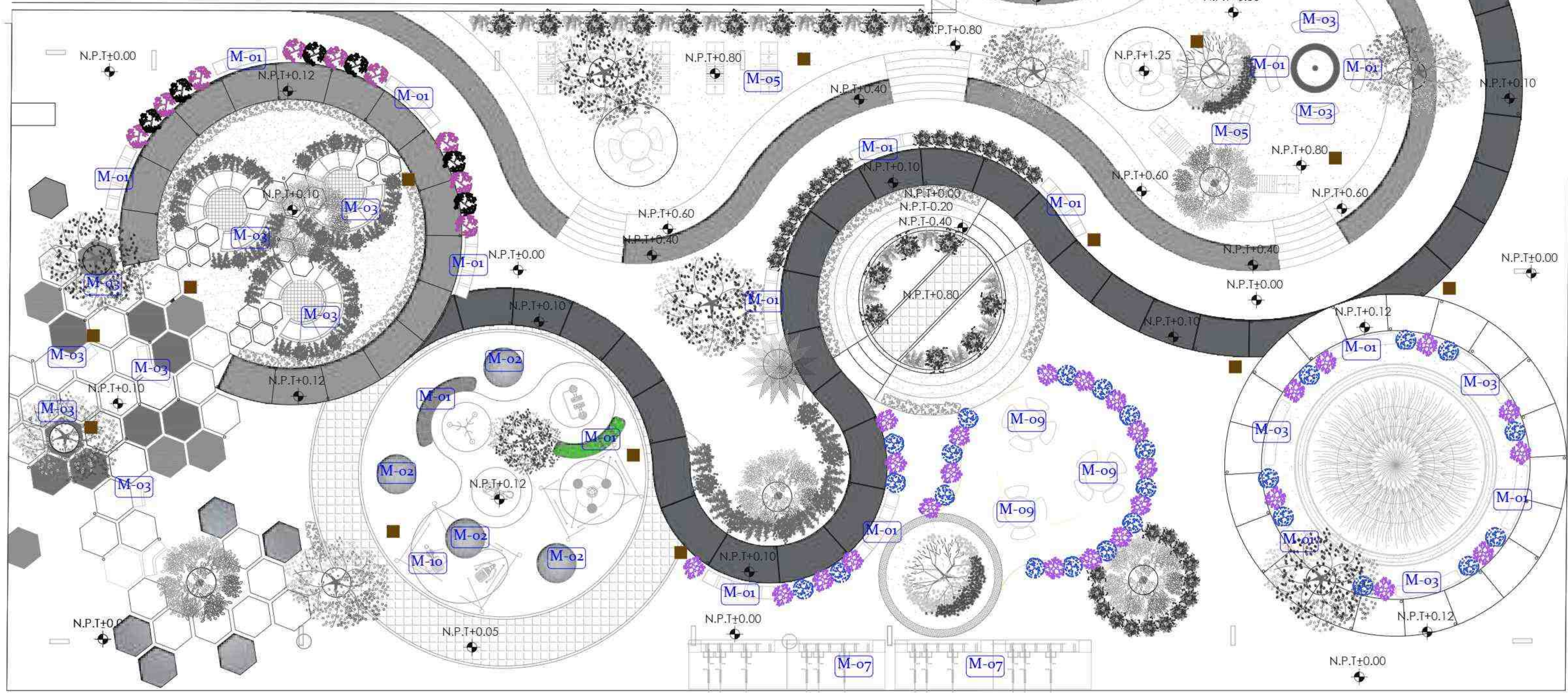


NOMENCLATURA	DIBUJO	ESPECIFICACION
J- 1.0		Combinacion de agapando blanco y morado
J- 1.1		Agapando Blanco
J-2.0		Buxus Sempervirens
J- 3.0		Combinacion de Evonimo del japon y Croton
J-3.1		Evonimo de japon
J-3.2		Croton
J-4.0		Jacaranda
J-5.0		Combinacion de duranta y altanera en pendiente a 0.60cm
J-6.0		Bugambilia colores mixtos
J-7.0		Combinacion de romero y lavanda
J-8.0		Centavito

SIMBOLOGIA	REFERENCIA	NOMENCLATURA	CONCEPTO
		M-01	Asiento Seat AS-009
		M-02	Banco ergonomico circular de concreto con piel de caucho tecnico tipo EPDM
		M-03	Silla de concreto PETRUS con respaldo color gris aspecto rugoso
		M-05	Camastro de madera curvo
		M-06	Basurero Litter Bin BA-005
		M-07	Aparcabicicletas de metal marca Play club para 6 bicicletas acabado en pintura electrostatica
		M-09	Mesa circular con banca integrada marca finx

SIMBOLOGIA	REFERENCIA	NOMENCLATURA	CONCEPTO
		M-10	Ejercitador clásico marca Play Club que contiene 2 camras para abdominales acabado en pintura electrostatica
		M-11	Bicicleta fija marca play club acabado en pintura electrostatica
		M-12	Ejercitador clásico marca Play Club que contiene 8 twister acabado en pintura electrostatica
		M-13	Ejercitador clásico marca Play Club que contiene 1 elipnica acabado en pintura electrostatica
		M-14	Ejercitador clásico marca Play Club que contiene 1 prensa para pecho acabado en pintura electrostatica
		L-01	Baliza de diseño Lis color negro
		L-02	Luminaria Innova B diseño elipsoidal hasta 100VV de potencia
		V-01	Velarix con textiles marca Block Shade

ZONA A



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



TIPO DE PROYECTO

EDUCATIVO

SIMBOLOGÍA

NPT NIVEL DE PISO TERMINADO

ELABORÓ

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ ARIAN LIZBETH

FECHA

24-02-2026

ESCALA

1:200

ACOTACIÓN

METROS

M-01

MOBILIARIO

U A E H

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

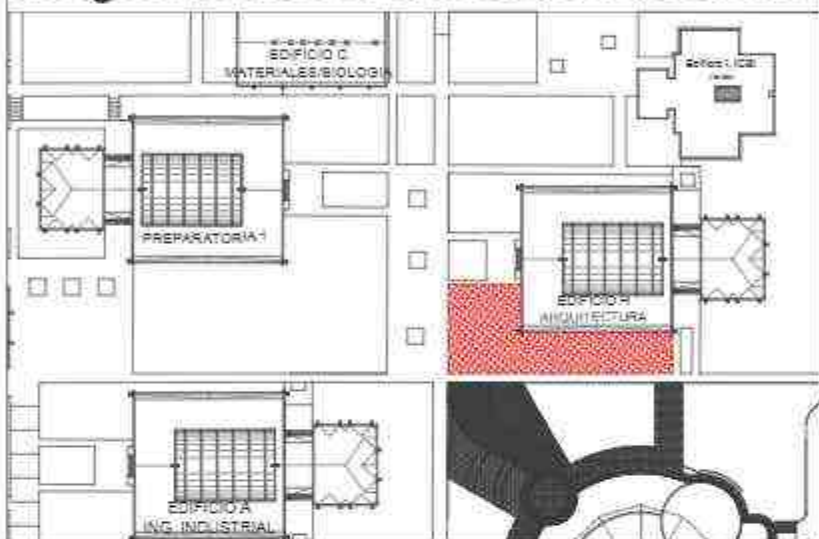
ICBI

INSTITUTO DE CIENCIAS
BÁSICAS E INGENIERÍA

NORTE



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



CARR. PACHUCA - TULANCINGO KM. 4.5,
CARBONERAS, 42184 EL ÁLAMO, HGO.

TIPO DE PROYECTO

EDUCATIVO

SIMBOLOGÍA

◆ NPT NIVEL DE PISO TERMINADO

ELABORÓ

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ ARIAN LIZBETH

FECHA

24-02-2026

ESCALA

1:200

ACOTACIÓN

METROS

PLANO

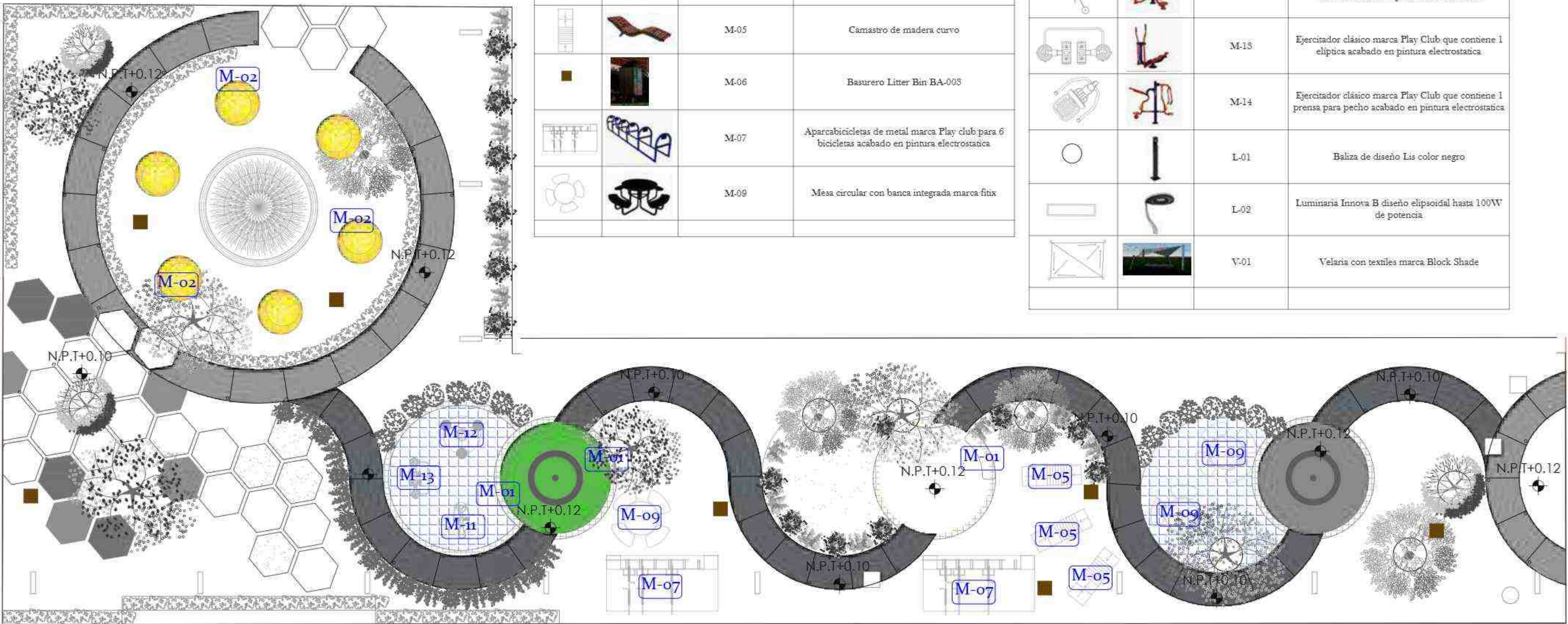
M-02

MOBILIARIO

2/2

JARDIN TERAPEUTICO

ZONA B



SIMBOLOGIA	REFERENCIA	NOMENCLATURA	CONCEPTO
		M-01	Asiento Seat AS-009
		M-02	Banco ergonomico circular de concreto con piel de caucho tecnico tipo EFDM
		M-03	Silla de concreto PETRUS con respaldo color gris aspecto rugoso
		M-04	Camastro de madera curvo
		M-05	Basurero Litter Bin BA-003
		M-06	Aparcabicicletas de metal marca Play club para 6 bicicletas acabado en pintura electrostatica
		M-07	Mesa circular con banca integrada marca finx

SIMBOLOGIA	REFERENCIA	NOMENCLATURA	CONCEPTO
		M-10	Ejercitador clásico marca Play Club que contiene 2 camias para abdominales acabado en pintura electrostatica
		M-11	Bicicleta fija marca play blub acabado en pintura electrostatica
		M-12	Ejercitador clásico marca Play Club que contiene 3 roister acabado en pintura electrostatica
		M-13	Ejercitador clásico marca Play Club que contiene 1 eliptica acabado en pintura electrostatica
		M-14	Ejercitador clásico marca Play Club que contiene 1 prensa para pecho acabado en pintura electrostatica
		L-01	Baliza de diseño Lis color negro
		L-02	Luminaria Innova B diseño elipsoidal hasta 100W de potencia
		V-01	Velaria con textiles marca Block Shade

7. Bibliografía

- American College Health Association. (2023). American College Health Association–National College Health Assessment III: Reference group executive summary Spring 2023. American College Health Association.
- Barraza Macías, A. (2006). El estrés académico en estudiantes universitarios. Universidad Pedagógica de Durango.
- Berman, M. G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science*, 19(12), 1207–1212. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x>
- Briones, G. (2010). Metodología de la investigación cuantitativa en ciencias sociales. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.
- Browning, W. D., Ryan, C. O., & Clancy, J. O. (2014). 14 patterns of biophilic design: Improving health & well-being in the built environment. Terrapin Bright Green.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2018). La biodiversidad en Hidalgo: Estudio de estado. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/hidalgo>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2023). Estadísticas climatológicas por estación meteorológica. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica>
- Detweiler, M. B., Sharma, T., Detweiler, J. G., Murphy, P. F., Lane, S., Carman, J., & Kim, K. (2012). What is the evidence to support the use of therapeutic gardens for the elderly? *Psychiatric Services*, 63(2), 152–160. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.201100209>
- Detweiler, M. B., Sharma, T., Detweiler, J. G., Murphy, P. F., Lane, S., Carman, J., Kim, K. Y., Hays, S., & Kim, K. (2012). What is the evidence to support the use of therapeutic gardens for the elderly? *Psychiatry Investigation*, 9(2), 100–110. <https://doi.org/10.4306/pi.2012.9.2.100>
- Evans, G. W. (2003). The built environment and mental health. *Journal of Urban Health*, 80(4), 536–555. <https://doi.org/10.1093/jurban/jtg063>
- Hartig, T., Mang, M., & Evans, G. W. (1991). Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and Behavior*, 23(1), 3–26. <https://doi.org/10.1177/0013916591231001>
- Hernández Olaguibel, C. (2018). Psicología ambiental aplicada al diseño de espacios públicos: Criterios para la restauración del bienestar [Tesis de posgrado]. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Hipp, J. A., Gulwadi, G. B., Alves, S., & Sequeira, S. (2016). The relationship between perceived greenness and perceived restorativeness of university campuses and student-reported quality of life. *Environment and Behavior*, 48(10), 1292–1308. <https://doi.org/10.1177/0013916515598200>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). Conjunto de datos edafológicos escala 1:250 000. <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020a). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020b). Marco geoestadístico nacional. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020c). Uso del suelo y vegetación. Serie VII, escala 1:250 000. <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>
- Kaplan, R. (1992). The psychological benefits of nearby nature. In D. Relf (Ed.), *The role of horticulture in human well-being and social development* (pp. 125–133). Timber Press.
- Kaplan, R., & Berman, M. G. (2010). Directed attention as a common resource for executive functioning and self-regulation. *Perspectives on Psychological Science*, 5(1), 43–57. <https://doi.org/10.1177/1745691609356784>
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Kaplan, S. (1992). Environmental preference in a knowledge-seeking, knowledge-using organism. *Environment and Behavior*, 24(6), 819–835. <https://doi.org/10.1177/0013916592246009>
- Kellert, S. R., & Calabrese, E. F. (2015). The practice of biophilic design. *Terrapin Bright Green*.
- Kuo, F. E. (2015). How might contact with nature promote human health? *Frontiers in Psychology*, 6, 1093. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01093>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer.
- López, J., & Ramírez, M. (2023). Estrés académico en estudiantes universitarios en contextos postpandemia. *Revista Latinoamericana de Psicología Educativa*, 15(2), 45–60.
- Marcus, C. C., & Barnes, M. (1999). *Healing gardens: Therapeutic benefits and design recommendations*. John Wiley & Sons.
- Marcus, C. C., & Sachs, N. A. (2014). *Therapeutic landscapes: An evidence-based approach to designing healing gardens and restorative outdoor spaces*. John Wiley & Sons.
- McEwen, B. S. (2007). Physiology and neurobiology of stress and adaptation: Central role of the brain. *Physiological Reviews*, 87(3), 873–904. <https://doi.org/10.1152/physrev.00041.2006>
- Nightingale, F. (1860). *Notes on nursing: What it is, and what it is not*. Harrison.
- Oh, R. R. Y., Fielding, K. S., & Nghiem, L. T. P. (2019). Environmental interventions to improve cognitive performance: A systematic review. *Landscape and Urban Planning*, 182, 144–155. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.10.014>
- Oh, Y. A., Shin, W. S., & Kim, D. J. (2019). The effects of forest therapy on mental health: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3707. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193707>

- Organización Mundial de la Salud. (2020a). Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak.
- Organización Mundial de la Salud. (2020b). Considerations for school-related public health measures in the context of COVID-19.
- Organización Mundial de la Salud. (2022). Mental health and COVID-19: Early evidence of the pandemic's impact.
- Pasanen, T. P., Tyrväinen, L., & Korpela, K. M. (2018a). The relationship between perceived health and physical activity indoors, outdoors in built environments, and outdoors in nature. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 10(2), 317–335. <https://doi.org/10.1111/aphw.12129>
- Pasanen, T. P., Tyrväinen, L., & Korpela, K. M. (2018b). The relationship between perceived health and physical activity indoors, outdoors in built environments, and outdoors in nature. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 10(3), 1–23. <https://doi.org/10.1111/aphw.12131>
- Pascoe, M. C., Hetrick, S. E., & Parker, A. G. (2020). The impact of stress on students in secondary school and higher education. *International Journal of Adolescence and Youth*, 25(1), 104–112. <https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1596823>
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México* (1ª ed. digital). CONABIO.
- Secretaría de Educación Pública. (2022). *Lineamientos para el regreso a clases presenciales en educación superior*. Gobierno de México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2017). *Guía para la descripción de perfiles de suelo en México*. <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guia-para-la-descripcion-de-perfiles-de-suelo>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2019). *Informe de la situación del medio ambiente en México 2018*. <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/informe-de-la-situacion-del-medio-ambiente-en-mexico-2018>
- Secretaría de Salud. (2003). NOM-233-SSA1-2003. *Diario Oficial de la Federación*.
- Ulrich, R. S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. In I. Altman & J. F. Wohlwill (Eds.), *Human behavior and environment: Advances in theory and research* (Vol. 6, pp. 85–125). Springer.
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420–421. <https://doi.org/10.1126/science.6143402>
- Ulrich, R. S. (1991). Effects of interior design on wellness: Theory and recent scientific research. *Journal of Health Care Interior Design*, 3, 97–109.
- Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11(3), 201–230. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7)

- UNESCO. (2021). Education: From disruption to recovery. <https://www.unesco.org>
- Valdez-Leal, J. D., & López-González, C. A. (2011). Mamíferos del estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Vallejo-Gómez, E., Hernández-Acosta, E., & Bautista-Zúñiga, F. (2016). Caracterización preliminar de un suelo de la cuenca del Río de las Avenidas, Pachuca, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Ciencias del Suelo*, 7(2), 45–58.
- Vázquez, J. (2023). Espacios restaurativos y bienestar cognitivo: Interacción humano-naturaleza en entornos contemporáneos.
- Vella-Brodrick, D. A., & Gilowska, K. (2022). Effects of nature-based interventions on well-being and cognitive functioning in educational settings. *Frontiers in Psychology*, 13, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.876543>
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.