



*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería*

**“Propuesta de diseño en las áreas de deportes, juegos infantiles y talud de acceso  
del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón, Hidalgo”**

Tesis presentada al

**Área Académica de Ingeniería y Arquitectura**

como requisito para la obtención de título de

**LICENCIADO EN ARQUITECTURA**

Por:

Jonathan Silver Castan More

Comité Asesor:

Director:

Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta

Codirector:

Dr. Marco Antonio Escamilla García

Asesores:

Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati

Mtra. Valeria Volpi León



# Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Mineral de la Reforma, Hgo., a 28 de noviembre de 2025

Número de control: ICBI-D/3034/2025

Asunto: Autorización de impresión.

## MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UAEH

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 al egresado de la Licenciatura en Arquitectura **Jonathan Silver Castán More**, quien presenta el trabajo de titulación **"Propuesta de diseño en las áreas de deportes, juegos infantiles y talud de acceso del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón, Hidalgo"**, 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. Marco Antonio Escamilla García

**Vocal:** Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta

**Suplente:** Mtra. Valeria Volpi León

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

Atentamente  
"Amor, Orden y Progreso"

Mtro. 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: 771 71 720 00 Ext. 40001  
dirección\_icbi@uaeh.edu.mx, vergarar@uaeh.edu.mx

"Amor, Orden y Progreso"



**D**eberías disfrutar de los pequeños desvíos. Disfrútalos mucho. Porque de ese modo, encontrarás aquello que es más importante que lo que querías.

- Ging Freecss HXH

## **Dedicatoria**

A mis padres y hermana, por ser abrigo cuando el frío del cansancio me alcanzaba, por recordarme que los cimientos más firmes no están en el concreto, sino en la familia.

A mis amigos y profesores, los que se fueron y los que se quedaron, porque cada uno dejó un trazo en mi camino, una línea que me enseñó a crecer.

A Gera, por estar siempre, sin preguntar, solo estar.

A mi pareja Suseth, por caminar conmigo entre planos, desvelos y sueños que aún no terminan.

Al doctor Boris, que creyó cuando yo dudaba, que me enseñó que la arquitectura también se construye por dentro.

Y a todos los que sumaron con palabra, gesto o silencio, gracias.

Porque este logro no es solo mío:

es de quienes ayudaron a dibujar la persona y el arquitecto que hoy soy.

# ÍNDICE GENERAL

<b>Resumen.....</b>	<b>6</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>14</b>
I.- Clima .....	17
II.- Suelo .....	29
III.- Edificación.....	33
IV.- Espacios abiertos del CRIT .....	37
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>40</b>
Talud de acceso .....	41
1.- Introducción .....	42
2.- Descripción del contexto.....	43
3.- Propuesta.....	45
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>58</b>
Deportes.....	59
1.- Introducción .....	60
2.- Descripción del contexto.....	61
3.- Guía de dotación de mobiliario y equipo .....	71
4.- Propuesta.....	72
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>84</b>
Juegos Infantiles .....	85
1.- Introducción .....	86
2.- Descripción del contexto.....	87
3.- Guía de dotación de mobiliario y equipo .....	94
4.- Propuesta.....	96
<b>Conclusiones .....</b>	<b>107</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>114</b>

## **Resumen**

El presente trabajo aborda el diseño de los espacios exteriores del Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT) Hidalgo, cuya infraestructura, ubicada sobre antiguos depósitos de jales mineros, presenta problemáticas ambientales, operativas y de confort. Se identificaron tres áreas críticas: 1) el talud de acceso, afectado por inestabilidad y altos costos de mantenimiento, 2) la zona deportiva y 3) juegos infantiles, ambas saturadas por la concentración de actividades y con espacio insuficiente para cubrir la demanda de los usuarios.

La metodología empleada integró el análisis histórico del sitio, estudios climáticos (macro y microclima), caracterización físico-química del suelo, diagnóstico de la infraestructura existente y levantamiento en campo. A partir de este diagnóstico se formularon propuestas arquitectónicas y paisajísticas para estas áreas, fundamentadas en criterios de accesibilidad, funcionalidad, seguridad, inclusión y sustentabilidad, siguiendo la estructuración metodológica planteada por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en su documento Normas del IMSS de Proyecto Arquitectónico.

Los resultados sugirieron que la atención integral de estas áreas no solo podrían mejorar la operación del complejo, sino también fortalecer el bienestar físico, emocional y social de los usuarios, al consolidar a los espacios exteriores como un recurso complementario dentro de los procesos terapéuticos del CRIT.

## **Abstract**

This research addresses the evaluation and design of the outdoor spaces of the Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT) Hidalgo, whose infrastructure—located on former mining tailing deposits—presents environmental, operational, and comfort-related challenges. Three critical areas were identified: (1) the access slope, affected by instability and high maintenance costs; (2) the sports area; and (3) the playground, both of which are overused and lack sufficient space to meet user demand.

The methodology combined a historical analysis of the site, climatic studies (macro and microclimate), physicochemical characterization of the soil, infrastructure diagnostics, on-site surveys, and staff interviews. Based on these findings, architectural and landscape design proposals were developed, guided by principles of accessibility, functionality, safety, inclusion, and sustainability, in accordance with the methodological framework established by the Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) in its Normas del IMSS de Proyecto Arquitectónico.

The results suggest that the comprehensive improvement of these areas could enhance the operation of the complex while promoting the physical, emotional, and social well-being of users, consolidating the outdoor spaces as a complementary therapeutic resource within CRIT Hidalgo's rehabilitation processes.

# INTRODUCCIÓN

En 2025, Fundación Teletón atiende de manera especializada a más de 173,000 niñas, niños y adolescentes en México en áreas de rehabilitación, oncología y autismo, mediante una red de 24 Centros de Rehabilitación Infantil (CRIT), un Centro de Autismo Teletón (CAT), el Hospital Infantil Teletón de Oncología (HITO) y la Universidad Teletón.<sup>[1]</sup> En el CRIT Hidalgo, que cuenta con capacidad para aproximadamente 1,050 pacientes menores de 18 años, las terapias físicas, ocupacionales y del lenguaje representan cerca del 49 % de las citas por paciente al año, lo que da una medida de la carga operativa de los servicios de rehabilitación.<sup>[2]</sup>

Los espacios destinados a la atención médica no solo cumplen una función asistencial, sino que también inciden directamente en la experiencia emocional y social de los usuarios. Diversos estudios señalan que estos entornos suelen generar altos niveles de estrés, en gran medida asociados a la espera prolongada y a las dinámicas de subordinación que se producen dentro de las instituciones de salud.<sup>[3]</sup>

En este contexto, los espacios exteriores (recreativos, deportivos o contemplativos) adquieren un papel fundamental al complementar el proceso terapéutico. Su adecuada planeación y diseño permiten reducir la tensión, favorecer la inclusión y acompañar los procesos de rehabilitación. Para lograrlo, estos espacios deben regirse por criterios de accesibilidad, funcionalidad y confort, integrándose de manera activa al conjunto arquitectónico del que forman parte.

En mayo de 2024, el Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT) Hidalgo solicitó a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) la realización de un proyecto enfocado en la intervención y mejora de sus espacios abiertos. Esta iniciativa surgió como respuesta

<sup>[1]</sup> Fundación Teletón. (Febrero de 2025). Responsabilidad y transparencia. 30 de Septiembre de 2025, de 5 pasos de transparencia: <https://goo.su/5xyY0P>

<sup>[2]</sup> Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo. (2025). Indicadores tácticos, Trimestre 2. 30 de Septiembre de 2025, de Secretaría de Salud: <https://goo.su/LgwJDjw>

<sup>[3]</sup> García, M. G., Recoder, M. L., & Margulies, S. (2017). Espacio, tiempo y poder en la atención hospitalaria de la salud y la enfermedad: Aportes de una etnografía de un centro obstétrico. *Salud Colectiva*, 392-394. doi:10.18294/sc.2017.1150.

a diversas problemáticas detectadas en el conjunto, entre ellas, el elevado gasto económico derivado del mantenimiento de áreas verdes, el cual no se reflejaba en un desarrollo vegetal favorable.

A partir de esta necesidad, se llevaron a cabo distintos estudios fundamentales para comprender el funcionamiento actual del sitio y orientar las propuestas de intervención: análisis de usuarios, estudio de precipitaciones, revisión del estado de la infraestructura existente y, finalmente, la elaboración de un plan maestro.

Este diagnóstico permitió identificar que las problemáticas del CRIT no se limitaban al estado de las áreas verdes, sino que también abarcaban aspectos operativos, funcionales y espaciales dentro de su infraestructura exterior. En consecuencia, se delimitó el alcance de la presente tesis, enfocándose exclusivamente en tres zonas de intervención: el talud de acceso, el área deportiva y la zona de juegos infantiles.

En primer lugar, la zona del talud de acceso representa un punto crítico debido a su inestabilidad ante posibles deslaves, la escasa presencia de flora y el elevado costo que representa su mantenimiento, principalmente por el uso excesivo de sistemas de riego sin resultados efectivos. Estas condiciones no solo afectan la imagen del ingreso principal al complejo, sino que también comprometen la seguridad del sitio y limitan el aprovechamiento ecológico de esta zona. (Fig. 1)



**Fig.1.- Talud de acceso.** Fuente: Elaboración propia (2024).

Por otro lado, el área destinada a actividades deportivas presenta una fuerte saturación de uso. Las instalaciones existentes, especialmente la multicancha, concentran tanto eventos deportivos como actividades culturales

y sociales, generando conflictos operativos por la superposición de funciones. Esta situación evidencia la necesidad de reordenar y ampliar la infraestructura deportiva para garantizar una operación fluida y segura, así como mejorar los servicios complementarios, tales como sanitarios y almacenamiento. (Fig.2)



**Fig.2.- Multicancha.** Fuente: Elaboración propia (2024).

Finalmente, el área de juegos infantiles presenta una demanda creciente por parte de los usuarios, pero su superficie limitada y el número reducido de juegos disminuyen su funcionalidad. Las actividades lúdicas, fundamentales en los procesos de rehabilitación infantil, requieren de espacios amplios y adaptados que permitan integrar más mobiliario adecuado, accesible e inclusivo para responder a las distintas condiciones físicas y cognitivas de los niños. (Fig.3)



**Fig.3.- Juegos Infantiles.** Fuente: Elaboración propia (2024).

Ante este panorama, el objetivo general es desarrollar el diseño arquitectónico del talud de acceso, la ampliación del área deportiva y juegos infantiles del CRIT Hidalgo, a partir del análisis del sitio y el estudio de las condiciones físicas del lugar, con la finalidad de responder de manera funcional, inclusiva y coherente a las necesidades detectadas, integrándose al lenguaje arquitectónico del complejo.

Para alcanzar el objetivo general, se establecen los siguientes capítulos:

#### *Capítulo I.*

Presenta el contexto general del CRIT, incluyendo una breve reseña histórica previa a su construcción, la descripción del clima y sus componentes, así como el análisis del confort en los espacios exteriores. Este capítulo aborda tanto el nivel macroclimático como las condiciones específicas del sitio, considerando aspectos del suelo, la edificación y los espacios exteriores, con el fin de comprender el proyecto de lo general a lo particular.

#### *Capítulos II al IV.*

Desarrollan las propuestas de intervención en cada una de las zonas seleccionadas. La propuesta del Capítulo II, correspondiente al talud de acceso, se centra en criterios paisajísticos e imagen urbana; mientras que los Capítulos III y IV, enfocados en el área deportiva y de juegos infantiles, priorizan aspectos de arquitectura funcional. Para la estructuración de estos capítulos se retoman los lineamientos metodológicos propuestos por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en su documento Normas del IMSS de Proyecto Arquitectónico. Siguiendo los apartados correspondientes a: (1) introducción, (2) descripción del servicio o contexto, (2.1) definición, (2.2) ubicación, (2.3) procesos operativos, (2.4) diagrama de funcionamiento, (3) guía de dotación de mobiliario y equipo, y (4) propuesta arquitectónica.<sup>[4]</sup>

Con base en lo anterior, se presentan de manera sintética los principales resultados y aportes derivados del desarrollo del proyecto:

- El diseño de las tres áreas generará espacios más amplios que favorecerán la movilidad, la inclusión y el confort. Asimismo, en caso de que el número de usuarios aumente en el futuro, estas áreas podrán responder de manera adecuada sin comprometer su funcionalidad.

<sup>[4]</sup> Instituto Mexicano del Seguro Social. (1993). *Normas de Proyecto de Arquitectura*. México: IMSS.

- La atención a los espacios exteriores del CRIT Hidalgo resulta fundamental, ya que estos influyen directamente en la reducción del estrés generado por la dinámica institucional y pueden convertirse en un recurso complementario al proceso terapéutico.
- El manejo del suelo del CRIT Hidalgo se concibe como una oportunidad para la restauración ambiental, incorporando procesos de fitorecuperación y el uso de especies adaptadas que reduzcan la erosión y mejoren la calidad del entorno.
- Las propuestas de diseño aspiran a ser un referente para otros CRIT del país, ya sean existentes o en proceso de planeación. Su implementación puede servir como base para generar soluciones replicables que atiendan a una mayor población o garanticen que los usuarios actuales dispongan de espacios más inclusivos y terapéuticamente efectivos.



## CAPÍTULO

Antes de la construcción del Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón CRIT Hidalgo, la zona se encontraba cubierta por una extensa acumulación de jales, resultado de la actividad minera que ha caracterizado a la zona metropolitana de Pachuca. Desde mediados del siglo XVI hasta inicios del siglo XX<sup>[5]</sup>, los residuos derivados de la extracción de metales preciosos fueron acumulados en un depósito a cielo abierto ubicado al sur de la ciudad, con una mayor concentración entre el bulevar Nuevo Hidalgo y Antigua Carretera La Paz.

A finales del siglo XX, el declive en el interés por la extracción de plata en la región provocó el cierre de la mayoría de las minas y haciendas de beneficio en Pachuca. Como resultado, gran parte de la infraestructura minera fue abandonada y el paisaje industrial quedó en desuso. Solo permanecieron en funcionamiento la mina de San Juan Pachuca, perteneciente a la Compañía Real del Monte y Pachuca, y la planta de beneficio de Loreto, aunque con una actividad considerablemente menor en comparación con décadas anteriores.<sup>[5]</sup>

La planta de beneficio de Loreto, situada al norte de Pachuca, operó durante el siglo XX realizando diversos procesos metalúrgicos. Al finalizar dichos procesos, los residuos (relaves o jales) eran transportados al sur de la ciudad mediante una tubería que corría paralela al Río de las Avenidas, aprovechando la gravedad para su desplazamiento.<sup>[6]</sup>

Estos materiales se dispersaban en el valle que conforma la microcuenca del río, cubriendo progresivamente una superficie cercana a las 400 hectáreas. Estos depósitos se mantuvieron almacenados con la intención de que, en el futuro, pudieran ser nuevamente procesados para recuperar los remanentes de plata presentes en ellos.<sup>[6]</sup>

[5] Contreras López, Christopher. (2016). "Oblitopías : recuperación del espacio abierto contaminado en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos de jales mineros". (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. de <https://goo.su/gVpeKf>

[6] Contreras, Christopher (2017). "La vegetación como elemento de diseño para la recuperación de los espacios destinados para áreas verdes en asentamientos sobre suelos contaminados". Libro de Actas del 3er Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones EcoEficientes. Sevilla, Universidad de Sevilla, Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Disponible en: <<https://idus.us.es/handle/11441/59091>>, último acceso: 25 agosto 2025

A partir de las últimas dos décadas del siglo XX, la ciudad experimentó un crecimiento significativo hacia el sur, en gran medida como respuesta a la migración proveniente de Ciudad de México tras el sismo de 1985. Este proceso de expansión llevó a que la mancha urbana de Pachuca comenzaría a rodear los depósitos de jales, y eventualmente, a urbanizar directamente sobre ellos. Para finales del siglo XX e inicios del XXI, aproximadamente la mitad de estos terrenos fueron ocupados con fraccionamientos, respondiendo así a la creciente demanda de vivienda.<sup>[5]</sup>

Los jales mineros son propiedad de la Compañía Real del Monte y Pachuca, la cual, ante la disminución de la actividad extractiva y reconociendo el valor estratégico de estos terrenos, promovió su transformación urbana durante los primeros años del siglo XXI.<sup>[5]</sup> Durante este periodo, se impulsó la construcción de fraccionamientos, centros comerciales y equipamiento público, entre los cuales se encuentra el CRIT Hidalgo.

Este se localiza actualmente a un costado del fraccionamiento "Puerta de Hierro", en la colonia Venta Prieta, dentro de un predio de aproximadamente 43,350m<sup>2</sup> (coord. 20.09084746997376, -98.7664935255771), con acceso principal desde la Avenida Fomento Minero, justo frente al monumento Lic. Adolfo López Mateos.

[5] Contreras López, Christopher. (2016). "Oblitopías : recuperación del espacio abierto contaminado en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos de jales mineros". (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. de <https://goo.su/gVpeKf>

## I.- Clima

Se define como el conjunto de variables que determinan el estado promedio de la atmósfera en un punto específico de la superficie terrestre.<sup>[7]</sup> Entre los principales elementos que lo componen se encuentran: temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, precipitación y velocidad del viento. Estos factores inciden directamente en el confort ambiental, ya que están estrechamente relacionados con la sensación térmica y el confort térmico. A continuación, se describen cada uno de estos elementos:

### Sensación térmica

La sensación térmica es la percepción individual del calor o frío, es una medida que tiene en cuenta los factores antes mencionados (temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, precipitación y velocidad del viento). Esta medida describe cómo una persona experimenta la temperatura ambiente, pudiendo diferir de la temperatura real.

La cantidad de humedad en el aire influye significativamente: en ambientes húmedos, la transpiración se evapora con mayor lentitud, lo que genera una mayor sensación de calor. Por otro lado, la velocidad del viento puede incrementar la pérdida de calor corporal, haciendo que incluso temperaturas moderadas se perciban como frías. Asimismo, la exposición directa al sol aumenta la sensación de calor, mientras que la sombra brinda alivio. También influyen factores como la radiación solar, la vestimenta y el aislamiento térmico.<sup>[8]</sup>

### Confort térmico

El confort térmico se refiere a la condición en la cual una persona se siente satisfecha con el entorno térmico, sin experimentar ni frío ni calor. Es una percepción subjetiva que varía entre individuos y depende tanto de factores ambientales como personales.<sup>[9]</sup>

Dicha percepción puede diferir de la temperatura real y se ve influida por distintos tipos de adaptación; ya sea física (mediante acciones voluntarias, como ajustar la vestimenta o cambiar de postura), fisiológica (no consciente o involuntario, a través de mecanismos involuntarios del cuerpo para aclimatarse) o psicológica (perceptivo o consciente, determinada por la percepción del entorno y los estímulos que este genera).<sup>[9]</sup>

En resumen, existen dos enfoques principales para evaluar el confort térmico: uno basado en el balance térmico entre el cuerpo y el ambiente, centrado en la respuesta

<sup>[7]</sup> Ugalde Monzalvo, M. (2009). Construcción de un Modelo para Evaluar la Aptitud de Renovación Sustentable de Áreas Urbanas Consolidadas: Climatización Natural para la Ciudad de Pachuca. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional. <https://goo.su/rXU8a8>

<sup>[8]</sup> Lara, R., & Gabriela, J. (2024). Estudio de la sensación térmica en vivienda de interés social, caso de estudio: fraccionamiento Urbi Villa del Cedro en la ciudad de Culiacán, Sinaloa [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Sinaloa]. Repositorio Institucional Buelna. <https://goo.su/AyAad>

<sup>[9]</sup> Tumini, I., & Pérez Fargallo, A. (2015). Aplicación de los sistemas adaptativos para la evaluación del confort térmico en espacios abiertos, en Madrid. Hábitat Sustentable, 5(2), 57-67. de <https://goo.su/cJ87p>

fisiológica; y otro que incluye factores perceptuales y psicológicos asociados al entorno.<sup>[9]</sup>

## Temperatura

Aunque todos tenemos una percepción intuitiva de la temperatura (por ejemplo, asociar el frío con la formación de hielo), esta percepción puede ser imprecisa. Una misma temperatura de -5 °C puede parecer más tolerable bajo el sol en la montaña que en una zona sombreada. Por ello, no es fiable basarse únicamente en los sentidos para definir la temperatura.<sup>[10]</sup>

La temperatura es una magnitud física que permite medir el grado de calor, ya sea en el cuerpo humano o en cualquier otro sistema, todo esto gracias a la aplicación de la termodinámica como disciplina e instrumentos adecuados como el termómetro.<sup>[10]</sup>

En este trabajo se considera particularmente la temperatura exterior, relevante por tratarse de una intervención en espacios al aire libre, esta se refiere al calor o frío del aire ambiente fuera de un edificio o estructura, medido generalmente en grados Celsius (°C) o Fahrenheit (°F), y varía según la ubicación geográfica, la altitud, la época del año y las condiciones meteorológicas.<sup>[11]</sup>

## Humedad relativa

La humedad relativa es la cantidad de vapor de agua presente en el aire con respecto al máximo que podría contener a una temperatura dada. Se expresa como un porcentaje y se calcula con base en la relación entre la presión de vapor actual y la presión de saturación a la misma temperatura.<sup>[12]</sup>

## Presión atmosférica

La presión atmosférica es uno de los elementos más relevantes del clima, ya que influye directamente en el comportamiento de los demás. El aire está compuesto por diversos gases y tiene un peso determinado por la fuerza de gravedad. Una columna de aire desde el nivel del suelo hasta el límite superior de la atmósfera ejerce una presión sobre la superficie terrestre, equivalente a 1 kg/cm<sup>2</sup> sobre la superficie de la tierra, a este peso se le denomina presión atmosférica.<sup>[13]</sup>

<sup>[9]</sup>Tumini, I., & Pérez Fargallo, A. (2015). Aplicación de los sistemas adaptativos para la evaluación del confort térmico en espacios abiertos, en Madrid. *Hábitat Sustentable*, 5(2), 57–67. de <https://goo.su/cJ87p>

<sup>[10]</sup>Picquart, M., & Carrasco Morales, I. (2017). De la temperatura y su medición. *Dialnet*, 11(1), 01-09. <http://www.lajpe.org>

<sup>[11]</sup>Bigurra, C., Contreras, C., & Sánchez, R. (2024). Análisis mediambiental de la habitabilidad para el CRIT (Telefón) Pachuca, Hgo. Pachuca. 10 de julio de 2025, de [Archivo PDF]: <https://goo.su/H9jy>

<sup>[12]</sup>Martínez L., E. (2007). Definiciones de Humedad y su Equivalencia. Centro Nacional de Metrología, 01-05. <https://goo.su/yuA4F1>

<sup>[13]</sup>Raj Goyal, M., & Ramírez Builes, V. H. (s.f.). Elementos de Agroclimatología. Unisarc. <https://goo.su/oeVQShN>

## Precipitación

La precipitación es el conjunto de aguas atmosféricas que caen a la superficie terrestre en forma líquida o sólida, incluyendo lluvia, nieve, granizo y escarcha. En México y gran parte de Latinoamérica, la lluvia es el tipo de precipitación más común y aprovechable. Este fenómeno es esencial en el ciclo hidrológico, ya que aporta agua dulce para la vida y diversas actividades humanas.<sup>[14]</sup>

## Velocidad del viento

Como se mencionó al hablar de la presión atmosférica, el calentamiento del aire genera corrientes que se desplazan para equilibrar diferencias de presión y temperatura. A este movimiento de masas de aire se le llama viento. El viento ayuda a regular los contrastes térmicos generados por la radiación solar sobre distintas superficies, sean continentales, oceánicas, horizontales o inclinadas. Se describe mediante dos magnitudes: la dirección, que se mide con una veleta, y la velocidad, que se mide con un anemómetro.<sup>[13]</sup>

<sup>[13]</sup> Raj Goyal, M., & Ramírez Builes, V. H. (s.f.). *Elementos de Agroclimatología*. Unisarc. <https://goo.su/oEVQShN>

<sup>[14]</sup> Comisión Nacional del Agua. (2019). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Obras de Captación Superficiales*. CONAGUA. <https://goo.su/4p6l6>

## **Confort, Macroclima y Microclima en el CRIT Hidalgo**

El concepto de confort resulta esencial al evaluar las condiciones ambientales de un espacio. Se entiende como la percepción subjetiva de comodidad o molestia que experimentan los usuarios, influida tanto por parámetros físicos y cuantificables (temperatura, humedad, iluminación, etc.) como por factores biológicos y fisiológicos individuales.<sup>[7]</sup>

Actualmente, los modelos de confort basados en el enfoque adaptativo plantean que la zona de confort no es un rango fijo, sino que varía según la temperatura media exterior. En contraste con el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), que establece zonas de confort diferenciadas para invierno y verano sin considerar la temperatura exterior media, normas como ASHRAE Standard 55-2013 y UNE-EN 15251:2008 incorporan esta variable para definir límites más realistas del confort térmico.<sup>[15]</sup>

Diversos estudios han demostrado que los ocupantes tienden a interactuar con su entorno para alcanzar el confort, modificando su comportamiento mediante acciones como abrir o cerrar ventanas, ajustar persianas, encender ventiladores, modificar la temperatura del termostato o incluso cambiar de ropa.<sup>[15]</sup>

El modelo adaptativo de confort térmico se fundamenta en la capacidad de adaptación del ser humano a diferentes condiciones térmicas, considerando factores como el clima local, la cultura y el nivel de control que se tiene sobre el ambiente. Este enfoque es particularmente relevante en edificaciones con ventilación natural.<sup>[11]</sup>

Las expectativas de confort térmico se ajustan conforme a las condiciones climáticas externas y a las estrategias de adaptación disponibles. Tanto ASHRAE 55 como UNE-EN 15251:2008 respaldan el uso del modelo adaptativo, especialmente en edificaciones energéticamente eficientes y con criterios de sostenibilidad.<sup>[11]</sup>

El modelo de Voto Medio Previsto (PMV) resulta más adecuado para contextos con ambientes controlados, pero en el caso del CRIT Hidalgo, donde el entorno natural y la ventilación cruzada son factores relevantes, el modelo adaptativo representa una herramienta más precisa para la evaluación del confort térmico.<sup>[15]</sup>

A continuación, se presenta una gráfica que ilustra las condiciones de confort térmico en Pachuca de Soto a lo largo del año.

<sup>[7]</sup> Ugalde Monzalvo, M. (2009). Construcción de un Modelo para Evaluar la Aptitud de Renovación Sustentable de Áreas Urbanas Consolidadas: Climatización Natural para la Ciudad de Pachuca. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional. <https://goo.su/rXU8a8>

<sup>[11]</sup> Bigura, C., Contreras, C., & Sánchez, R. (2024). Análisis medioambiental de la habitabilidad para el CRIT (Teletón) Pachuca, Hgo. Pachuca. 10 de julio de 2025, de [Archivo PDF]: <https://goo.su/H9jy>

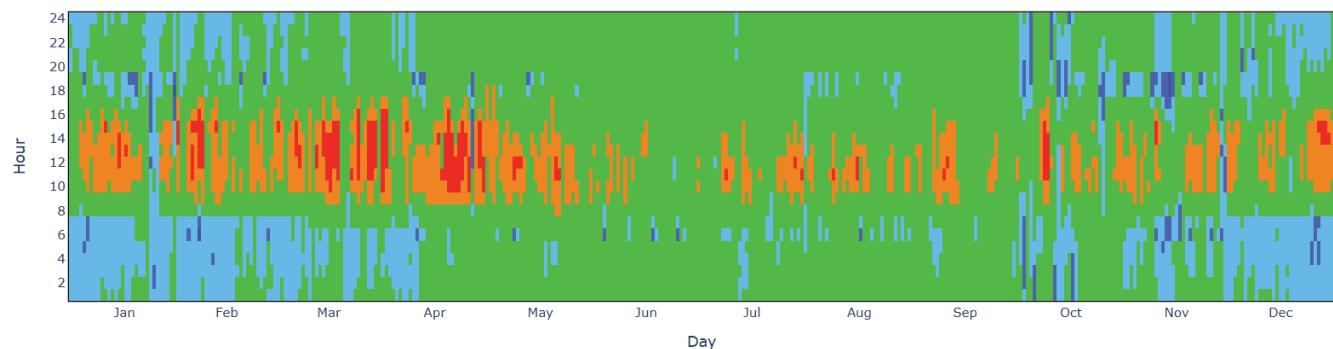
<sup>[15]</sup> Sánchez García, D., Sánchez-Guevara Sánchez, Carmen y Rubio Bellido, C. (2016). El enfoque adaptativo del confort térmico en Sevilla = The adaptive approach to thermal comfort in Seville.. "Anales de edificación", v. 2 (n. 1); pp. 38-48. ISSN 2444-1309. <https://doi.org/10.20868/ade.2016.3197>.

**Fig.4.- Diagrama de Confort Térmico en Pachuca, Hidalgo.** Fuente: <https://clima.cbe.berkeley.edu/> (consultado en agosto de 2025)



En el eje X se representan los meses del año (enero a diciembre), mientras que en el eje Y se indican las horas del día. Las áreas en color verde corresponden a rangos de confort térmico, mientras que las zonas en otros colores indican condiciones de disconformidad, ya sea por calor o por frío. Este último se manifiesta de forma más marcada durante las noches y madrugadas de la temporada fría, que abarca de octubre a abril.<sup>[16]</sup> (Fig.4)

A partir de aquí, se diferenciará entre el macroclima, correspondiente a las condiciones climáticas generales de la región, y el microclima, asociado a las condiciones específicas del sitio del CRIT Hidalgo. Esta distinción resulta fundamental, ya que un mismo municipio puede presentar variaciones significativas dependiendo del entorno construido, la densidad urbana, la vegetación, el tipo de suelo o la orientación del viento.<sup>[17]</sup>



## Macroclima

Pachuca de Soto se localiza a una altitud de 2,435 ms.n.m. (metros sobre el nivel del mar), con coordenadas geográficas 20.133° N y -98.75° O. Su temperatura media anual es de 14.6°C, con máximas de hasta 25.9°C y mínimas de 3.6°C. La radiación solar horizontal acumulada anualmente es de 2102.31 kWh/m<sup>2</sup>, de la cual el 26.2% corresponde a radiación difusa.<sup>[18]</sup> (Fig.5)

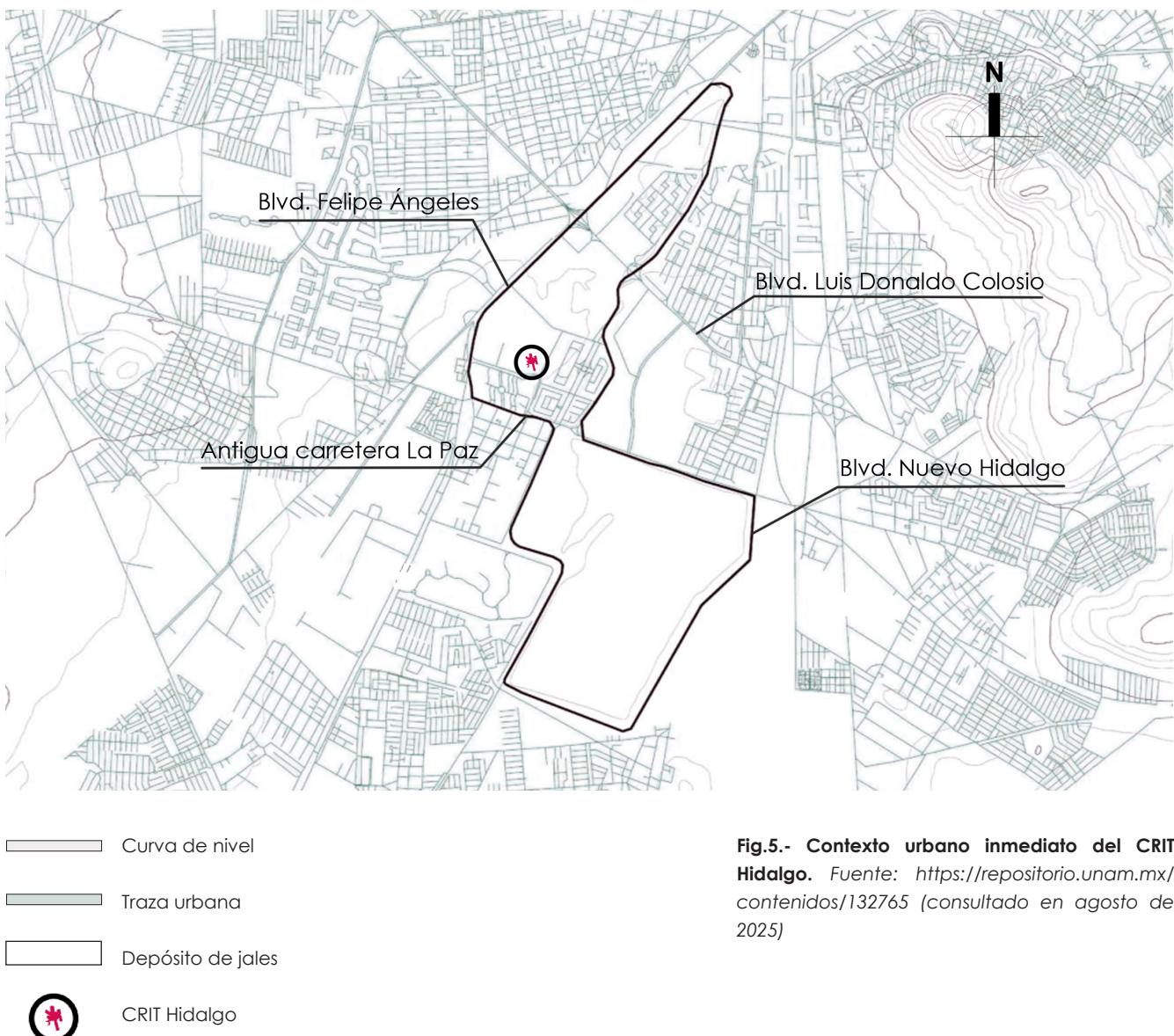
El clima puede describirse según dos parámetros principales: la temperatura (climas cálidos o fríos) y la humedad (húmedo o seco), considerando además factores complementarios como la vegetación predominante.<sup>[19]</sup>

La clasificación térmica se determina por la temperatura media anual del lugar. Se considera clima templado cuando dicha temperatura se encuentra entre los 10°C y los 18°C. Pachuca de Soto presenta una temperatura media anual de 14.6°C, lo que permite ubicarla dentro del rango de clima templado.<sup>[11]</sup>

<sup>[16]</sup> Ugalde Monzalvo, M. (2009). Construcción de un Modelo para Evaluar la Aptitud de Renovación Sustentable de Áreas Urbanas Consolidadas: Climatización Natural para la Ciudad de Pachuca. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional. <https://goo.su/rXU8a8>

<sup>[17]</sup> Bigurra, C., Contreras, C., & Sánchez, R. (2024). Análisis medioambiental de la habitabilidad para el CRIT (Teletón) Pachuca, Hgo. Pachuca. 10 de julio de 2025, de [Archivo PDF]: <https://goo.su/H9jy>

<sup>[18]</sup> Betti, G., Tartarini, F., Nguyen, C., & Schiavon, S. (2023). CBE Clima Tool. 28 de agosto de 2025, de <https://goo.su/C16zk>



**Fig.5.- Contexto urbano inmediato del CRIT Hidalgo.** Fuente: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/132765> (consultado en agosto de 2025)

La región también se ve influenciada por vientos cálidos y húmedos provenientes del Golfo de México. Estos vientos, al ascender por la sierra de Pachuca, condensan su humedad en contacto con zonas más frías, generando neblinas, lloviznas persistentes y precipitaciones importantes, especialmente en áreas como Mineral del Chico o Real del Monte.<sup>[17]</sup>

Con respecto a la clasificación por humedad, esta se calcula analizando la temperatura y la precipitación mediante la siguiente fórmula:  $RH = (2 \times T) + 28$ , donde RH es la cantidad total anual de lluvia (en cm) y T es la temperatura media anual. Al aplicar esta fórmula con una temperatura media de  $14.6^{\circ}\text{C}$ , se obtiene un valor de RH = 57.2 cm, es decir, 572 mm de precipitación anual. Por lo

<sup>[17]</sup>Soto Olivier, N. (2004). Pachuca una ciudad con sed. Pachuca, Hgo: Fundación Hidalguense, A. C. 25 de agosto de 2025.

tanto, un clima se considera húmedo cuando registra al menos 572 mm de precipitación en el año.<sup>[11]</sup>

Durante el primer semestre de 2025, la Zona Metropolitana de Pachuca acumuló 462.8 mm de lluvia, superando ya lo registrado en años completos como 2024 (435.9 mm), 2023 (261.8 mm), 2022 (211.2 mm), 2020 (372.7 mm) y 2019. Para dimensionar este incremento, basta observar que hasta el 31 de mayo de 2025 se habían acumulado 240.2 mm, y en tan solo un mes esta cifra aumentó en un 91.8 %, alcanzando los 462.8 mm al cierre de junio. Cabe destacar que el único año reciente con mayor acumulación fue 2021, con 680.1 mm, aunque en ese caso las precipitaciones comenzaron a registrarse hasta el mes de agosto.<sup>[18]</sup>

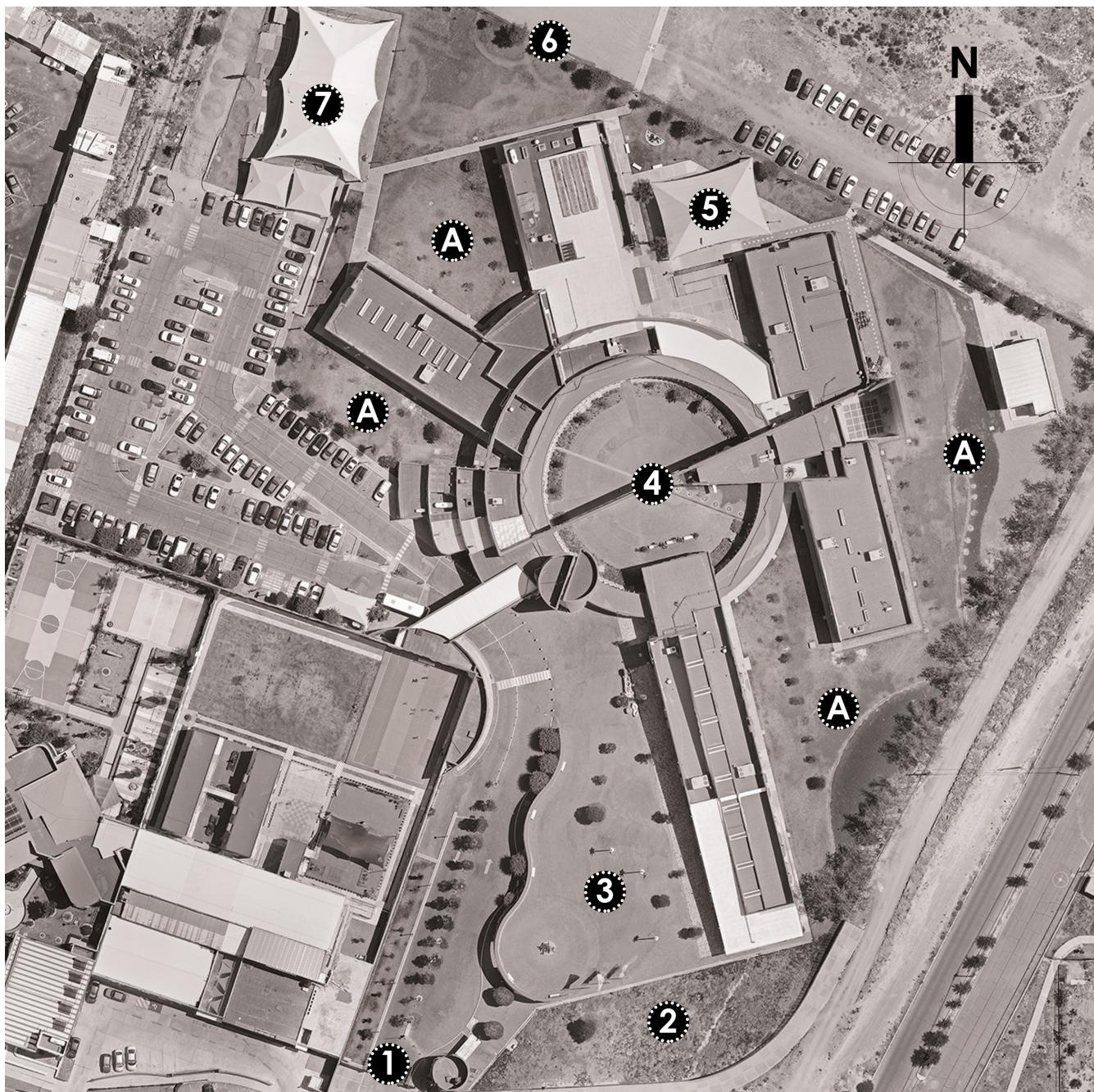
Como se mencionó anteriormente, con base en el umbral de 572 mm, el clima de Pachuca no alcanza a clasificarse como húmedo. Sin embargo, para determinar si un clima es seco o estepario, se toma la mitad del umbral de humedad ( $572 / 2 = 286$  mm) como límite mínimo. Dado que 462.8 mm superan este valor, se concluye que el clima de Pachuca corresponde a la clasificación BS: clima semiárido o estepario, caracterizado por lluvias predominantemente en verano.<sup>[11]</sup>

Si bien existen fórmulas y clasificaciones como las anteriores que permiten definir el tipo de clima con base en ciertos valores, es importante reconocer que variables como la humedad relativa y la precipitación no son constantes. Su comportamiento está influido por múltiples factores, incluyendo fenómenos estacionales, variaciones anuales, e incluso el cambio climático. Por ello, aunque estos datos permiten hacer estimaciones útiles a corto plazo, no pueden considerarse como cifras fijas o permanentes.

<sup>[11]</sup> Bigorra, C., Contreras, C., & Sánchez, R. (2024). Análisis medioambiental de la habitabilidad para el CRIT (Telefón) Pachuca, Hgo. Pachuca. 10 de julio de 2025, de [Archivo PDF]: <https://goo.su/H9jy>

<sup>[18]</sup> Avilés Pacheco, M. (29 de junio de 2025). Lluvias en Pachuca ya igualan el total de cinco años anteriores. 26 de agosto de 31, El universal Hidalgo: <https://goo.su/rF7f90l>

## Plano de Conjunto



1.- Acceso Principal

5.- Juegos Infantiles

2.- Talud

6.- Delimitación (Reja existente)

3.- Plaza de acceso

7.- Multicancha

4.- Patio Central del Edificio

A.- Áreas verdes

## **Microclima**

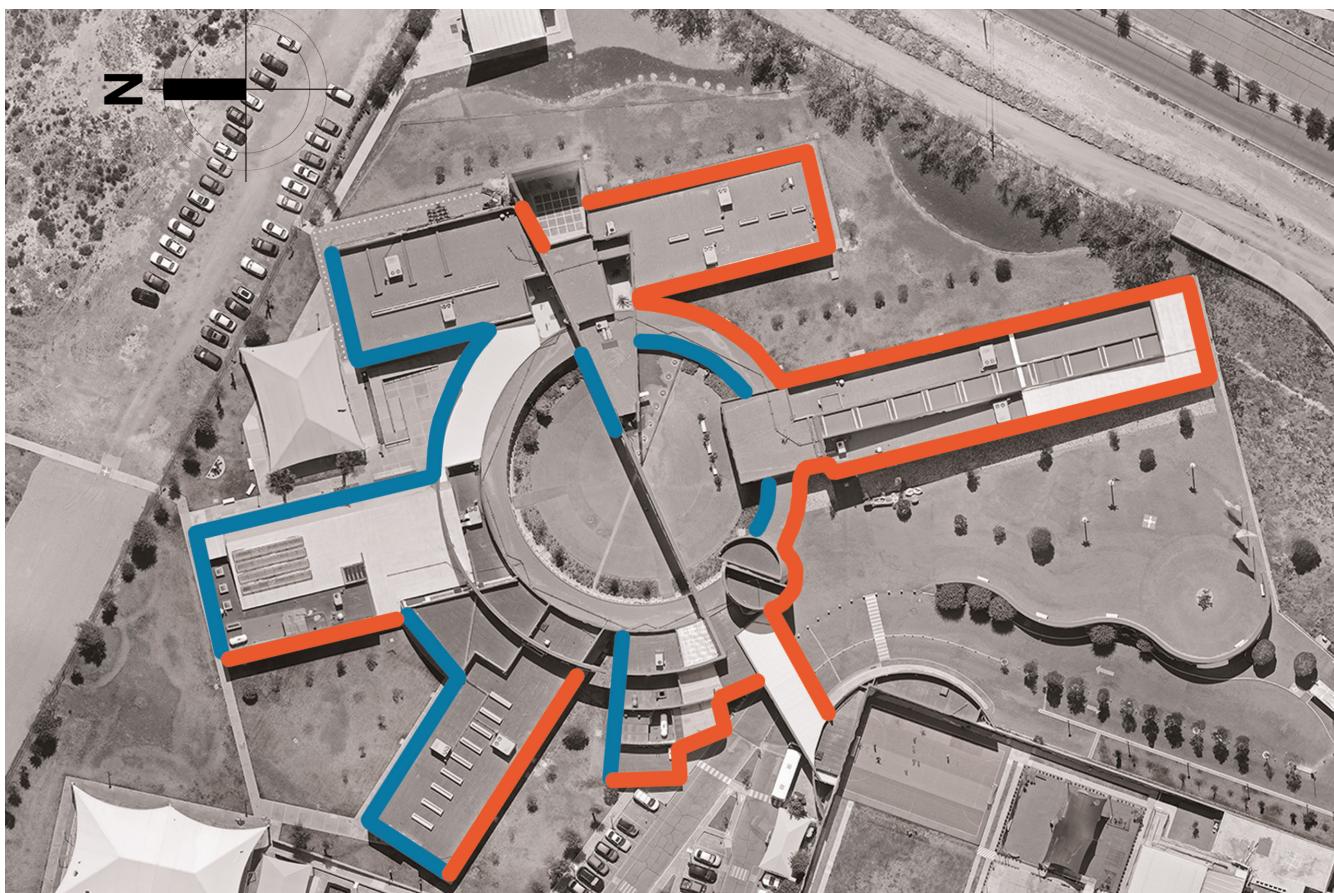
Durante visitas de campo al CRIT Hidalgo, se identificaron características particulares. Una de las más relevantes fue la escasa supervivencia de especies vegetales, atribuida a las características del terreno. Esta baja densidad vegetal incrementa la exposición a la radiación solar directa tanto en el edificio como en los espacios exteriores.<sup>[11]</sup>

Durante un levantamiento realizado en las áreas exteriores del CRIT el 10 de mayo de 2024, se registraron temperaturas promedio de hasta 34.0°C y niveles de humedad relativa cercanos al 21.55% en áreas sin sombra. La zona de juegos infantiles, ubicada bajo una velaría, alcanzó una temperatura de 25.6°C, notablemente menor debido a la protección solar. En cambio, la multicancha, también techada, registró temperaturas similares a las del exterior (34.0°C), probablemente por la altura de su estructura que permite mayor entrada de radiación solar. El talud de acceso, sin protección, mostró temperaturas cercanas a los 33.1°C.

El recorrido solar tiene trayectorias más altas durante el verano y más bajas en invierno. La radiación solar resulta favorable en los meses fríos, pero se vuelve necesario evitarla en primavera y verano cuando incide de forma directa.

Las fachadas del norte, nornoroeste y noroeste tienden a mantenerse frescas por la escasa incidencia solar; en cambio, las fachadas sur, suroeste y sursuroriente reciben mayor radiación al mediodía y por la tarde, generando un aumento considerable de temperatura en esos paramentos.<sup>[11](Fig.6)</sup>

<sup>[11]</sup> Bigurra, C., Contreras, C., & Sánchez, R. (2024). Análisis medioambiental de la habitabilidad para el CRIT (Telefónica) Pachuca, Hgo. Pachuca. 10 de julio de 2025, de [Archivo PDF]: <https://goo.su/H9jy>



Fachadas con mayor incidencia solar

Fachadas con menor incidencia solar

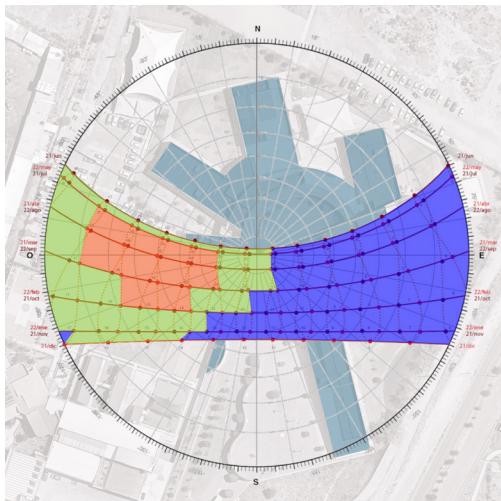
Las gráficas solares siguientes reflejan el comportamiento térmico en el exterior del Centro. Durante el primer semestre del año (enero a junio), entre las 7:00 y las 18:00 horas, se observa enfriamiento (color azul) desde el amanecer hasta el mediodía. El confort térmico (color verde) predomina desde el mediodía hasta el atardecer, excepto entre marzo y mayo, cuando se presenta sobrecalentamiento entre las 13:00 y las 16:00 horas.<sup>111</sup> (Fig.7)

En el segundo semestre (julio a diciembre), también entre las 7:00 y las 18:00 horas, se registra enfriamiento hasta pasado el mediodía, mientras que entre las 13:00 y las 18:00 horas se mantiene el confort térmico.<sup>111</sup> (Fig.8)

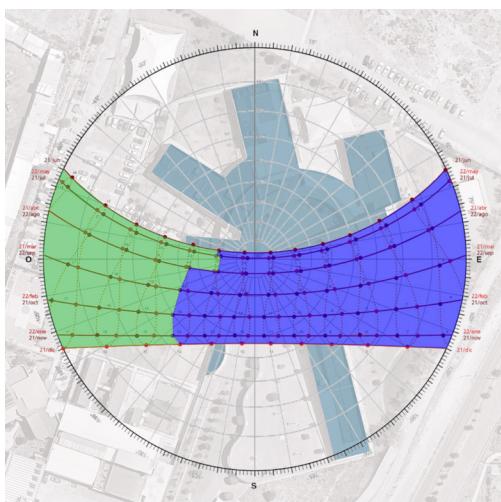
Estos datos sobre radiación e incidencia solar son esenciales para la planeación arquitectónica, permitiendo proyecciones de sombra, control del deslumbramiento y diseño eficiente de espacios exteriores.

**Fig.6.- Cambios de temperatura de acuerdo a la orientación de las fachadas.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025).

<sup>111</sup> Bigurra, C., Contreras, C., & Sánchez, R. (2024). Análisis medioambiental de la habitabilidad para el CRIT (Teletón) Pachuca, Hgo. Pachuca. 10 de julio de 2025, de [Archivo PDF]: <https://goo.su/H9jy>



**Fig.7.- Comportamiento térmico en el 1er semestre del año.** Fuente: <https://goo.su/H9jy> (consultado en agosto de 2025)



**Fig.8.- Comportamiento térmico en el 2do semestre del año.** Fuente: <https://goo.su/H9jy> (consultado en agosto de 2025)

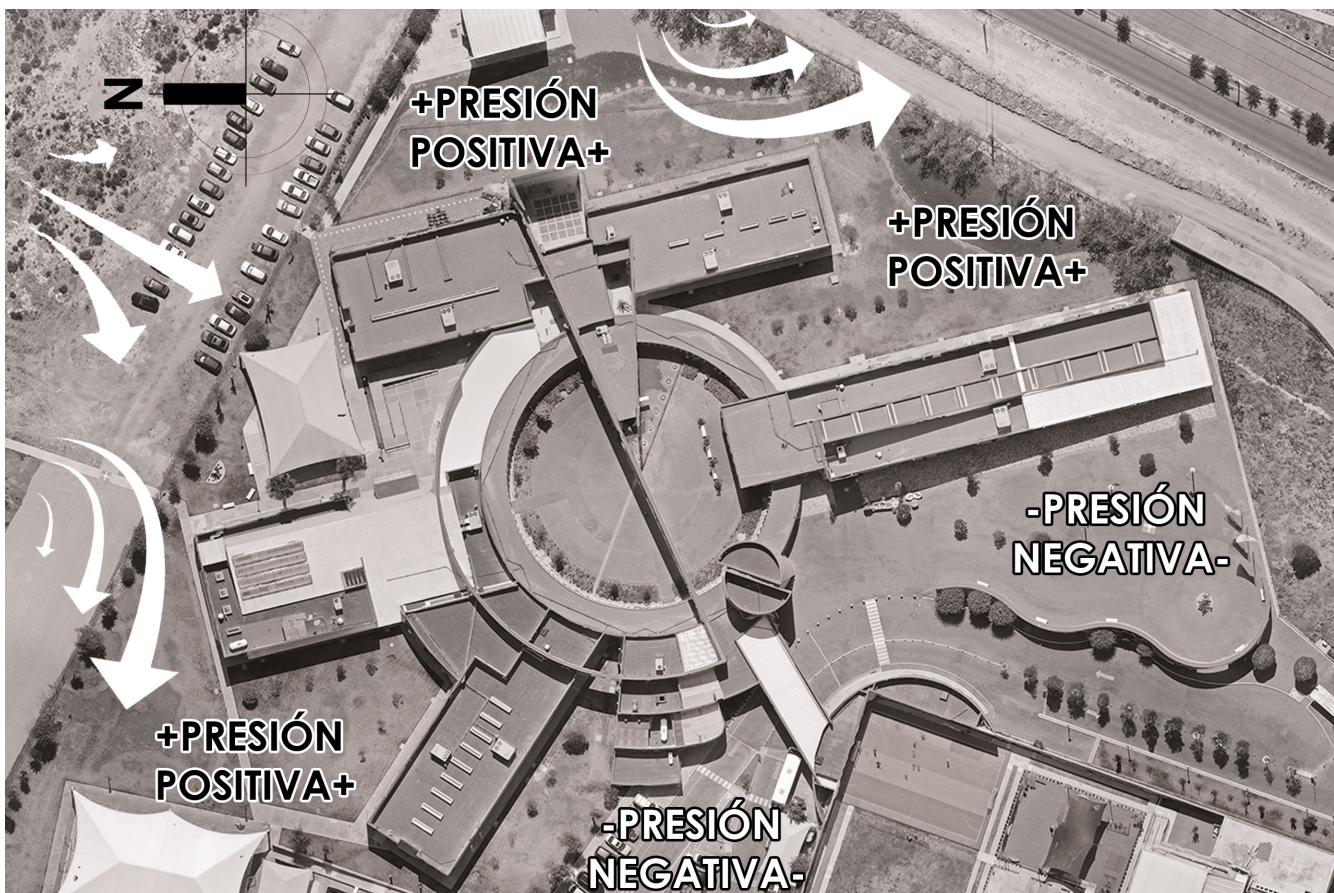
Respecto a los vientos dominantes, se determinó que estos provienen principalmente del noreste y nornoreste durante todo el año. Esta dirección de viento puede aprovecharse en verano para generar ventilación cruzada al abrir las ventanas, disminuyendo la temperatura interior. En invierno, se recomienda mantener cerradas las ventanas para conservar el calor.<sup>[11]</sup>

La velocidad del viento puede alcanzar hasta 18.40 m/s en primavera-verano y hasta 18.50 m/s en otoño-invierno, con dirección predominante oeste-noroeste (ONO). Las temperaturas más elevadas se presentan entre abril y mayo, mientras que las más bajas ocurren entre noviembre y diciembre.<sup>[11]</sup>

La (Fig.9) muestra el comportamiento de la presión del viento en el sitio: las zonas de presión positiva corresponden al barlovento (noreste y nornoreste), mientras que las zonas de presión negativa indican el sotavento (suroeste y sursuroeste), donde se genera turbulencia y succión, originando vórtices de aire.<sup>[11]</sup>

- Enfriamiento
- Confort térmico
- Sobrecalentamiento

<sup>1011</sup> Bigurra, C., Contreras, C., & Sánchez, R. (2024). Análisis medioambiental de la habitabilidad para el CRIT (Teleton) Pachuca, Hgo. Pachuca. 10 de julio de 2025, de [Archivo PDF]: <https://goo.su/H9jy>



Este análisis climático permite establecer criterios de diseño más adecuados, como el uso de pintura blanca en cubiertas para minimizar la acumulación de calor, la plantación estratégica de árboles altos en el norte y noreste como barrera contra los vientos fríos, la incorporación de protecciones solares o rompevientos en ventanas según su orientación. Estas estrategias promueven una arquitectura sensible y eficiente frente al contexto climático local.

**Fig.9.- Presión del viento en el CRIT Hidalgo.**

Fuente: Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025).

## II.- Suelo

La composición actual del suelo donde se ubica el Centro está determinada por los residuos generados en las actividades de beneficio minero desarrolladas durante siglos en la región. El proceso de obtención de metales preciosos produjo grandes volúmenes de desechos en forma de lodos de mina, compuestos por sólidos que arrastran minerales y son abandonados sin tratamiento posterior. A estos residuos se les conoce como jales mineros, y son producto de diferentes técnicas de separación del mineral útil. Su disposición final ocurre en presas a cielo abierto, cuya construcción y operación suelen realizarse de manera simultánea.<sup>[19]</sup>

Estos depósitos provocan una serie de afectaciones tanto mecánicas como ambientales. Su baja resistencia compromete la estabilidad estructural de las construcciones que se sitúan sobre ellos, mientras que su composición impide el desarrollo natural de vegetación, dejando el suelo expuesto a la erosión eólica. Las tolvaneras generadas por estos suelos desnudos contienen elementos potencialmente tóxicos que representan un riesgo para la salud pública, afectando no solo a los asentamientos construidos directamente sobre los jales, sino también a los espacios aledaños.<sup>[5]</sup>

Entre los principales problemas que presentan estos suelos se encuentran alteraciones en sus propiedades físicas y químicas: la escasez de materia orgánica y nitrógeno, elementos esenciales para el crecimiento vegetal, convierte estos terrenos en zonas áridas y sin calidad paisajística.<sup>[5]</sup>

Frente a esta problemática, es indispensable mitigar la dispersión de polvo contaminado mediante técnicas de restauración del suelo y revegetación. La fitorecuperación, por ejemplo, consiste en emplear especies vegetales capaces de sobrevivir en ambientes contaminados por metales pesados, absorbiéndolos, inmovilizándolos o transformándolos. Este proceso debe complementarse con mejoramientos del suelo, como la adición de materia orgánica o el uso de agentes quelantes, con el objetivo de mejorar sus condiciones y reducir los riesgos para la salud.<sup>[6]</sup>

De acuerdo con el análisis realizado por Contreras López C. sobre los jales cercanos al CRIT Hidalgo, se identifican tres principales afectaciones en estos suelos:

1. Una escasa presencia de materia orgánica, incluso en suelos que ya han sido tratados.
2. La ausencia de nitrógeno en todas las muestras

<sup>[19]</sup> Contreras López, Christopher. (2016). "Oblitopías : recuperación del espacio abierto contaminado en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos de jales mineros". (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. de <https://goo.su/OzOen>

<sup>[5]</sup> Contreras, Christopher (2017). "La vegetación como elemento de diseño para la recuperación de los espacios destinados para áreas verdes en asentamientos sobre suelos contaminados". Libro de Actas del 3er Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones EcoEficientes. Sevilla, Universidad de Sevilla, Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Disponible en: <<https://idus.us.es/handle/11441/59091>>, último acceso: 25 agosto 2025

<sup>[19]</sup> SEMARNAT, 2004. Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003 que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales. México: Diario Oficial de la Federación

analizadas, lo cual impide el desarrollo vegetal.

3. La presencia de altos niveles de oligoelementos que, en concentraciones elevadas, se vuelven tóxicos —como Cobre (Cu), Manganese (Mn) y Zinc (Zn)—, así como otros elementos contaminantes como Estroncio (Sr), Cadmio (Cd), Estaño (Sn), Mercurio (Hg) y Plomo (Pb).<sup>[5]</sup>

Se realizó un estudio físico, químico y de difracción del suelo en dos zonas del CRIT Hidalgo el día 29 de junio de 2024: el talud (A) y el valle (B) ver (Fig. 10), ambas ubicadas sobre la presa de jales sur. El objetivo fue conocer las condiciones del suelo y su capacidad para permitir el crecimiento vegetal.<sup>[20]</sup>

Se tomaron cuatro muestras: Talud 1, Valle 1, Talud 2 y Valle 2, dividiéndose en dos capas u “horizontes”: una capa superficial de tierra vegetal introducida durante la construcción del centro, y una capa inferior correspondiente al material residual de mina o jales.<sup>[20]</sup>

Los resultados reflejan una textura franca en todas las muestras, lo cual es positivo, ya que favorece la retención y filtración del agua. En términos de humedad, las muestras mostraron niveles adecuados para su tipo de suelo no arenoso, por lo que no se identifican problemas en este aspecto.<sup>[20]</sup>

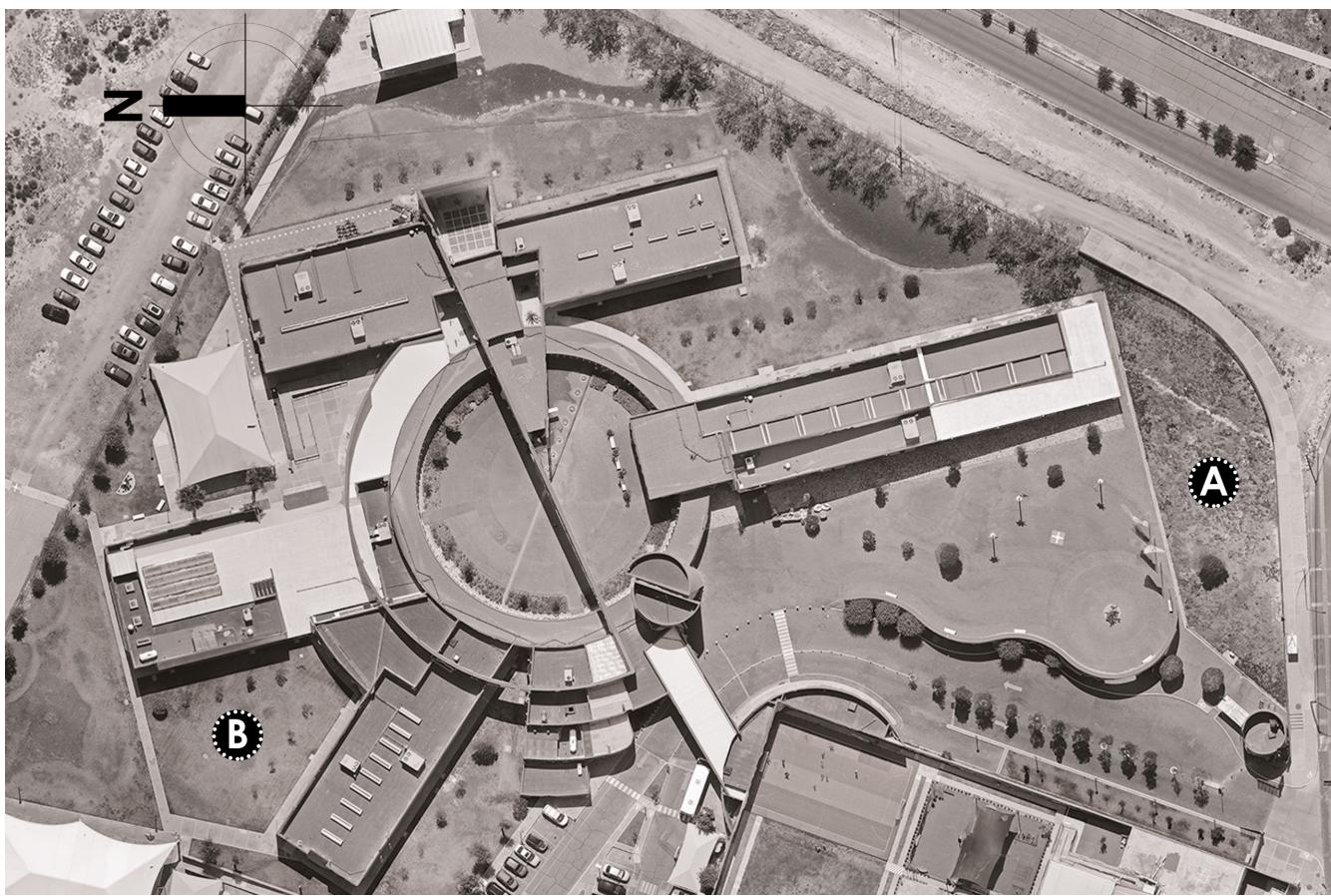
En cuanto al pH, los niveles son alcalinos, lo cual puede dificultar la absorción de algunos nutrientes por parte de las plantas, aunque no se superan los límites críticos, donde presentarían problemas físicos y químicos que restringirían el uso productivo del suelo. Los niveles de carbonatos son bajos, lo que es favorable, ya que no interfieren con la nutrición vegetal. Sin embargo, la salinidad sí representa un problema: mientras que Talud 1 muestra niveles bajos de sales, Valle 1 y Valle 2 presentan salinidad moderada, y Talud 2 tiene una salinidad muy alta, por lo que se recomienda un proceso de lavado del suelo.<sup>[20]</sup>

Respecto a la materia orgánica, los niveles son aceptables en la capa superficial, pero son muy bajos en los horizontes donde predominan los jales. Esto significa que el suelo tiene una estructura deficiente, es más vulnerable a la contaminación y tiene una capacidad limitada para retener agua y nutrientes, afectando directamente la salud de la vegetación.<sup>[5]</sup>

Los macronutrientes también reflejan una situación desigual: las capas superficiales de Talud 1 y Valle 1 contienen nitrógeno inorgánico, esencial para el desarrollo vegetal. Sin embargo, en las capas profundas (Talud 2 y Valle 2), el nitrógeno es deficiente, lo que impide el crecimiento normal de las plantas. Además, también hay

[5] Contreras López, Christopher. (2016). "Oblitopías : recuperación del espacio abierto contaminado en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos de jales mineros". [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México, México. de <https://goo.su/OzOen>

[20] Contreras, C., Javier, F., Emiliano, M., & Boris, T. (2024). Caracterización del suelo de jales en el CRIT Telefón Pachuca para el desarrollo de vegetación. 12 de julio de 2025. [Archivo PDF]: file:///C:/Users/PC/Downloads/Tesis/reporto%20te%CC%81cnico%20CRIT%20Telefo%CC%81n%20SUELO.pdf



(A).- Localización del muestreo 1 (Talud 1 y 2)

(B).- Localización de muestreo 2 (Valle 1 y 2)

**Fig.10.- Ubicación de excavaciones para realización de muestreos.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025).

escasez de fósforo, lo que puede ocasionar raíces débiles, crecimiento lento y hojas pequeñas.<sup>[20]</sup>

En cuanto a los micronutrientes, hay varios puntos críticos:

- Fierro: bajo en la superficie, lo que puede provocar hojas amarillas (clorosis).
- Zinc: en exceso en todas las capas, lo que puede resultar tóxico.
- Magnesio: bajo, lo que también puede causar clorosis, especialmente en hojas viejas.
- Cobre: muy alto en Valle 1 (riesgo de toxicidad) y muy bajo en Valle 2 (riesgo de deformaciones foliares).
- Boro: bajo en todas las muestras, lo que hace a las raíces más vulnerables a enfermedades.<sup>[20]</sup>

Finalmente, la relación carbono-nitrógeno indica un desequilibrio en el suelo: en las capas superficiales, hay una liberación excesiva de nitrógeno, lo que puede agotar el suelo a largo plazo; mientras que, en los horizontes inferiores, la casi ausencia de materia orgánica genera un

<sup>[20]</sup> Contreras, C., Javier, F., Emiliano, M., & Boris, T. (2024). Caracterización del suelo de jales en el CRIT Teletón Pachuca para el desarrollo de vegetación. 12 de julio de 2025, [Archivo PDF]: file:///C:/Users/PC/Downloads/Tesis/reportete%20te%CC%81cnico%20CRIT%20Telet%CC%81n%20SUELO.pdf

alto riesgo de erosión.<sup>[20]</sup>

Para mejorar las condiciones del suelo y permitir el desarrollo vegetal en zonas críticas como el talud de acceso, se recomienda:

- Aplicación de yeso agrícola en Talud 1 y Valle 1 para contrarrestar el exceso de sodio.
- Lavado del suelo en Talud 2 para reducir su alta salinidad.
- Enriquecer los suelos con materia orgánica mediante composta o abonos naturales.
- Incorporar fertilizantes con nitrógeno y fósforo para mejorar la fertilidad de los horizontes profundos.
- Uso de especies vegetales adaptadas a suelos pobres o contaminados, como parte de estrategias de fitorecuperación.<sup>[20]</sup>

Estas características del suelo representan un desafío considerable para cualquier intervención de arquitectura del paisaje, ya que pueden incidir directamente en la salud y el bienestar de la población. Aunque el terreno donde se ubica el CRIT Hidalgo ha sido objeto de procesos de mejora que permiten la existencia de ciertas especies vegetales, aún persisten áreas con condiciones críticas que requieren intervención, como el talud de acceso.

<sup>[20]</sup> Contreras, C., Javier, F., Emiliano, M., & Boris, T. (2024). Caracterización del suelo de jales en el CRIT Teletón Pachuca para el desarrollo de vegetación. 12 de julio de 2025, [Archivo PDF]: file:///C:/Users/PC/Downloads/Tesis/reportete%20te%CC%81cnico%20CRIT%20Telet%CC%81n%20SUELO.pdf

### III.- Edificación

El CRIT Hidalgo fue inaugurado el 25 de noviembre de 2005 y diseñado por el reconocido despacho Sordo Madaleno Arquitectos. El complejo retoma elementos de la arquitectura emocional, una corriente representada por figuras como Luis Barragán, Ricardo Legorreta y Mathías Goeritz, cuyas obras:

“pueden considerarse híbridos simbólicos que irrumpen en la memoria colectiva de la arquitectura. Estas formas, cargadas de significado, buscan provocar en el espectador una respuesta emocional o una identificación con los espacios como representaciones metafísicas”.<sup>[21]</sup>

La arquitectura emocional se fundamenta en las sensaciones que los espacios arquitectónicos generan en las personas. Por ello, se le considera una expresión humanizada, que trasciende el formalismo visual al priorizar la experiencia sensible por encima de la apariencia estética.<sup>[22]</sup>

No se trata únicamente de una arquitectura visual, sino de una que busca estimular vínculos afectivos con el entorno.

En la arquitectura mexicana, esta visión encuentra un referente clave en la obra de Luis Barragán, especialmente en el uso del color como vehículo de memoria y nostalgia. A través de su lenguaje espacial, Barragán logra materializar una atmósfera íntima, descrita por él mismo como:

“[...] sus paredes blanqueadas con cal, la tranquilidad de sus patios y huertas, el colorido de sus calles y el humilde señorío de sus plazas rodeadas de sombreados portales”.<sup>[23]</sup>

De este modo, el uso del color se convierte en un elemento de identidad en la arquitectura mexicana contemporánea, al menos ante los ojos del mundo arquitectónico.

En este sentido, el CRIT Hidalgo hace evidente la influencia de la arquitectura emocional mediante el uso de una paleta cromática intensa y expresiva, con tonos cálidos y saturados que transmiten vitalidad emocional. Además, destaca por sus composiciones volumétricas de carácter escultórico, con cuerpos inclinados y verticales, el empleo de materiales locales y la integración de la luz natural a través de techos y plafones. Esta propuesta arquitectónica de carácter humanista se aleja del modelo hospitalario convencional, con el objetivo de generar espacios con identidad propia.

<sup>[21]</sup> Eder, R. (1984). *Arquitectura emocional*. Recuperado de: <http://132.248.9>.

<sup>[22]</sup> Pérez, L. G. G. (2015). *Intención creativa del diseño, hacia una arquitectura emocional*. Revista Legado de Arquitectura y Diseño, (17), 9-20.

<sup>[23]</sup> Fragmento del discurso de aceptación de Luis Barragán del Pritzker Architecture Prize en 1980. (Riggen, 2000, pp. 60-61).

Dado que el centro está dirigido a niños y adolescentes en etapa formativa, resulta indispensable crear un ambiente que fomente el sentido de pertenencia y atienda factores sociales, psicológicos, afectivos y emocionales. No basta con que el espacio sea funcional o estéticamente agradable: debe permitir una experiencia integral, coherente con su cosmovisión y contexto de vida cotidiana.<sup>[22]</sup>

Apartir de estos fundamentos, se realizará una interpretación del funcionamiento y las posibles intenciones detrás de las soluciones arquitectónicas implementadas en el diseño del Centro.

El conjunto arquitectónico se organiza en torno a un patio central circular, a partir del cual se articula la totalidad del complejo. Desde una vista aérea, se puede apreciar cómo este núcleo configura una estructura radial de cuatro brazos que se extienden en forma de "Y", generando una disposición simétrica y ordenada. Esta organización no solo establece una jerarquía espacial clara, sino que también permite recorridos intuitivos, accesibles y eficientes, adecuados para los usuarios del centro.

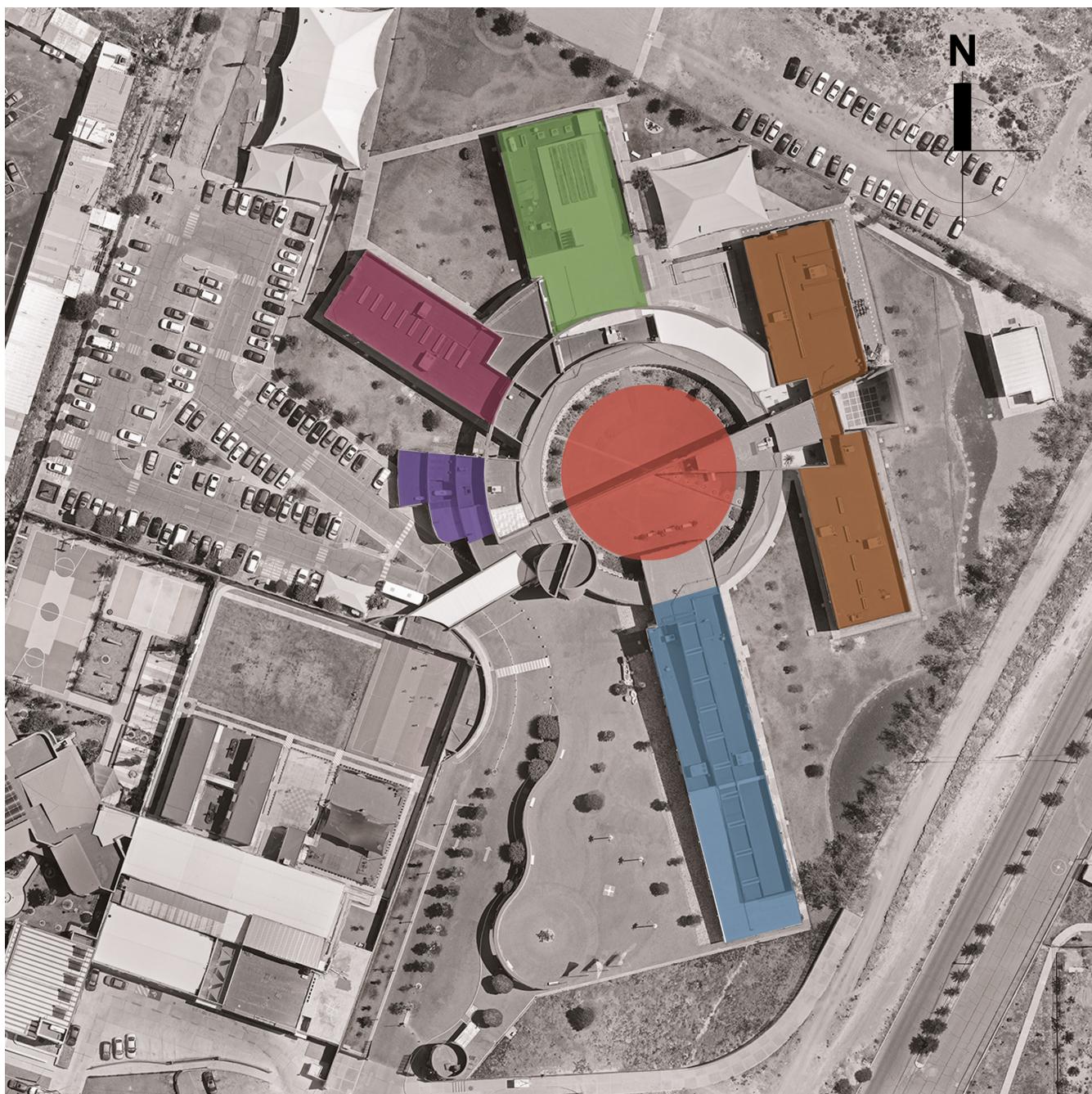
El complejo está conformado por cinco áreas construidas: valoración; gobierno; aulas y proyectos especiales; terapia física; y terapia ocupacional, además de una cafetería. (Fig.11) A cada función se le asigna un volumen específico, lo que facilita la operación del centro y permite una comprensión inmediata del espacio para usuarios y personal.

Todo el conjunto se desarrolla en un solo nivel, lo cual facilita el desplazamiento autónomo de los usuarios en todos los espacios, considerando la flexibilidad espacial como parte esencial del diseño. Esta solución horizontal responde tanto a las necesidades de movilidad como al objetivo de crear un entorno inclusivo y sin barreras.

La disposición del entorno influye significativamente en el comportamiento de los usuarios: un espacio reducido puede generar sensaciones de encierro, mientras que uno amplio favorece la percepción de libertad. Debido a que diferentes ambientes impactan de manera diversa en el desarrollo emocional, social y cognitivo, los espacios de rehabilitación deben concebirse como entornos flexibles que posibiliten múltiples actividades sin llegar a una sobre estimulación sensorial.<sup>[24]</sup>

<sup>[22]</sup> Pérez, L. G. G. (2015). *Intención creativa del diseño, hacia una arquitectura emocional*. Revista Legado de Arquitectura y Diseño, (17), 9-20.

<sup>[24]</sup> Paredes, K. (2020). *Principios de la arquitectura terapéutica en un centro de rehabilitación para niños y jóvenes con habilidades diferentes – Trujillo, 2019 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte*. <https://hdl.handle.net/11537/27757>



**Fig.11.- Zonificación CRIT Hidalgo.** Fuente:  
Elaboración propia obtenidas con Imagen  
satelital y AutoCAD, 2025).

- █ Patio Central
- █ Valoración
- █ Gobierno: aulas y proyectos especiales
- █ Terapia Física
- █ Terapia Ocupacional
- █ Cafetería

Otro aspecto relevante es la conexión interior-exterior. Esta relación se manifiesta en corredores flexibles que funcionan como espacios de transición. El vínculo entre lo exterior e interior constituye una manera en que la arquitectura dialoga con el entorno; distintos elementos arquitectónicos permiten graduar esta transición, desde relaciones abruptas hasta vínculos sutiles en los que el cambio entre ambos espacios se vuelve casi imperceptible para el usuario.<sup>[24]</sup>

Por ejemplo, una puerta abierta puede ser interpretada como una invitación a entrar o salir, mientras que una puerta cerrada puede generar ansiedad o sensación de encierro al limitar la percepción del control sobre el entorno. Estos elementos son clave en un entorno de rehabilitación, ya que la arquitectura puede y debe contribuir activamente al bienestar emocional de niños y jóvenes con necesidades especiales.

<sup>[24]</sup>Paredes, K. (2020). *Principios de la arquitectura terapéutica en un centro de rehabilitación para niños y jóvenes con habilidades diferentes – Trujillo, 2019 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte.* <https://hdl.handle.net/11537/27757>

## **IV.- Espacios abiertos del CRIT**

En las áreas exteriores del CRIT Hidalgo, se encuentran: plaza de acceso, talud de acceso, circulación vehicular y peatonal, 74 espacios de estacionamiento, multicancha y zona de juegos infantiles inclusivos. (*Fig.12*) El área permeable tiene cerca de 25 mil 250 m<sup>2</sup>, equivalentes al 58.2% de la superficie total del predio, lo que contribuye a la regulación térmica del sitio y a la infiltración pluvial. En su conjunto, el diseño responde a un sistema integral en el que la forma, la funcionalidad y la inclusión convergen para ofrecer un entorno seguro.

Si bien gran parte del predio ha sido intervenido arquitectónicamente y paisajísticamente desde su construcción, existen áreas específicas dentro del entorno exterior que, aunque forman parte del conjunto original, presentan oportunidades de mejora y adecuación funcional. Estas áreas no cuentan aún con un diseño consolidado o con un tratamiento paisajístico acorde a las necesidades actuales de los usuarios. En este trabajo se propone la intervención de tres de estos espacios clave: el talud de acceso, el área deportiva (multicancha) y la zona de juegos infantiles.

Talud de acceso (1,084 m<sup>2</sup>):

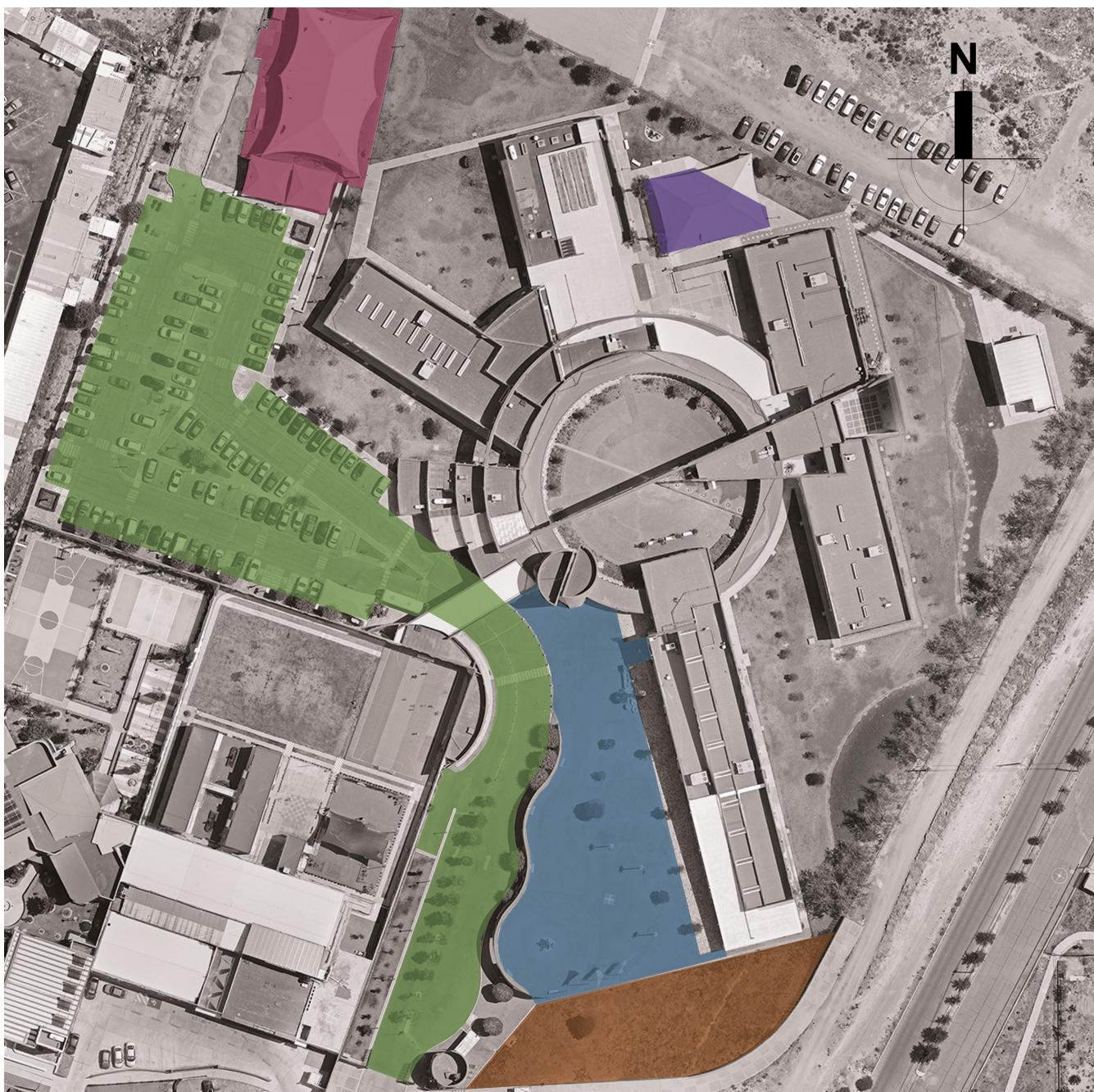
Ubicado al sur del complejo, lateral a la plaza de acceso principal, este espacio se conforma como un talud de tierra con escasa vegetación y sin un diseño paisajístico definido. Su cercanía a las circulaciones vehicular y peatonal lo convierte en un punto de alto impacto visual y con un potencial simbólico relevante dentro del conjunto arquitectónico.

Área deportiva / multicancha (2,229 m<sup>2</sup>):

Situada en la parte posterior del edificio principal, al noroeste del predio, esta área está destinada a actividades físicas y recreativas. A pesar de contar con los elementos básicos, su configuración actual no responde completamente a las necesidades funcionales del espacio. Presenta áreas aptas para ser optimizadas tanto en su distribución como en el aprovechamiento del entorno.

Zona de juegos infantiles (2,025 m<sup>2</sup>):

Localizada al norte del complejo, esta zona se compone de una superficie de arena sílica equipada con juegos inclusivos. No obstante, el espacio presenta carencias en cuanto a mobiliario adecuado y capacidad para atender la demanda de los usuarios, lo que limita su funcionalidad como entorno lúdico y formativo.



- Plaza de acceso
- Talud
- Circulación vehicular y estacionamiento
- Multicancha
- Juegos infantiles

**Fig.12.- Zonificación de áreas exteriores CRIT Hidalgo.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025).



# CAPÍTULO



## Talud de acceso

- 1.- Introducción
- 2.- Descripción del contexto
  - 2.1.- Ubicación
  - 2.2.- Definición de la problemática
  - 2.3.- Condicionantes funcionales para el diseño
- 3.- Propuesta
  - 3.1.- Plantas arquitectónicas
    - 3.1.1.- Paleta vegetal
    - 3.1.2.- Criterio estructural
    - 3.1.3.- Criterio de riego
  - 3.2.- Fachadas y cortes
  - 3.3.- Esquema

## **1.- Introducción**

El talud de acceso en el Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT) no es únicamente un recurso paisajístico, sino un componente integral que cumple funciones estéticas, de control de acceso y ambientales. Concebido como un espacio contemplativo, su diseño busca armonizar con el entorno y optimizar el ingreso, marcando una transición visual que guía y recibe a los visitantes.

En términos de control ambiental, el diseño del talud responde a la necesidad de mejorar las condiciones del terreno para permitir la existencia de especies vegetales, superando las limitaciones del suelo original, el cual cuenta con minerales que dificultan el crecimiento de la flora. A través de la implementación de terrazas y plataformas, el talud no solo facilita la incorporación de tierra tratada y saludable, sino que también permite manejar de manera eficiente los excedentes de material, creando un entorno sostenible que fomenta la permanencia de las especies seleccionadas.

## 2.- Descripción del contexto



**Fig.13. Ubicación del talud de acceso.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025).

### 2.1 Ubicación

El talud de acceso se encuentra ubicado en el lado sur del conjunto, específicamente al costado derecho de la entrada principal.(Fig. 13)

### 2.2.- Definición de la problemática

A través de entrevistas con directivos del CRIT, se identificó que, a lo largo del tiempo, se han intentado establecer diversas especies vegetales en este espacio, pero la mayoría no ha sobrevivido debido a la alta concentración de metales pesados en el suelo.

Actualmente, el talud se considera un espacio muerto: no tiene un uso funcional, requiere un riego constante que genera un gasto significativo, y su ubicación, cercana al acceso principal, lo convierte en un elemento visualmente poco atractivo que afecta la percepción general del conjunto.

### 2.3.- Condicionantes funcionales para el diseño

#### Contención del suelo

El talud contará con un sistema de terracedo dividido en cinco plataformas, diseñado para mejorar la calidad del suelo, contenerlo y prevenir futuros deslaves. Esto permitirá la introducción de nuevas especies vegetales adaptadas a las condiciones del terreno.

#### Restricción de acceso

El área del talud no estará habilitada para el acceso de usuarios y familiares. Su función será exclusivamente contemplativa, aportando valor estético al conjunto.

#### Mantenimiento de la visual

La selección de especies vegetales será estratégica, considerando características como altura, ancho, extensión de raíces y adaptabilidad. Las plantas se colocarán de manera que preserven la vista tanto del interior hacia el exterior como del exterior hacia el interior. Se evitará el uso de vegetación que limite la visual, utilizando las alturas de las especies de forma planificada.

#### Paleta vegetal de bajo mantenimiento

La vegetación estará compuesta, en su mayoría, por cactáceas debido a su bajo requerimiento de agua.



Además, las plataformas contarán con una red de captación de agua pluvial que permitirá aprovechar el agua de lluvia para el riego, reduciendo los costos operativos y de mantenimiento.

#### *Reubicación de la primera piedra*

El objeto conocido como “la primera piedra” será reubicado en una zona estratégica donde tenga un carácter jerárquico, sea visible y accesible para la comunidad, destacándose como un elemento simbólico. (Fig.14)

**Fig.14. Ubicación actual de la primera piedra.**

Fuente: Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025).

### 3.- Propuesta

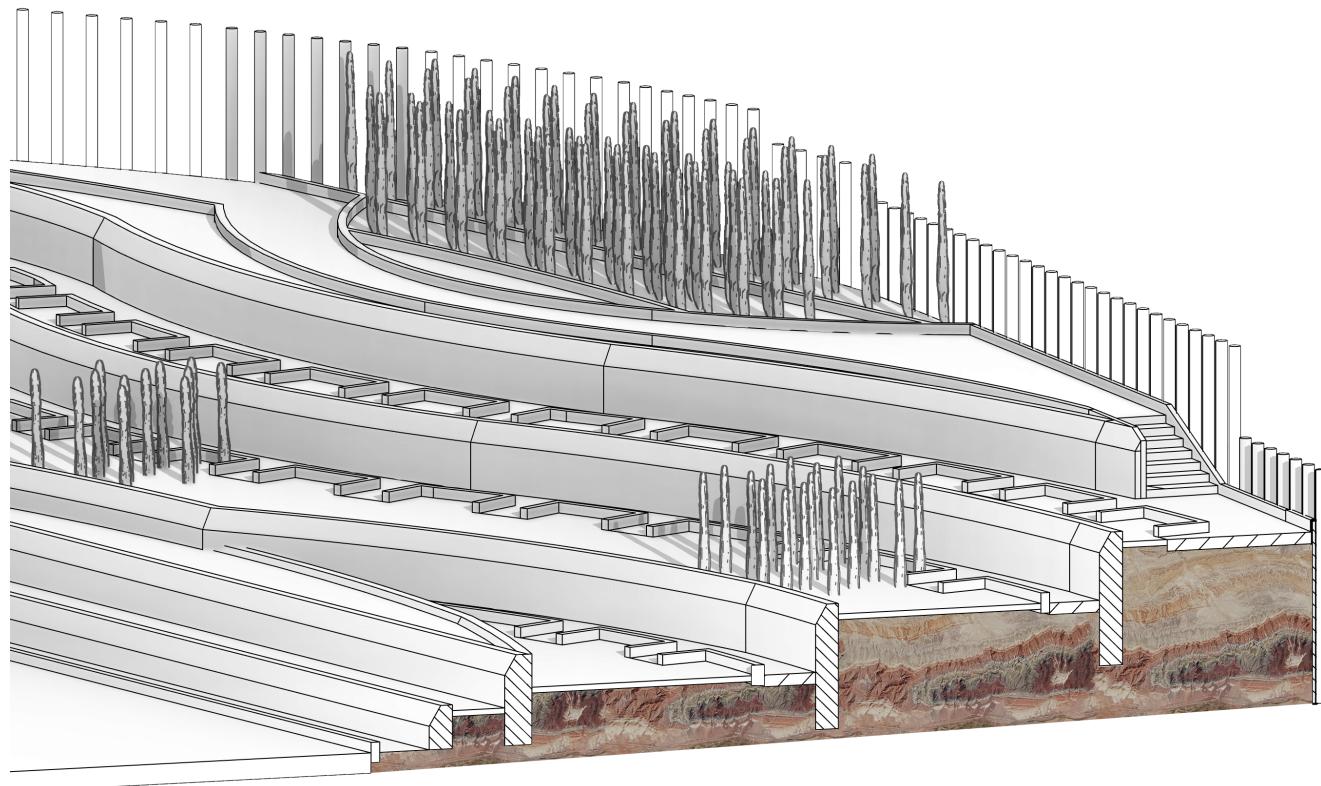
#### 3.1.- Plantas arquitectónicas

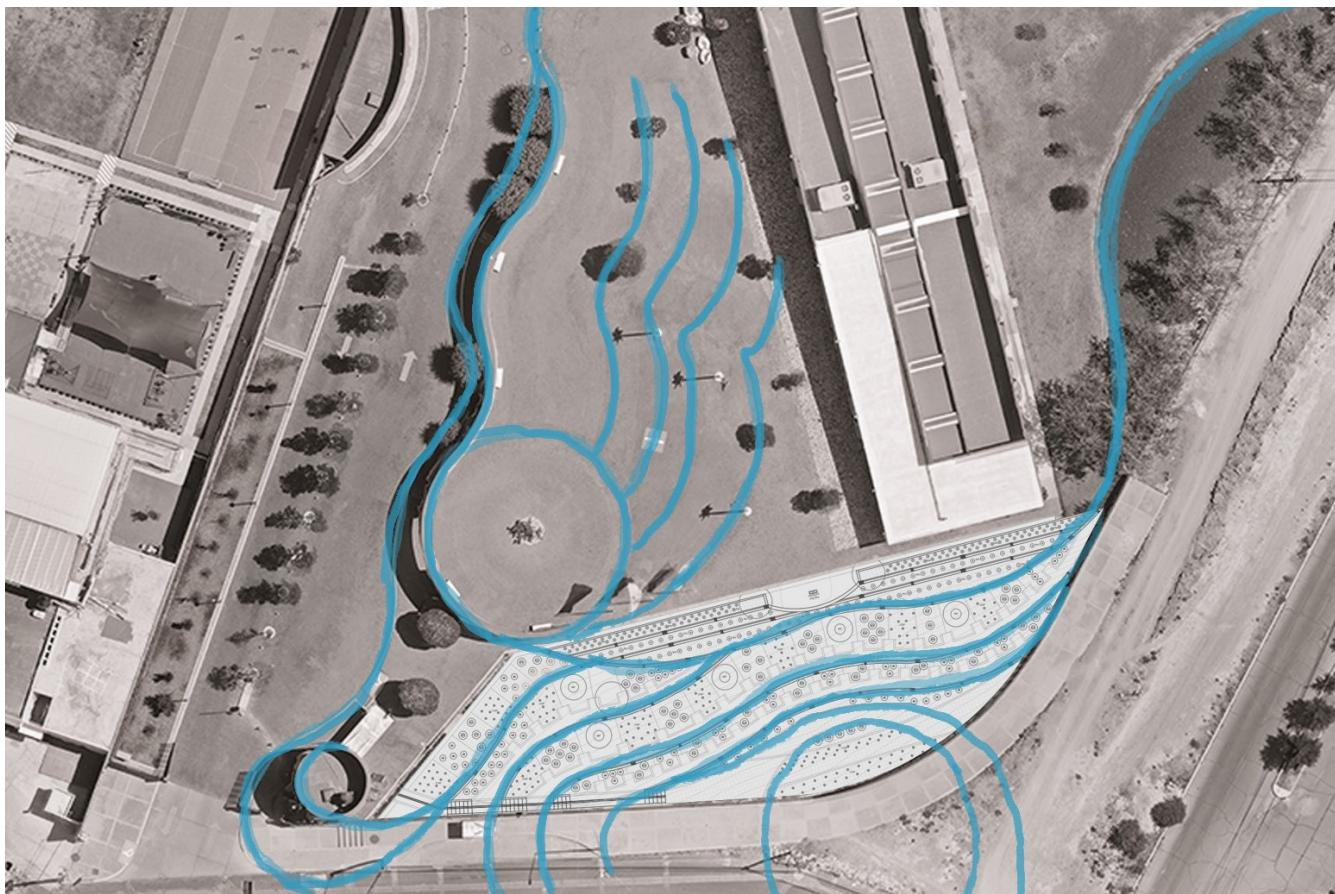
El diseño del talud de acceso surgió como respuesta a una serie de necesidades funcionales, estéticas y de mantenimiento del conjunto. El principal objetivo fue controlar el deslizamiento de tierras mediante un sistema de terrazas, aprovechando las curvas de nivel naturales del terreno. Cada metro de ascenso en la pendiente generó una plataforma que, además de cumplir con la función de estabilización, permitió integrar escaleras y senderos respetando el lenguaje del entorno. (Fig.15)

Para garantizar que el talud no invitara a su uso peatonal masivo, pero sí permitiera el acceso controlado para labores de mantenimiento, se diseñó una escalera de servicio con dimensiones mínimas, ubicada estratégicamente para pasar desapercibida dentro del conjunto.

**Fig.15. Estabilización del suelo a través de terrazas diseñadas acorde a las curvas de nivel.**

Fuente: Elaboración propia obtenidas con Revit y PhotoShop, 2025).





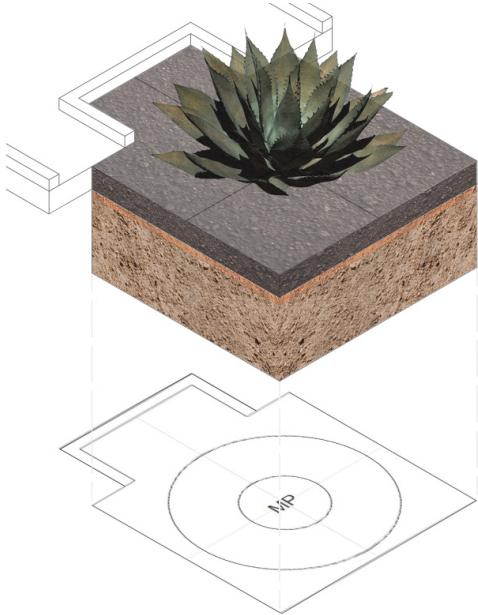
En cuanto al diseño formal, las curvas generadas en las mamposterías y pavimentos siguieron la lógica visual de los elementos existentes en la plaza del CRIT, particularmente los muros curvos que delimitan el acceso vehicular y peatonal. De esta manera, se buscó que el talud se integrara de forma armónica al conjunto arquitectónico. (Fig.16)

Uno de los principales retos fue la selección de especies vegetales adecuadas. El suelo original presentaba características poco favorables para el desarrollo de vegetación y las especies previamente plantadas no resistían las sequías. (Fig.17) Aprovechando el terracedo, se retiró el suelo de baja calidad y se incorporó un sustrato mejorado, optimizando las condiciones para el establecimiento de nuevas especies.

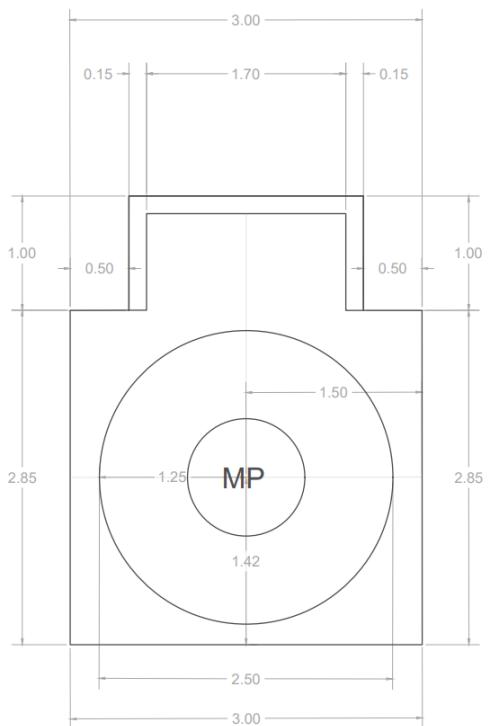
**Fig.16. Relación entre las curvas existentes en el conjunto y el diseño propuesto del talud.**  
Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025).



**Fig.17. Cembrado de especies vegetales sin resultados favorables.** Fuente: Elaboración propia (2024).



**Fig.18. Vista axonométrica del Módulo 1 correspondiente al Talud de Acceso.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD y PhotoShop, 2025).



**Fig.19. Vista en planta del módulo con medidas en metros y rejilla de la especie Agave salmiana.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD, 2025).

La estrategia de plantación se basó en la creación de módulos vegetales, formados por especies de bajo consumo hídrico, ubicadas estratégicamente para su correcta apreciación y mantenimiento sencillo. Como dijo Bruno Munari:

“En el caso de que deba disponer formas en un espacio no modulado, el operador se encuentra con muchas incertidumbres acerca del lugar donde detener las formas; en cambio, en una superficie modulada se apoya en el módulo que le obliga a considerar toda la superficie y le ofrece relaciones precisas entre los elementos que debe disponer, logrando así tener una mejor seguridad de acción”.  
[25]

Con base en esta lógica, se plantearon dos tipos de módulos. El primero se definió a partir de las dimensiones de la especie de mayor escala (*Agave salmiana*), cuyo diámetro en estado adulto alcanza los 2.5 metros. (Fig.18) Para garantizar su correcto desarrollo, se estableció un módulo de 2.85 x 3.00 m, que además permitió modular otras especies como *Echinocactus platyacanthus*, *Marginatocereus marginatus* y *Agave lechuguilla*.

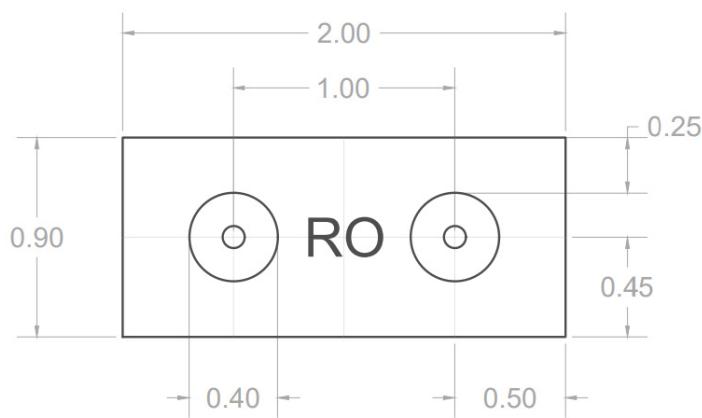
Este módulo incluye una rejilla interna que facilita la organización de las plantas al considerar factores como distancias de siembra, número de individuos y diámetros de crecimiento (tanto en estado de compra como en estado adulto). Dicha rejilla, lejos de seguir una métrica rígida, se subdivide progresivamente en fracciones proporcionales (mitades, cuartos, etc.), lo cual permitió obtener una cuadrícula flexible y coherente con las dimensiones de cada especie. Este sistema de subdivisión no responde a una métrica externa fija (como a cada metro), sino a la lógica interna del módulo, garantizando orden y adaptabilidad en la colocación de las especies vegetales. (Fig.19)

[25] Munari, B. (2016). Diseño y comunicación visual. Barcelona: GG.

El segundo módulo surgió a partir de las condiciones de las plataformas más reducidas, con un ancho máximo de 90 cm. Para estas se propuso un módulo de 0.90 x 2.00 m, en el que se integraron dos especies: *Carpobrotus edulis* (L.) L. Bolus y *Asclepias linaria* Cav. Aplicando la misma dinámica de retícula adaptada a sus dimensiones. (Fig.20 y Fig.21)

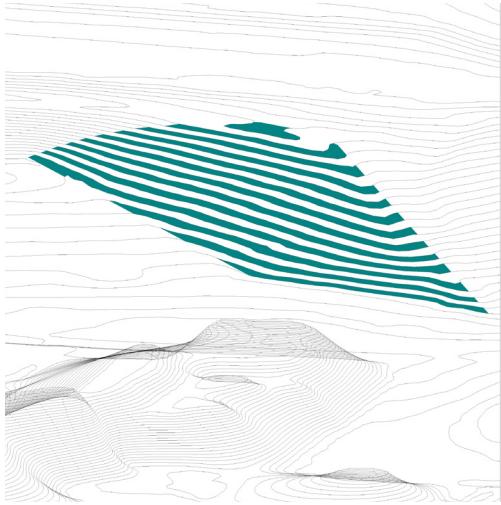
En conjunto, ambos módulos no solo ordenan la disposición vegetal, sino que constituyen una herramienta de diseño que asegura repetibilidad, claridad en el proceso de plantación y un crecimiento controlado de las especies.

Una vez establecido el enfoque general del diseño del talud de acceso, se desglosa cada componente mediante la explicación de los planos elaborados. Esta sección detalla paso a paso las decisiones de diseño, criterios técnicos y soluciones aplicadas en cada plano, permitiendo comprender con mayor profundidad la propuesta desarrollada. Cada plano se acompaña de una breve descripción y se pueden consultar en la sección de Anexos.



**Fig.20. Vista axonométrica del Módulo 2 correspondiente al Talud de Acceso.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD y PhotoShop, 2025).

**Fig.21. Vista en planta del módulo con medidas en metros y retícula de la especie *Asclepias linaria* Cav.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD, 2025).



**Fig. 22. Curvas de nivel topográfico consideradas como base del diseño.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD, 2024).

#### Plano de conjunto (ver plano TL-CON-00 en Anexos)

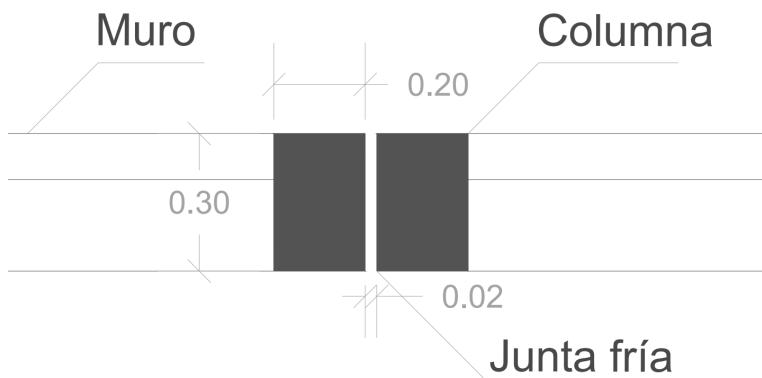
En el plano de conjunto se aprecia la totalidad del área intervenida. Se observan las líneas generadas en las mamposterías, pavimentos y curvas de nivel, las cuales siguen un mismo trazo orgánico en diálogo con los elementos preexistentes del conjunto.(Fig.22)

Se distinguen claramente las siete plataformas generadas como parte del sistema de terraceo, diseñadas para garantizar un correcto funcionamiento hidráulico, estructural y visual del talud. Desde la parte posterior de la caseta de vigilancia se ubica la escalera de mantenimiento de 1.20 m de ancho, cuyo emplazamiento discreto permite controlar el acceso.

También se representan los módulos vegetales, los cuales fueron dimensionados según las características de cada plataforma. La variación en sus tamaños responde directamente a las condiciones espaciales disponibles, asegurando una distribución funcional y estética de la vegetación.

Las curvas de nivel se trazan con líneas tenues para facilitar la lectura del conjunto, y es posible identificar el criterio estructural aplicado a las mamposterías: cada 5 metros se colocó una columna para que cada segmento funcione de manera independiente, disminuyendo así el riesgo de deslaves mediante un sistema de juntas de dilatación. (Fig.23) Este punto se abordará con mayor detalle en el apartado estructural.

Finalmente, se muestra la reubicación de la primera piedra, colocada en un espacio de mayor jerarquía dentro del conjunto, conforme a las condicionantes funcionales planteadas previamente.



**Fig.23. Juntas de dilatación en muros de mampostería.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD, 2024).

### 3.1.1.- Paleta vegetal (ver plano TL-PAL-20 en Anexos)

La problemática del suelo representa un desafío en la paleta vegetal; sin embargo, con base en el material bibliográfico disponible y en las características particulares de cada especie, se seleccionaron las siguientes:

- Maguey Pulquero - *Agave salmiana*
- Biznaga Burra - *Echinocactus platyacanthus*
- Cardón Órgano Parado - *Marginatocereus marginatus*
- Lechuguilla - *Agave lechuguilla*
- Dedo Moro - *Carpobrotus edulis* (L.) L. Bolus
- Romerillo - *Asclepias linaria* Cav.

Estas especies fueron elegidas porque permiten una cobertura uniforme del terreno, presentan bajos requerimientos de mantenimiento, son capaces de desarrollarse en suelos pobres, delgados y rocosos, y muestran resistencia a la radiación solar directa, condición fundamental dado que se ubicarán en un entorno con mínima presencia de sombra.<sup>[5]</sup> En el plano se presenta una paleta vegetal cualitativa que expone las cualidades de cada una de ellas.

Todas las especies seleccionadas son de origen nativo, lo que asegura una mejor adaptación al clima local, al tipo de suelo y a los niveles de precipitación propios de la región. La selección se basó en la metodología desarrollada por el Ayuntamiento de Pachuca de Soto, Hidalgo, en colaboración con la Universidad Autónoma Chapingo, la cual ofrece una paleta vegetal detallada con información sobre dimensiones, requerimientos hídricos y condiciones del terreno.<sup>[26]</sup> Esta fuente fue complementada con la tesis de investigación de Contreras López C., que plantea una paleta vegetal específica para áreas verdes ubicadas en asentamientos sobre jales mineros.<sup>[5]</sup>

Ambos estudios permitieron acotar la selección final a seis especies consideradas óptimas para el sitio.

<sup>[5]</sup> Contreras López, Christopher. (2016). "Oblitopías : recuperación del espacio abierto contaminado en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos de jales mineros". (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. de <https://goo.su/OzOen>

<sup>[26]</sup> Ayuntamiento de Pachuca de Soto, Hidalgo; Universidad Autónoma Chapingo. (2020). Paleta Vegetal. 14 de noviembre de 2024, [Archivo PDF]: file:///C:/Users/PC/Documents/2.-%20 UAEH/10%20SEM/PRACTICAS/CRIT/APOYOS/paleta\_vegetal\_Pachuca.pdf

## Detalles de plantación (ver plano TL-DET-10 al TL-DET-15 en Anexos)

A partir de la paleta vegetal cualitativa presentada previamente, se desarrollaron los detalles de plantación correspondientes a las seis especies seleccionadas. Estos planos permiten apreciar tres componentes principales:

- Una vista en planta general del talud, donde se distinguen las siete plataformas mediante un código de color que facilita la localización de cada especie.
- Una vista en planta del módulo específico de cada especie, en el que se definen dimensiones y distribución.
- Un alzado que muestra características morfológicas como altura y diámetro máximo, así como la composición de las capas de suelo que sustentan a la planta.

En relación con la composición del sustrato, se establecieron tres capas que aseguran el desarrollo óptimo de las especies: la primera, una mezcla de 80% tierra del sitio y 20% tierra vegetal; la segunda, una cama de tezontle (o material equivalente) de entre 5 y 10 cm de espesor para mejorar el drenaje; y finalmente, una capa superficial compuesta por 50% tierra del sitio, 30% composta y 20% tierra de hoja, destinada a la retención de nutrientes y humedad.

Este criterio constructivo se aplicó de manera uniforme en los seis módulos diseñados, ya que responde a las necesidades comunes de las especies seleccionadas. A continuación, se detallan las características específicas de cada especie:

### *Agave salmiana* (Maguey Pulquero)

Alcanza dimensiones de hasta 2.00 m de altura y 2.50 m de ancho. Se diseñó un módulo de 3.00 x 2.85 m con la colocación de un solo ejemplar, respetando una distancia de siembra de 3.00 m entre plantas. En el proyecto se ubicó un ejemplar en la zona 2 y cuatro ejemplares en la zona 3, distribuidos cada tres módulos para evitar saturación visual y espacial, dada la escala de la especie. (Ver plano TL-DET-10 en Anexos).

### *Echinocactus platyacanthus* (Biznaga Burra)

Especie que puede alcanzar hasta 2.50 m de altura y 0.80 m de diámetro. Comparte el mismo módulo base (3.00 x 2.85 m), manteniendo la lógica modular. Dadas sus dimensiones más compactas, se integraron cuatro ejemplares por módulo, con una separación de 1.50 m

entre individuos. (Ver plano TL-DET-11 en Anexos).

*Marginatocereus marginatus* (Cordón Órgano Parado)

Puede alcanzar hasta 8.00 m de altura con un diámetro aproximado de 0.20 m. En el módulo de 3.00 x 2.85 m se distribuyeron doce ejemplares, con una distancia de 1.10 m entre plantas, lo cual aprovecha su fisonomía columnar y vertical. (Ver plano TL-DET-12 en Anexos).

*Agave lechuguilla* (Lechuguilla)

Alcanza aproximadamente 0.70 m de altura y 0.60 m de diámetro. Se empleó el mismo módulo base de 3.00 x 2.85 m, logrando integrar cuatro ejemplares por módulo, con una separación de 1.50 m. (Ver plano TL-DET-13 en Anexos).

*Carpobrotus edulis* (L.) Bolus (Dedo Moro)

Especie de crecimiento rastrero que alcanza 0.15 m de altura y 0.30 m de diámetro. Se diseñó un módulo adaptado de 2.00 x 0.90 m, empleado en una de las plataformas más pequeñas y aisladas. Se dispusieron tres ejemplares por módulo, separados entre sí por 0.50 m. (Ver plano TL-DET-14 en Anexos).

*Asclepias linaria* Cav. (Romerillo)

Puede alcanzar hasta 0.60 m de altura y 0.40 m de diámetro. Se utilizó el mismo módulo de 2.00 x 0.90 m empleado en el Dedo Moro. Sin embargo, debido a sus mayores dimensiones, se propusieron únicamente dos ejemplares por módulo, con una distancia de siembra de 1.00 m entre plantas. (Ver plano TL-DET-15 en Anexos).

### 3.1.2.- Criterio estructural

#### Detalles constructivos (ver plano TL-DET-16 en Anexos)

Tras abordar la configuración arquitectónica y la propuesta vegetal, se desarrolla los criterios estructurales y constructivos del proyecto. Este apartado contempla tanto los elementos relacionados con cimentaciones y muros de contención, como los detalles en pavimentos empleados.

El diseño estructural inicia desde la preparación del terreno para las zapatas, la cual comprende tres estratos fundamentales. En primer lugar, se coloca una base de material de banco (filtro), distribuido en dos capas de 20 cm cada una; posteriormente se integran dos capas de 10 cm de tepecate compactado, y finalmente se vierte una plantilla de concreto pobre de 5 cm de espesor, con una resistencia de  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , sobre la cual se apoya directamente la losa de la zapata corrida.

Esta zapata presenta dimensiones de 1.20 x 0.20 metros y cuenta con un armado inferior compuesto por varilla del No. 4 colocadas a cada 15 cm en ambas direcciones, mientras que en el lecho superior se emplea varilla del No. 3 a cada 25 cm. El concreto utilizado en esta estructura tiene una resistencia de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ .

Los muros de mampostería, ya representados en los planos arquitectónicos, se construyen con piedra cantera y tienen un espesor de 30 cm. Estos se asientan con mortero de resistencia  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ .

Las alturas de los muros varían según la plataforma en la que se ubican, y rematan en una corona superior de 15 cm. Para reforzar su estabilidad, cada 5 metros lineales se colocan columnas de concreto armado de 30 x 20 cm, las cuales están armadas con 6 varillas No. 4 y estribos No. 3 colocados a cada 15 cm, utilizando concreto  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ . Entre cada columna se deja una separación de 2 cm, generando así una junta de dilatación que permite que cada tramo de muro trabaje de forma independiente. Esta solución evita que una posible falla estructural se propague al resto del sistema, generando un efecto dominó. Por lo tanto, al igual que en la construcción de edificios, resulta fundamental incorporar vacíos o juntas entre los elementos constructivos, con el propósito de permitir movimientos controlados y evitar la aparición de fisuras o daños estructurales.<sup>[27]</sup>

<sup>[27]</sup> Ayuntamiento de Pachuca de Soto, Hidalgo; Universidad Autónoma Chapingo. (2020). Paleta Vegetal. 14 de noviembre de 2024, [Archivo PDF]: file:///C:/Users/PC/Documents/2.-%20 UAEH/10%20SEM/PRACTICAS/CRIT/APOYOS/paleta\_vegetal\_Pachuca.pdf

Finalmente, el relleno de las cepas, con una profundidad mínima de 1.30 metros según el nivel de plataforma, se compone de una mezcla de 80% tierra del sitio y 20% tierra vegetal, con el fin de asegurarla adecuada compactación y estabilidad del terreno.

#### **Detalles pavimentos** *(ver plano TL-DET-17 en Anexos)*

En cuanto a los detalles constructivos de pavimentos, todos los senderos y superficies del talud siguen una lógica constructiva uniforme. Se utilizarán planchas de concreto de 20 cm de espesor, con una resistencia estructural de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ . Aunque la composición permanece constante, las pendientes y formas varían según la función del pavimento. Los tramos destinados a circulación peatonal, por ejemplo, cuentan con un ancho de 1 metro y una pendiente del 2% orientada hacia las instalaciones pluviales, (ver planos TL-PVEI-21, TL-PSCI-22 y TL-PSCI-23 en anexos).

Estas instalaciones incorporan canales con un diámetro de 4 pulgadas para la conducción del agua. Además, se colocan guarniciones prefabricadas de 15 x 40 cm en los bordes que limitan con el terreno natural, con el objetivo de evitar fisuras en las losas de concreto, así como para contener el sustrato vegetal y evitar el escorrimiento hacia las zonas de paso.

#### **3.1.3.- Criterio de riego**

#### **Instalaciones hidráulicas y pluviales** *(ver planos TL-PVEI-21, TL-PSCI-22 y TL-PSCI-23 en Anexos)*

Los criterios para las instalaciones hidráulicas y pluviales responden tanto a las condiciones topográficas del sitio como a las necesidades funcionales del talud.

En primer lugar, se desarrolló un sistema de riego como una solución opcional, considerando que las especies vegetales seleccionadas son de bajo requerimiento hídrico. No obstante, para garantizar un mantenimiento inicial adecuado o ante condiciones extremas de sequía, se propuso este sistema como alternativa viable. El riego se plantea mediante una bomba hidráulica alojada en un pequeño cuarto técnico. Esta bomba toma el agua almacenada en un pozo de absorción y la distribuye hacia las siete plataformas mediante una tubería principal de 2 pulgadas, con opción de distribución mediante mangueras perforadas o aspersores.

En segundo lugar, se detalla el sistema pluvial, el cual representa un componente estructural esencial debido a su papel en la protección y funcionamiento de los muros de contención. Para evitar acumulaciones de agua que puedan comprometer la estabilidad estructural de los muros, se planteó un sistema de drenaje posterior compuesto por tuberías de PVC de 4 pulgadas de diámetro, ubicadas a lo largo de los muros y con una pendiente continua del 2% para asegurar el desalojo eficiente del agua pluvial. Este sistema recolecta el escurrimiento proveniente de la infiltración detrás de los muros y lo conduce hacia una red de cuatro registros colocados a la altura de los descansos de las escaleras.

Dichos registros cumplen una doble función: por un lado, canalizan el agua proveniente del sistema de drenaje pluvial de los muros, y por otro, captan el agua que escurre sobre los pavimentos peatonales previamente descritos, los cuales cuentan con una pendiente superficial del 2% que dirige el flujo hacia estos puntos de captación. Así, los registros actúan como embudos que recogen el escurrimiento superficial y subterráneo, conduciendo hacia un pozo de absorción que facilita su infiltración controlada al subsuelo. Esta estrategia busca mitigar riesgos de erosión, encharcamientos e inundaciones, además de proteger la vida útil de la infraestructura.

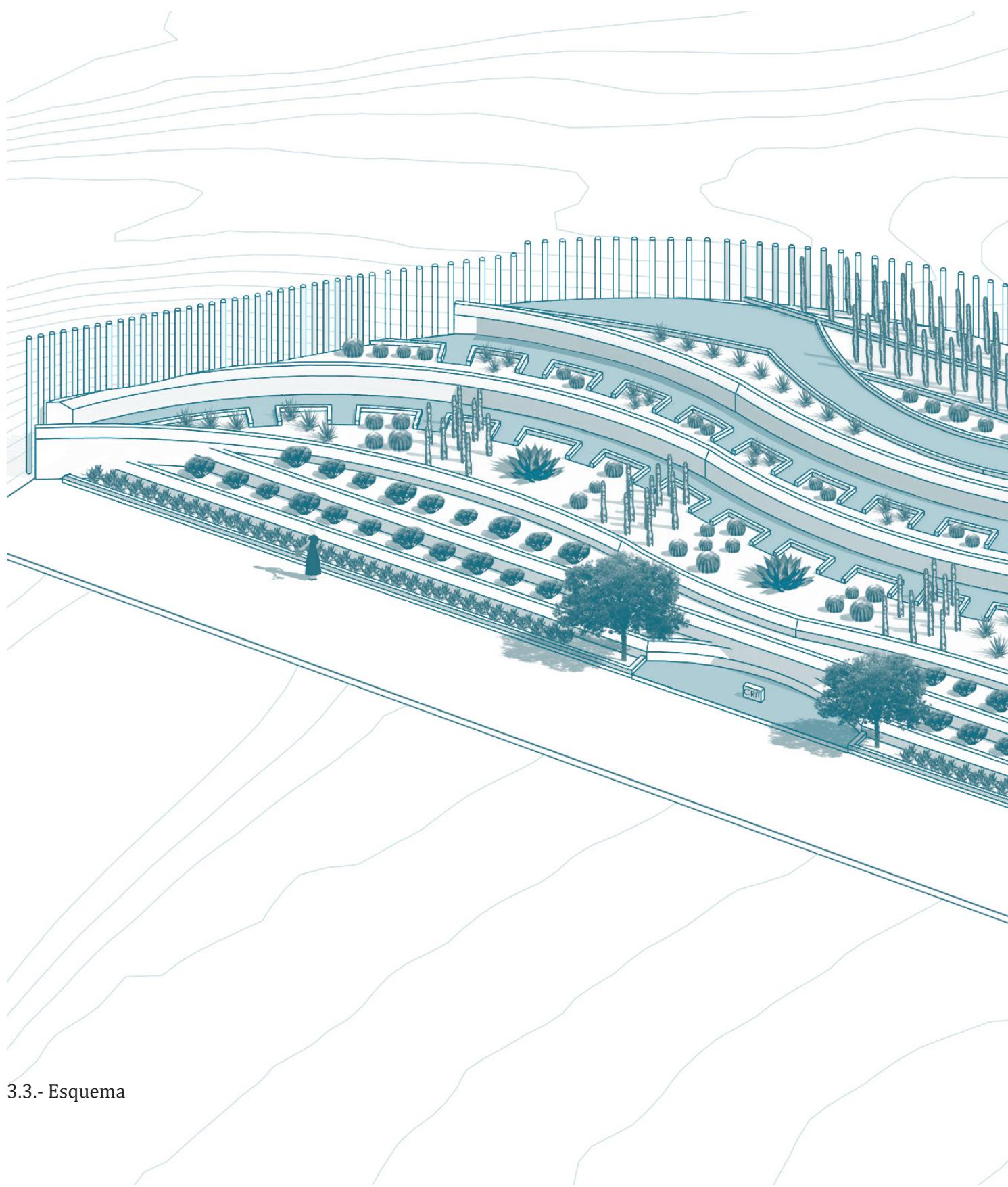
### 3.2.- Fachadas y cortes

(ver planos TL-ARQ-18 y TL-ARQ-19 en Anexos)

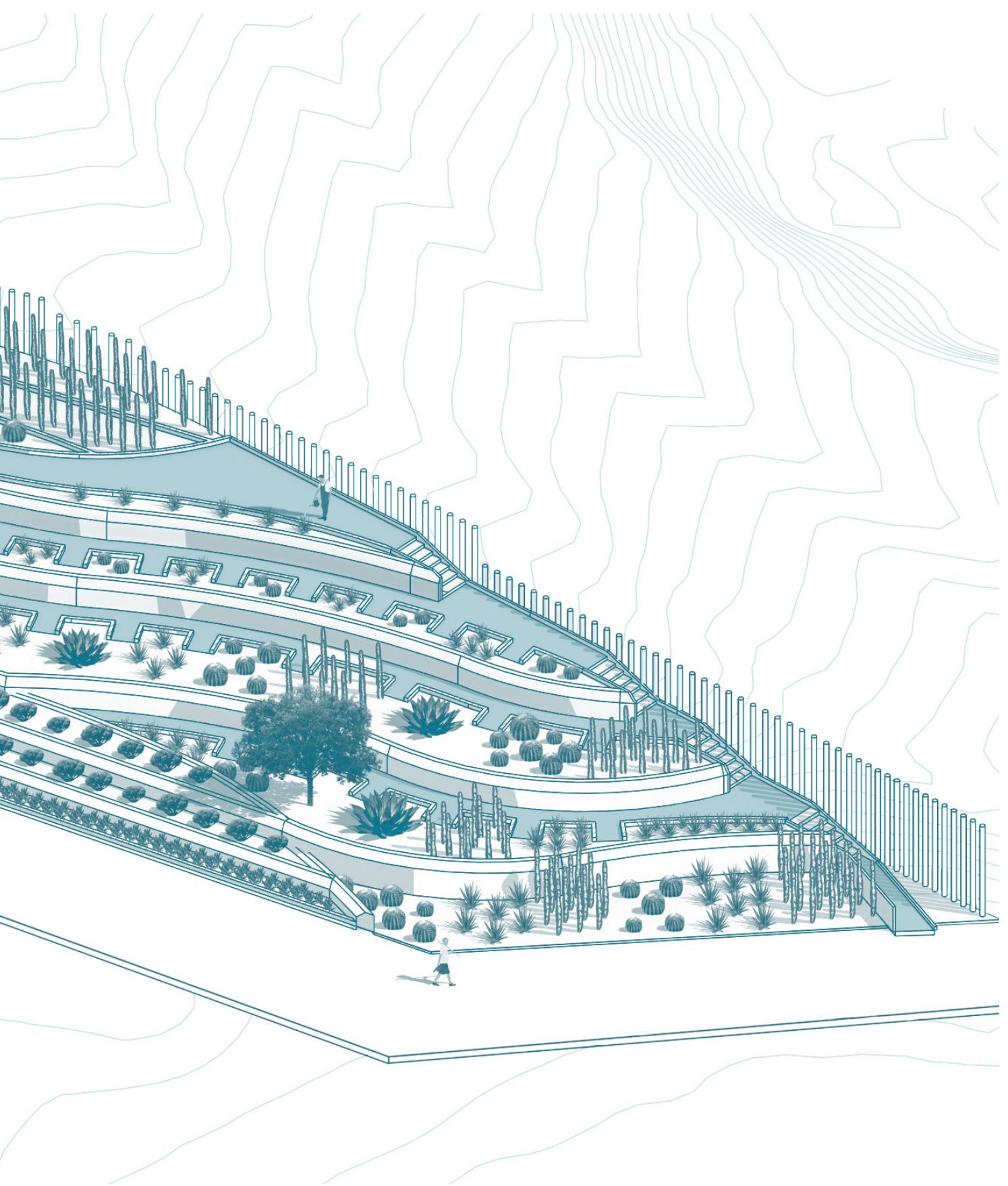
Estos planos muestran la representación arquitectónica de los cortes y fachadas. El plano TL-ARQ-18 incluye los cortes arquitectónicos, los cuales han sido ambientados con elementos vegetales y figuras humanas con el fin de facilitar la comprensión espacial y la escala del proyecto. Estos cortes permiten visualizar la disposición de las plataformas, distinguiendo entre las destinadas a la circulación y aquellas destinadas a la vegetación. Asimismo, se indican las ubicaciones de los muros de contención, lo que permite dimensionar las profundidades que estos pueden alcanzar.

Por otro lado, el plano TL-ARQ-19 presenta la fachada del talud, la cual se dividió en dos secciones para facilitar su lectura gráfica: la parte superior muestra el lado izquierdo del talud, y la parte inferior, el lado derecho (ver nomenclatura en el plano).

En esta fachada se destacan las alturas máximas de las especies vegetales propuestas, los distintos niveles de las plataformas, y la relación entre los muros de contención y el desarrollo vegetal. Al fondo, se observa la delimitación del terreno mediante tubos, los cuales marcan el límite entre el predio del CRIT y la banqueta exterior colindante.



3.3.- Esquema





## CAPÍTULO



## **Deportes**

- 1.- Introducción
- 2.- Descripción del contexto
  - 2.1.- Definición
  - 2.2.- Ubicación
  - 2.3.- Procesos operativos
  - 2.4.- Diagrama de funcionamiento
- 3.- Guía de dotación de mobiliario y equipo
- 4.- Propuesta
  - 4.1.- Plantas arquitectónicas
    - 4.1.1.- Paleta vegetal
    - 4.1.2.- Criterio estructural
  - 4.2.- Fachadas y corte
  - 4.3.- Esquema

## 1.- Introducción

El deporte desempeña un papel fundamental en los Centros de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT), proporcionando beneficios que van más allá de la actividad física. A través del deporte, los niños y jóvenes no solo desarrollan habilidades motoras, sino que también experimentan mejoras significativas en su bienestar emocional y social. [28]

En los CRIT, el deporte se convierte en una herramienta esencial para la rehabilitación y la inclusión, promoviendo la autoestima, la confianza y la resiliencia. Los espacios deportivos dentro de estas instituciones están diseñados para ser inclusivos y accesibles, permitiendo que todos los niños, independientemente de sus capacidades físicas, puedan participar y disfrutar de las actividades deportivas. [29]

Además, el deporte en el CRIT fomenta un sentido de comunidad y pertenencia, ya que los niños y sus familias encuentran en estos espacios un apoyo constante y un lugar donde compartir experiencias y retos. El impacto positivo del deporte en la rehabilitación y en la vida diaria de los niños atendidos en el CRIT subraya la importancia de incorporar actividades deportivas en estos centros, no solo como una forma de terapia física, sino también como un medio para el desarrollo integral y la inclusión social. [29]

### Definición de la problemática

A través de entrevistas con directivos del CRIT, así como mediante la observación directa de las dinámicas cotidianas, se identificó que la multicancha es el espacio de mayor demanda dentro de esta zona. Su uso constante no solo responde a actividades deportivas, sino también a eventos culturales y sociales, lo cual genera una sobresaturación que limita la disponibilidad y el aprovechamiento del lugar. Esta situación ocasiona conflictos operativos, principalmente por la superposición de funciones y la ausencia de áreas de apoyo adecuadas, tales como sanitarios o espacios de almacenamiento.

Como resultado, el área deportiva enfrenta limitaciones para brindar un servicio eficiente, al mismo tiempo que evidencia la necesidad de ampliar y reorganizar la infraestructura existente con el fin de responder a la creciente demanda de usuarios.

[28] Gallego, M. y Salinas, N. (2019). *El deporte como mecanismo de resiliencia para deportistas en situación de discapacidad*. Revista de Psicología Universidad de Antioquia, 11(1), 117-135.

DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rp.v11n1a05>

[29] Carbone, P. S., Smith, P. J., Lewis, C., & LeBlanc, C. (2021). *Promoting the Participation of Children and Adolescents With Disabilities in Sports, Recreation, and Physical Activity*. Pediatrics, 148(6), e2021054664. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-054664>

## 2.- Descripción del contexto

### 2.1 Definición

El área de deportes está constituida por cuatro elementos básicos, los cuales todos entran en la categoría de lanzamientos: lanzamiento de disco, lanzamiento de bala, boccia y, por último, ejercicios con balón medicinal.

Primero hay que aclarar que las pruebas de lanzamiento de disco, bala y jabalina se consideran competencias de campo y se identifican con la letra "F". A esta letra se le añade un número que clasifica las diferentes discapacidades de los deportistas.<sup>[30]</sup> Las categorías son:

- 11 - 13: Discapacidad visual.
- 20: Discapacidad intelectual.
- 31 - 34: Parálisis cerebral (compiten en silla de ruedas).
- 35 - 38: Parálisis cerebral (compiten de pie).
- 40 - 41: Talla baja.
- 42 - 44: Discapacidad física en miembros inferiores (compiten sin prótesis).
- 45 - 47: Discapacidad física en miembros superiores.
- 51 - 57: Corredores en silla de ruedas o lanzadores (compiten sentados).
- 61 - 64: Discapacidad física en miembros inferiores (compiten con prótesis).<sup>[30]</sup>

#### **Lanzamiento de bala**

Es un deporte en el cual los atletas lanzan una esfera metálica llamada peso o bala, pesa 7.26 kg con diámetro de 110-130 mm para rama masculina y 4 kg con diámetro de 95-110 mm para rama femenina (aunque puede variar según la edad). El objetivo es lanzar la esfera dentro de un área circular de 2.135 m de diámetro, buscando alcanzar la máxima distancia posible, solo puede utilizarse una mano para el lanzamiento, el peso se coloca en el hombro y el lanzamiento se hace cerca de la barbilla, no se puede bajar la mano por debajo de la posición inicial y el lanzamiento se hace por encima de la altura de los hombros. La persona que más lejos consiga lanzar la bola se proclama ganador o ganadora y, en caso de empate, siempre se resolverá con un segundo lanzamiento. La cancha tiene una longitud de 25 m y se lanza desde un ángulo de 40°.<sup>[30]</sup>

<sup>[30]</sup> Rojas Moreno, J. S. (25 de noviembre de 2023). ¿Qué es el lanzamiento de disco paralímpico? Señal Colombia: <https://goo.su/BERYejf>

## **Lanzamiento de disco**

Disciplina en la que los atletas lanzan un objeto pesado con forma de platillo llamado disco a la mayor distancia posible. El disco se lanza desde un círculo de 2.50 m de diámetro y debe aterrizar dentro de un sector con un ángulo de 34° 92' a una distancia de 80-100 m. El peso y las dimensiones del disco varían según el género:

- Para la rama varonil, el disco tiene un diámetro de 22 cm y un peso de 2 kg.
- Para la rama femenil, el disco mide 18 cm de diámetro y pesa 1 kg.

Existen dos modalidades para iniciar la competencia, adaptadas a sus respectivas discapacidades. La primera es desde una silla ubicada en una zona designada, comúnmente utilizada por aquellos que necesitan o utilizan una silla de ruedas. La segunda modalidad es para los atletas que pueden utilizar sus piernas para apoyarse al inicio de la competencia.<sup>[31]</sup>

## **Boccia**

Deporte adaptado que se juega de forma individual, por parejas o en equipos. Se practica sobre una pista rectangular de 6m x 12.5m, y los jugadores intentan lanzar las bolas lo más cerca posible de la pelota blanca (Jack), que sirve de objetivo. Al mismo tiempo, tratan de alejar las bolas de sus rivales. Cada jugador, pareja o equipo dispone de seis bolas en cada turno. El ganador es aquel cuya bola termine más cerca de la blanca. Las competiciones se estructuran por clases de discapacidad (BC1, BC2, BC3 Y BC4) en donde:

### Individual

- BC1: Deportistas con parálisis cerebral que juegan con la mano o el pie, enfrentando problemas para coger y lanzar la bola, así como dificultades en la coordinación general y la fuerza de lanzamiento. Pueden ser asistidos por un auxiliar, quien solo realiza las acciones indicadas por el competidor.
- BC2: Deportistas con parálisis cerebral que juegan con la mano, pero presentan menos dificultades motrices en comparación con los BC1. No pueden recibir asistencia de un auxiliar.
- BC3: Deportistas con severa disfunción locomotriz en las cuatro extremidades (con o sin parálisis cerebral), que tienen dificultades para sostener, agarrar o lanzar la bola. Utilizan una canaleta o rampa para lanzar la

<sup>[31]</sup>World Athletics. (2021). Lanzamiento de disco. World Athletics:  
<https://goo.su/kylt6>

bocha y son asistidos por un auxiliar que permanece de espaldas al juego, actuando solo bajo las indicaciones del competidor.

- BC4: Deportistas con una inutilidad física significativa, diferente a la parálisis cerebral, que tienen dificultades para lanzar la bocha. Pueden lanzar con la mano o el pie. Si lanzan con la mano, no pueden recibir asistencia; si lanzan con el pie, pueden ser asistidos por un auxiliar que sigue las instrucciones del deportista.

#### Parejas

- BC3: Las parejas, compuestas por dos personas (y una sustituta), deben pertenecer a la división BC3, y al menos una debe tener parálisis cerebral, debiendo estar siempre en juego. Pueden ser asistidos por un auxiliar.
- BC4: Las parejas, formadas por dos personas (y una sustituta), deben pertenecer a la división BC4.

#### Equipo

- BC1-BC2: Los equipos están formados por tres personas en cancha y una sustituta, todas pertenecientes a las divisiones BC1 y BC2. En el campo de juego, siempre debe haber al menos un deportista de la división BC1.

Todas las pruebas están abiertas a la participación de hombres y mujeres sin distinción de género.

Todos los atletas compiten en sillas de ruedas debido a los graves problemas de coordinación que afectan a las piernas y brazos. Los jugadores pueden utilizar asistentes o rampas según sus necesidades y tipo de discapacidad.<sup>[32]</sup>

#### Balón medicinal

Pelota de gran diámetro cuyo peso puede ser variable y que puede estar fabricada con distintos materiales para darle la resistencia que necesita. Se emplea para ejercicios de fortalecimiento y estabilización, ya que proporciona una resistencia y una inestabilidad que puede desafiar los músculos, la fuerza y coordinación. A menudo se usan para rehabilitar lesiones, dado que el ejercicio lo proporciona de forma segura y controlada.<sup>[33]</sup>

Su peso puede oscilar desde el kilo hasta los diez. Lo más habitual es encontrar pelotas medicinales de tres, cuatro, cinco, ocho, diez o doce kilos. Las de tres y cuatro kilos son las más ligeras y sirven para llevar a cabo ejercicios explosivos, aunque a partir de los cinco ya se pueden emplear para realizar lanzamientos y cargas.<sup>[33]</sup>

<sup>[32]</sup> World Boccia. (2025). About Boccia. 13 de julio de 2025, de World Boccia: <https://goo.su/GIWyoew>

<sup>[33]</sup> Fitness Tech. (28 de julio de 2022). ¿Para qué sirve el balón medicinal? 14 de julio de 2025, de Fitness Tech: <https://goo.su/u95GLC>

Pueden presentar formas distintas. De hecho, algunas están hechas para rebotar en la pared, lo cual es la más empleada en este centro. También, están las pensadas para amortiguar impactos. Para ayudar a realizar estos ejercicios, algunos balones cuentan con asas para facilitar su agarre. En cuanto al tamaño, es un rasgo que también va a variar en función del tipo de ejercicio que se realice. Los lanzamientos de balón por encima de la cabeza requieren de pelotas medicinales de gran tamaño, mientras que los ejercicios que se realizan utilizando la pelota como soporte tendrán que ser más pesadas para proporcionar el nivel de resistencia necesario.<sup>[33]</sup>

## 2.2 Ubicación

El área de deportes, actualmente denominada multicancha, se ubica en el extremo noroeste del complejo, entre las áreas de terapia ocupacional y terapia física. (Fig. 24)

Dentro de estos deportes, la mayoría son deportes convencionales cuyas reglas han sido adaptadas, aunque el equipamiento y las medidas de las canchas se mantienen sin cambios significativos. Para optimizar los recursos, se propondrán canchas multidisciplinarias, evitando así un exceso de equipamiento.

Por otro lado, las disciplinas que fueron creadas específicamente para personas con discapacidad, o que requirieron modificaciones sustanciales en las dimensiones de las canchas, dispondrán de espacios adecuados que faciliten el desarrollo óptimo del deporte, como es el caso de la Boccia.

## 2.3 Procesos operativos

El diseño se basa en las necesidades y acciones de los participantes del CRIT, tanto personal, familiares y usuarios de servicio. Se hará una descripción de las acciones antes mencionadas.

- A. Usuarios de servicio (paciente)
- B. Familiares
- C. Personal
  - c1.- Trabajo Social y/o Voluntariado
  - c2.- Terapeuta
  - c3.- Prestador de servicio
- D. Trabajador externo (suministro de insumos)



**Fig.24. Ubicación de la Multichancha.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025.

<sup>[33]</sup> Fitness Tech. (28 de julio de 2022). ¿Para qué sirve el balón medicinal? 14 de julio de 2025, de Fitness Tech: <https://goo.su/u95GLC>

## E. Instrumental

### **Lanzamiento de bala, disco y boccia**

#### A) Usuario de servicio

En compañía de un familiar, se presenta al control de admisión, en el cual se les indicará el flujo a seguir para llegar al área de deportes, ya sea por la circulación general interna o externa. Una vez llegado aquí junto con la compañía del familiar se dirigen a los baños familiares para el respectivo cambio de vestimenta según qué deporte se vaya a practicar, al salir, juntos se dirigen a la cancha dos (Fig.21), aquí será recibido el paciente por el prestador de servicio y el familiar podrá observar la actividad desde las áreas de espera o participar en la actividad según sea requerido. Al finalizar la práctica, junto con el familiar, se dirigen de nuevo a los baños familiares para el cambio de vestimenta y poder ingresar al conjunto si es necesario, de lo contrario se sigue el mismo circuito general interno o externo para presentarse al control de admisión y marcar la salida.

#### B) Familiar

Al ingresar acompaña al paciente, se presentan al control de admisión, aquí se les indicará el flujo a seguir para llegar al área de deportes, ya sea por la circulación general interna o externa. Una vez llegado aquí, se dirigen a los baños familiares para el respectivo cambio de vestimenta según qué deporte se vaya a practicar, al salir, juntos se dirigen a la cancha dos, aquí será recibido el paciente por el prestador de servicio y el familiar podrá observar la actividad desde las áreas de espera, este deberá estar por cualquier contingencia que pueda ocurrir, así como su participación y cuidados domiciliarios en el paciente, al finalizar la práctica, proporcionará la ayuda para el desplazamiento del paciente a los baños familiares para el cambio de vestimenta y poder ingresar al conjunto si es necesario, de lo contrario se sigue el mismo circuito general interno o externo para presentarse al control de admisión y marcar la salida.

#### C) Personal

##### c1) Trabajo Social y/o Voluntariado

Se presenta al control de admisión, aquí se les indicará el flujo a seguir para llegar al área de valoración, aquí su jefe inmediato le informará qué actividades y tareas serán requeridos durante el día y a que prestador de servicio será asignado, sabiendo todo esto se dirigirá por la circulación general interna o externa al área de deportes. Una vez llegado aquí, será recibido por el prestador de servicio al

cual fue asignado y hará conciencia de sus actividades y tareas durante el día. Durante toda la actividad, se encargará de ayudar al prestador de servicio en lo que se requiera para llevar a cabo de manera satisfactoria las prácticas, ya sea dirigirse al cubículo de administración de material (bodega) y pedir el material que se requiera para la práctica, así como devolverlo al finalizar esta, también de proporcionar la atención social que sea necesaria para lograr un cuidado integral del paciente y familiar, así como contribuir a las actividades que se le solicite.

#### c2) Terapeuta

Se presenta al control de admisión, aquí indicará la hora de llegada y se registrará, después tomará el flujo interno o externo para llegar ya sea al área de terapia ocupacional o terapia física, según donde se encuentre su cubículo, aquí tomará la decisión de a qué paciente se le hará el seguimiento para monitorear su proceso de recuperación o rehabilitación durante la actividad deportiva, para llegar al área de deportes este tomara la circulación interna o externa general, una vez llegado aquí, será recibido por el prestador de servicio y se le hará saber el interés de su participación en la actividad y el seguimiento del paciente. Durante la actividad, este obtendrá datos y estará al pendiente del proceso del usuario. Al finalizar, y por el mismo circuito interno o externo general, se dirige de nuevo a su cubículo en el área de terapia física u ocupacional para bajar los datos obtenidos. Al finalizar su jornada, tomará el flujo interno que lleva al control de admisión y marcará la hora de salida.

#### c3) Prestador de servicio

Se presenta al control de admisión, aquí indicará la hora de llegada y se registrará. A continuación, toma el flujo interno o externo general para dirigirse a su cubículo administrativo, donde, de ser necesario, realiza el cambio de vestimenta y prepara los programas de actividades correspondientes a las prácticas del día. Posteriormente, se traslada al área de deportes. Antes de iniciar la práctica, se encarga de retirar de la bodega los implementos necesarios para optimizar tiempos y verifica que la cancha destinada (cancha dos) se encuentre en condiciones adecuadas para su uso.

Durante la práctica, supervisa al usuario, aplica las actividades pertinentes y coordina con el personal de trabajo social y voluntariado las acciones o apoyos que se requieran.

Al finalizar, devuelve el material utilizado, se asegura de que la cancha haya sido desalojada y regresa a su cubículo administrativo para, en caso necesario, cambiarse de vestimenta y realizar el papeleo correspondiente.

Concluida la jornada, toma nuevamente el flujo interno o externo hacia el control de admisión, donde registra su hora de salida.

D) Trabajador externo

Al ingresar a las instalaciones, el visitante se presenta en el control de admisión externa, donde se registra y recibe indicaciones sobre la circulación vehicular a seguir para llegar al área de deportes. Una vez en esta sección, se dirige al cubículo de administración de materiales (bodega) para entregar los insumos requeridos. Finalizado el suministro, se retira siguiendo la misma ruta vehicular utilizada en el ingreso y, al pasar nuevamente por el control de admisión externa, registra su hora de salida.

E) Instrumental

En el módulo de deportes se implementa un cubículo de bodega con control de suministro de material para un mejor manejo y control, este espacio se utilizará para almacenar el equipo e instrumentos requeridos para las actividades de ambas canchas (cancha 1 y 2) y así evitar el desplazamiento del personal hacia otras áreas.

**Balón medicinal y multicancha**

A) Usuario de servicio

En compañía de un familiar, se presenta al control de admisión, en el cual se les indicará el flujo a seguir para llegar al área de deportes, ya sea por la circulación general interna o externa. Una vez llegado aquí junto con la compañía del familiar se dirigen a los baños familiares para el respectivo cambio de vestimenta según qué deporte se vaya a practicar, al salir, juntos se dirigen a la cancha uno, aquí será recibido el usuario por el prestador de servicio y el familiar podrá observar la actividad desde las áreas de espera o participar en la actividad según sea requerido. Al finalizar la práctica, junto con el familiar, se dirigen de nuevo a los baños familiares para el cambio de vestimenta y poder ingresar al conjunto si es necesario, de lo contrario se sigue el mismo circuito general interno o externo para presentarse al control de admisión y marcar la salida.

B) Familiar

Al ingresar acompaña al paciente, se presentan al control de admisión, aquí se les indicará el flujo a seguir para llegar al área de deportes, ya sea por la circulación general interna o externa. Una vez llegado aquí, se dirigen a los baños familiares para el respectivo cambio de vestimenta según qué deporte se vaya a practicar, al salir, juntos

se dirigen a la cancha uno, aquí será recibido el usuario por el prestador de servicio y el familiar podrá observar la actividad desde las áreas de espera, este deberá estar por cualquier contingencia que pueda ocurrir, así como su participación y cuidados domiciliarios en el paciente, al finalizar la práctica, proporcionará la ayuda para el desplazamiento del paciente a los baños familiares para el cambio de vestimenta y poder ingresar al conjunto si es necesario, de lo contrario se sigue el mismo circuito general interno o externo para presentarse al control de admisión y marcar la salida.

#### C) Personal

##### c1) Trabajo Social y/o Voluntariado

Se presenta al control de admisión, aquí se les indicará el flujo a seguir para llegar al área de valoración, aquí su jefe inmediato le informará qué actividades y tareas serán requeridos durante el día y a que prestador de servicio será asignado, sabiendo todo esto se dirigirá por la circulación general interna o externa al área de deportes, específicamente a la cancha uno. Una vez llegado aquí, será recibido por el prestador de servicio al cual fue asignado y hará conciencia de sus actividades y tareas durante el día. Durante toda la actividad, se encargará de ayudar al prestador de servicio en lo que se requiera para llevar a cabo de manera satisfactoria las prácticas, ya sea dirigirse al cubículo de administración de material (bodega) y pedir el material que se requiera para la práctica, así como devolverlo al finalizar esta, también de proporcionar la atención social que sea necesaria para lograr un cuidado integral del paciente y familiar, así como contribuir a las actividades que el prestador de servicio solicite.

##### c2) Terapeuta

Se presenta al control de admisión, aquí indicará la hora de llegada y se registrará, después tomará el flujo interno para llegar ya sea al área de terapia ocupacional o terapia física, según donde se encuentre su cubículo, aquí tomará la decisión de a qué paciente se le hará el seguimiento para monitorear su proceso de recuperación o rehabilitación durante la actividad deportiva (balón medicinal o multicancha), para llegar al área de deportes este tomara la circulación interna o externa general, una vez llegado aquí será recibido por el prestador de servicio y se le hará saber el interés de su participación en la actividad y el seguimiento del usuario. Durante la actividad, este obtendrá datos y estará al pendiente del proceso del paciente. Al finalizar, y por el mismo circuito interno o externo general, se dirige de nuevo a su cubículo en el área de terapia física u ocupacional para bajar los

datos obtenidos. Al finalizar su jornada, tomará el flujo interno que lleva al control de admisión y marcará la hora de salida.

### c3) Prestador de servicio

Se presenta al control de admisión, aquí indicará la hora de llegada y se registrará. A continuación, toma el flujo interno o externo general para dirigirse a su cubículo administrativo, donde, de ser necesario, realiza el cambio de vestimenta y prepara los programas de actividades correspondientes a las prácticas del día. Posteriormente, se traslada al área de deportes. Antes de iniciar la práctica, se encarga de retirar de la bodega los implementos necesarios para optimizar tiempos y verifica que la cancha destinada (cancha uno) se encuentre en condiciones adecuadas para su uso.

Durante la práctica, supervisa al usuario, aplica las actividades pertinentes y coordina con el personal de trabajo social y voluntariado las acciones o apoyos que se requieran.

Al finalizar, devuelve el material utilizado, se asegura de que la cancha haya sido desalojada y regresa a su cubículo administrativo para, en caso necesario, cambiarse de vestimenta y realizar el papeleo correspondiente. Concluida la jornada, toma nuevamente el flujo interno o externo hacia el control de admisión, donde registra su hora de salida.

2.4 Diagrama de funcionamiento

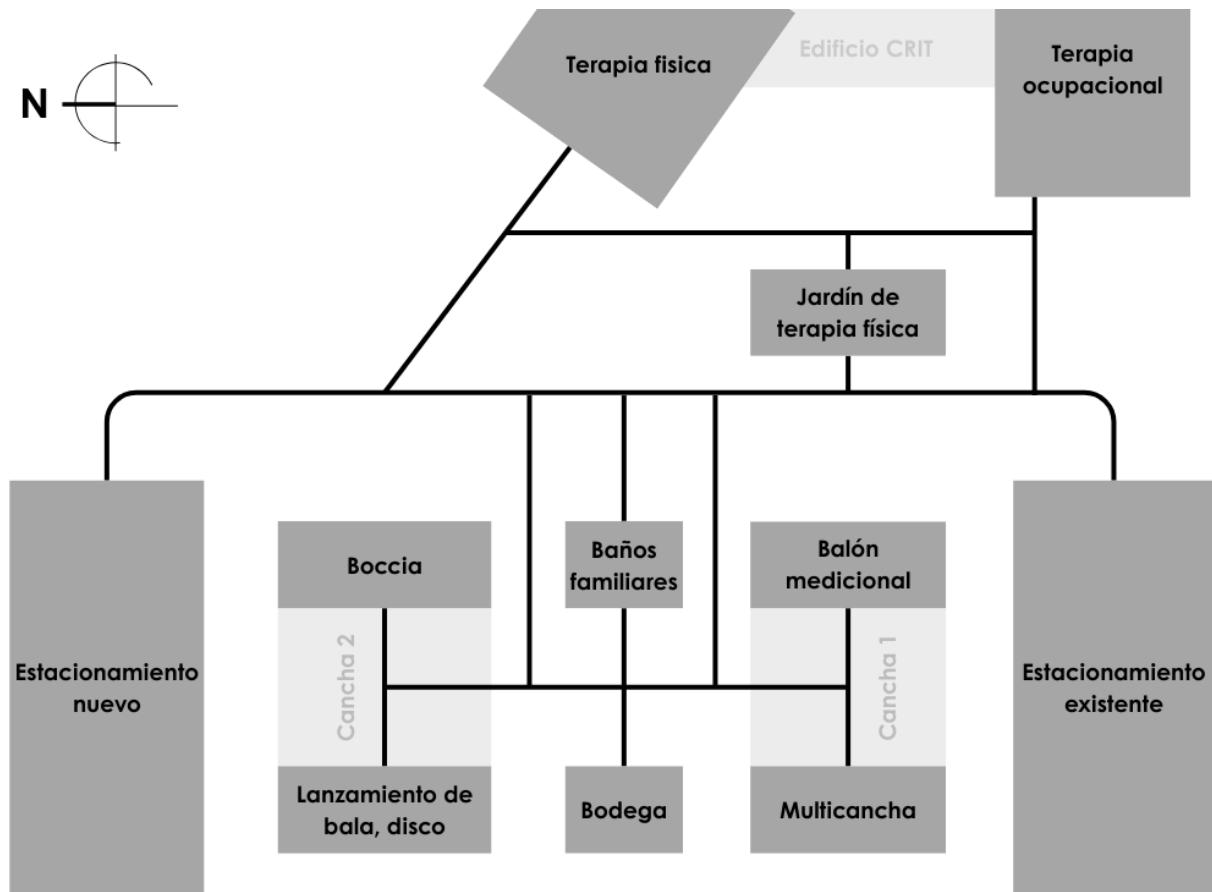


Fig.25. Diagrama de Funcionamiento del área de Deportes. Fuente: Elaboración propia (2025).



**Fig.26. Banco de lanzamiento de Atletismo.**

Fuente: <https://goo.su/GzE5Lez> (consultado en agosto de 2025)



**Fig.27. Banco con Respaldo.** Fuente: <https://goo.su/gTfKOk> (consultado en agosto de 2025)

### 3.- Guía de dotación de mobiliario y equipo

(Ver plano DE-DET-12 en Anexos)

La dotación de mobiliario y equipamiento en el área de deportes se definió con base en las necesidades funcionales específicas del servicio y en las recomendaciones directas del personal operativo del CRIT Hidalgo. Para este caso, se incorporaron dos tipos principales de mobiliario.

El primero corresponde a la nomenclatura B-L (Banco de Lanzamiento de Atletismo), suministrado por la propia institución gracias a los convenios de compra establecidos con la empresa proveedora (Industrias Lince), lo que permite estandarizar equipos y facilitar su mantenimiento y reposición. Este banco está diseñado exclusivamente para la práctica de las disciplinas de lanzamiento de bala, disco y clava, cumpliendo con los requisitos ergonómicos y de seguridad necesarios para un entorno de rehabilitación deportiva.<sup>[34]</sup> (Fig. 26)

Su estructura, fabricada en aluminio aeronáutico, garantiza ligereza sin comprometer la resistencia, e incorpora cuatro argollas metálicas para anclaje directo al piso mediante sujetadores especiales, proporcionando así estabilidad y seguridad durante el uso. Sus dimensiones ( $40 \times 45 \times 75$  cm de altura) se alinean con los estándares aplicados en el entrenamiento deportivo adaptado, contribuyendo no solo a la función técnica del área, sino también a la inclusión y participación segura de los usuarios.<sup>[34]</sup>

El segundo mobiliario seleccionado corresponde a una banca para el área de espera de la cancha dos (lanzamiento de bala, disco y boccia), clasificada con la nomenclatura B-R (Banca con Respaldo). (Fig.27)

Su diseño de dimensiones estrechas optimiza el espacio y evita interferir con la circulación. La banca presenta medidas de  $1.83 \times 0.30 \times 0.78$  m de altura, cuenta con recubrimiento termoplástico resistente al calor, frío y cambios climáticos, cuenta con dos patas tubulares de acero negro con acabado pulvirrevestido, empotradadas al concreto. Además, se contempla la posibilidad de realizar adaptaciones en caso de requerir su reubicación.<sup>[35]</sup>

<sup>[34]</sup> Roe-Mex. (2018). Banco de lanzamieneto. 16 de julio de 2025, de Sillas Lince: <https://www.roe-mex.com.mx/>

<sup>[35]</sup> ULINE.mx. (2025). Bancas de Instalación Subterránea. 12 de agosto de 2025, de ULINE.mx: <https://goo.su/gTfKOk>

## **4.- Propuesta**

### **4.1.- Plantas arquitectónicas**

El diseño del área de deportes surge como respuesta directa a la necesidad de ampliar y optimizar los espacios destinados a la actividad física dentro del CRIT Hidalgo. Hasta el momento, la única superficie habilitada para este tipo de actividades es la multicancha, la cual cumple una función de espacio multiusos. Esto ha generado conflictos operativos, ya que el uso simultáneo para actividades deportivas y no deportivas limita la disponibilidad del espacio y afecta negativamente el desarrollo pleno de las rutinas físicas.

Durante el desarrollo de la propuesta y tras un análisis del funcionamiento actual, se detectaron otras problemáticas vinculadas al servicio. Una fue la distancia considerable que existe entre la multicancha y los servicios sanitarios más cercanos, con un recorrido aproximado de 20 metros.

Considerando que el objetivo del proyecto era precisamente ampliar el área deportiva, resultaba indispensable la integración de un módulo de baños, para mejorar la accesibilidad y eficiencia operativa del espacio. Simultáneamente, se evaluó la situación de la bodega existente, identificando que su ubicación actual no solo resulta poco funcional, sino que además no responde a las necesidades de almacenamiento del área. Esto llevó a la decisión de integrar una nueva bodega y juntarla con los baños en un volumen central, que sirviera como punto articulador entre la multicancha y la nueva zona de deportes propuesta. Este bloque central cuenta con un muro desnudo que permitirá aprovechar su superficie como muro de rebote para actividades como el lanzamiento del balón medicinal.

Sin embargo, uno de los principales retos fue el desnivel de 0.80 metros existente entre la multicancha y el área destinada al nuevo estacionamiento.

Para resolver esta condición topográfica, se optó por una solución escalonada que divide el área en tres plataformas: la primera corresponde a la multicancha y el módulo de baños-bodega; la segunda al área de deportes propuesta; y la tercera, donde se ubica el nuevo estacionamiento. Esta estrategia no solo permite una adaptación eficiente al terreno natural, sino que también facilita la circulación accesible entre los distintos niveles. La configuración general del conjunto busca ser respetuosa con el medio ambiente. Gracias al planteamiento propuesto, se logró evitar el derribo de ejemplares

vegetales, limitando la intervención a solo dos trasplantes. Además, el nuevo diseño se integra armónicamente con los ejes compositivos del conjunto original, respetando las circulaciones existentes y evitando interferencias con los flujos peatonales.

La orientación de la cancha uno, se determinó siguiendo criterios técnicos de asoleamiento recomendados para el diseño de instalaciones deportivas. Según estos lineamientos, la disposición óptima corresponde a un eje predominantemente norte-sur, lo que permite minimizar el deslumbramiento solar durante las horas de mayor uso, garantizando así confort visual y funcionalidad a lo largo del día.<sup>[36]</sup>

Para definir esta orientación se consideraron diversos parámetros, algunos previamente abordados en el capítulo 1, como la temperatura, la trayectoria solar, la velocidad del viento, la latitud, el hemisferio y, de manera fundamental, las condiciones físicas del sitio.

El diseño buscó no solo cumplir con las recomendaciones técnicas, sino también adaptar el emplazamiento de la cancha a la infraestructura existente, evitando interferencias y asegurando una integración armónica con la construcción ya consolidada.

En cuanto a las superficies techadas, se propuso cubrir únicamente el área destinada a la práctica de boccia. Esta decisión responde a la naturaleza misma de esta disciplina, la cual es más estática y prolongada en comparación con otras actividades. La exposición directa al sol podría representar un obstáculo importante para su correcta ejecución. En contraste, el área de lanzamiento no fue techada, ya que su superficie de acción es considerablemente mayor, y además se trata de una actividad dinámica donde la exposición solar no representa una desventaja significativa. Cubrir esta área implicaría un alto costo sin un beneficio proporcional. La forma de la velaría que protege la cancha de boccia responde a una inspiración de diseño personal, pensada para complementar funcionalmente el espacio, al tiempo que aporta identidad visual al conjunto.

Con el planteamiento general ya expuesto, esta parte del documento se enfoca en detallar los distintos elementos que conforman el área de deportes a través del análisis de los planos arquitectónicos desarrollados para la propuesta. El desglose que sigue permite entender con mayor claridad cómo se materializan las intenciones del proyecto en soluciones constructivas y espaciales, las cuales pueden ser consultadas a detalle en los planos anexos.

<sup>[36]</sup> INSIDE FIFA. (2025). Orientación. 13 de agosto de 2025, de INSIDE FIFA: <https://goo.su/Xfgaoet>

## Plano de conjunto (ver plano DE-CON-00 en Anexos)

Este plano muestra la totalidad de la intervención propuesta para el área de deportes, permitiendo visualizar cómo se organiza el nuevo conjunto y cómo se articula con la infraestructura ya existente. En el extremo derecho del plano se encuentra la multicancha, ubicada en la primera plataforma a nivel 0. A continuación de esta, se localiza el módulo central que integra tres funciones clave: bodega, baños y área de lanzamiento de pelota medicinal.

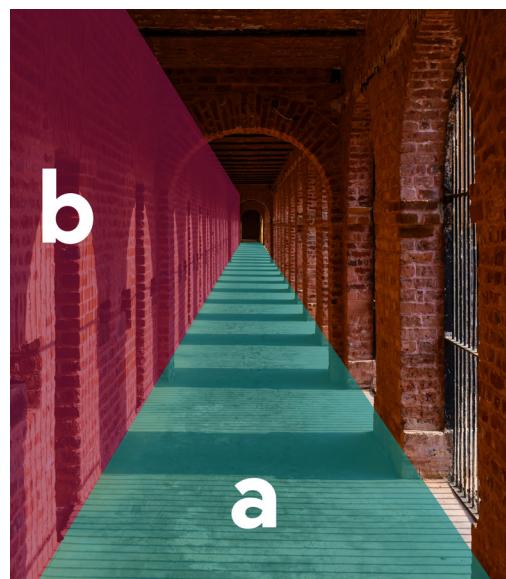
A partir de esta primera plataforma, el diseño desciende hacia una segunda, situada a -0.20 metros, a la cual se accede mediante tres rampas con pendiente del 8%. Está pendiente cumple con los criterios de accesibilidad universal establecidos en la Guía de accesibilidad en los espacios públicos urbanizados, la cual indica que la pendiente longitudinal máxima para planos inclinados es del 10% en tramos de hasta 2.00 m, y del 8% en tramos de hasta 3.00 m; además, señala que la pendiente transversal no debe superar el 2% en ningún caso.<sup>[37]</sup>

La misma guía especifica que todos los espacios de circulación deben contar con un ancho libre de paso no inferior a 1.80 m (para permitir el giro, cruce y cambio de dirección de las personas, independientemente de sus características o modo de desplazamiento) y una altura libre de paso mínima de 2.20 m.<sup>[37]</sup> (Fig.28)

En el área de deportes, todas las rampas cumplen con estas especificaciones: sus longitudes oscilan entre 2.5 m y 4.0 m, no presentan pendiente transversal y cuentan con un ancho libre mínimo de 4.0 m. Asimismo, ningún tramo presenta limitaciones de altura. Cabe señalar que dos de las rampas están destinadas al tránsito cotidiano de las actividades deportivas, mientras que la tercera se emplea para funciones de servicio, facilitando la conexión entre el área de deportes y el estacionamiento.

En la segunda plataforma se distribuyen tres áreas verdes, cuya ubicación responde principalmente a la presencia de ejemplares vegetales ya existentes. A partir de esta base, se reforzó la composición vegetal mediante la integración de especies complementarias que enriquecen el paisaje. En esta misma plataforma se localizan las zonas de lanzamiento y de boccia, ambas orientadas en un eje norte-sur conforme a los criterios de asoleamiento previamente mencionados.

Del lado izquierdo del plano se aprecia una transición topográfica más marcada, generando un pequeño talud debido al desnivel entre plataformas. En este sector se propuso la integración de vegetación adicional con doble



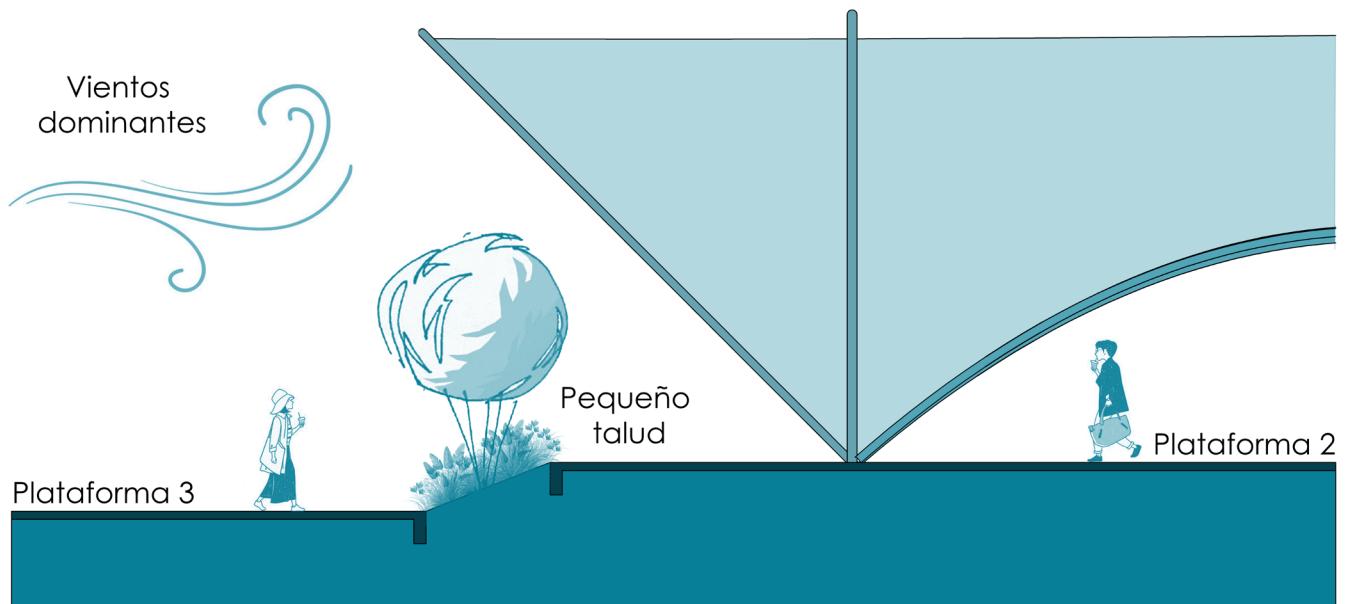
a.- Anchura mínima libre de paso: 1.80 m

b.- Altura mínima libre de paso: 2.20 m

**Fig.28. Ejemplo de circulación con su ancho y alto de paso mínimos.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con PhotoShop, 2025.

<sup>[37]</sup> Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2021). Guía de accesibilidad en los espacios públicos urbanizados V.1.0. Madrid: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

propósito: por un lado, actuar como barrera vegetal que proporcione sombra y reduzca la sensación de aridez; y por otro, servir como amortiguador frente a los vientos dominantes provenientes del noreste. Para esto, se proyectó una solución tipo terraced que facilite la siembra escalonada de especies. Asimismo, la vegetación ya existente cumple un rol importante al proteger el módulo central de los impactos directos del viento. (Fig.29)



**Fig.29. Pequeño talud entre plataforma dos y tres de 1.50 m.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con Revit y PhotoShop, 2025).

#### 4.1.1.- Paleta Vegetal (ver plano DE-PAL-19 en Anexos)

Este plano reúne la paleta vegetal cualitativa, conformada por seis especies nativas seleccionadas bajo los mismos criterios aplicados en el talud de acceso, ya que el área deportiva presenta una problemática similar en cuanto a las condiciones del suelo. Las especies propuestas son:

- Maguey Pulquero - *Agave salmiana*
- Biznaga Burra - *Echinocactus platyacanthus*
- Cardón Órgano Parado - *Mmarginatocereus marginatus*
- Jarritos - *Penstemon barbatus* (Cav.) Roth
- Lirio Africano - *Dietes vegeta* (L.) N. E. Br.
- Retama - *Senna multiglandulosa* (Jacq.) Irwin & Barneby

La selección mantiene en gran parte la misma lógica que en el área del talud, con la incorporación de tres especies nuevas. En particular, *Penstemon barbatus* y *Dietes vegeta*, por su porte reducido, resultan adecuadas para un espacio estrecho en forma de talud pequeño que delimita la transición entre las plataformas 2 y 3. Por su parte, *Senna multiglandulosa* se propone como elemento de sombreado y barrera natural contra los vientos dominantes que inciden sobre esta fachada.

La propuesta de especies se fundamenta en la metodología desarrollada por el Ayuntamiento de Pachuca de Soto, Hidalgo, en colaboración con la Universidad Autónoma Chapingo<sup>[26]</sup>, complementada con la tesis de investigación de Contreras López C.<sup>[15]</sup>

En el plano se muestra cada especie acompañada de su respectiva imagen, representación gráfica en el conjunto y ficha técnica, lo cual facilita su identificación, manejo y posterior distribución en los planos de plantación.

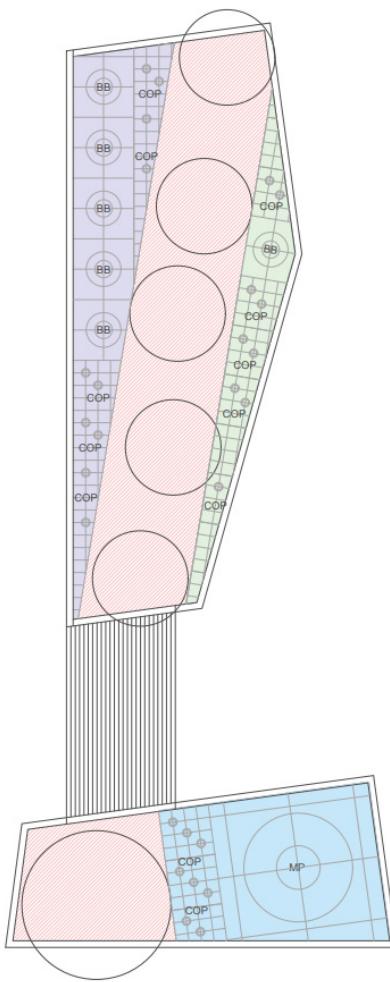
#### Detalles de Plantación (ver plano DE-DET-04 al DE-DET-09 en Anexos)

Los planos de plantación muestran la distribución específica de las seis especies seleccionadas previamente en la paleta vegetal. Cada uno de los planos incluye: vista en planta del área en donde se ubica el ejemplar, módulo y un corte detallado de plantación que contiene datos sobre la composición del suelo, altura máxima del ejemplar y diámetro máximo de la especie. Esta información se repite de manera uniforme en los seis planos, lo que permite entender con claridad tanto las características físicas de cada especie como su forma de implantación en el sitio.

Para comprender el contexto general, se parte de una vista en planta (Fig.30) que muestra dos de las tres áreas verdes presentes en el plano de conjunto. Estas dos áreas se subdividen en tres zonas: zona 1 (morado), zona 2 (verde) y zona 3 (azul). Esta división responde a la ubicación de las especies vegetales ya existentes, específicamente ejemplares de Palo blanco (*Celtis laevigata Willdel*) que delimitan lo que se ha denominado como zona roja. A partir de estas restricciones se definieron las áreas disponibles para nuevas plantaciones, adaptando los módulos y especies según las dimensiones y condiciones del sitio. A continuación, se detallan las características específicas de cada especie:

#### DE-DET-04: Maguey pulquero (*Agave salmiana*)

Se utiliza el mismo módulo del Talud de acceso (3.00 x 2.85 m). Dado que las áreas disponibles son más reducidas que



**Fig.30 Vista en planta de dos de las tres áreas verdes en la zona de deportes.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD, 2025).

<sup>[15]</sup> Contreras López, Christopher. (2016). "Oblitopías : recuperación del espacio abierto contaminado en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos de jales mineros". [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México, México. de <https://goo.su/gVpeKf>

<sup>[26]</sup> Ayuntamiento de Pachuca de Soto, Hidalgo; Universidad Autónoma Chapingo. (2020). Paleta Vegetal. 14 de noviembre de 2024, [Archivo PDF]: file:///C:/Users/PC/Documents/2.-%20 UAEH/10%20SEM/PRACTICAS/CRIT/APOYOS/paleta\_vegetal\_Pachuca.pdf



**Fig.31.** Zonificación de relación entre circulaciones, tercer área verde y cancha 2.  
Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD y Photoshop, 2025.

en dicho sector, se propone un solo ejemplar en un módulo. Su ubicación corresponde a la zona 3 (azul), donde las dimensiones permiten su desarrollo sin interferencias.

DE-DET-05: Biznaga burra (*Echinocactus platyacanthus*)

Se propuso un módulo de  $1.40 \times 1.40$  m, con un solo ejemplar por módulo. Dada su menor escala, esta especie se ubica en zonas 1 (morado) y 2 (verde), donde es posible agrupar más ejemplares manteniendo un orden funcional y estético.

DE-DET-06: Cardón órgano parado (*MARGINATOCEREUS marginatus*)

Aunque en otras áreas del proyecto esta especie se emplea como barrera vegetal, en este sector se utiliza con fines ornamentales, aprovechando su reducido diámetro (20 cm), lo que permite una colocación más flexible y densa en las zonas 1 y 2. Por sus dimensiones, se planteó la instalación de tres ejemplares por módulo de  $1.15 \times 1.15$  m; sin embargo, en algunas áreas con menor disponibilidad de espacio se optó por colocar únicamente dos o un ejemplar, con el fin de favorecer su desarrollo y evitar saturaciones.

DE-DET-07: Jarritos (*Penstemon barbatus* (Cav.) Roth)

Esta especie herbácea, de 40 cm de diámetro, se ubica en la tercera área verde, entre las plataformas dos y tres, en la zona donde se realizará el terracedo por la diferencia de alturas que antes se mencionó.

Se colocarán tres ejemplares por módulos de  $1.50 \times 1.50$  m, dimensiones que surgieron a partir de los espacios disponibles entre circulaciones. (Fig.31)

DE-DET-08: Lirio africano (*Dietes vegeta* (L.) N. E. Br.)

De características similares a la especie de Jarritos, se utilizará también en módulos de  $1.50 \times 1.50$  m, con tres ejemplares. Esto permite mantener una proporción visual adecuada y continuidad con la especie anterior.

DE-DET-09: Retama (*Senna multiglandulosa* (Jacq.) Irwin & Barneby)

Seleccionada por su función como generadora de sombra y barrera contra los vientos dominantes, al tratarse de un arbusto que alcanza hasta 4 m de altura. Se propone un módulo de  $1.50 \times 1.50$  m con un ejemplar por módulo, colocadas cada tres módulos para mantener un balance con el resto de las especies de esta área verde.

## Detalles de Pavimentos

(Ver plano DE-DET-11 en Anexos)

Este plano presenta la composición y ubicación de los distintos tipos de pavimentos utilizados en el área de deportes. Se incluye un corte que muestra los materiales empleados y sus especificaciones. La mayor parte de los pavimentos corresponde a planchas de concreto de 20 cm de espesor, con una resistencia de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ . Las rampas con pendiente del 8% están construidas con el mismo material.

Las guarniciones, también ejecutadas en concreto colado en obra, tienen dimensiones de 15 x 38 cm. Estas cumplen una doble función: por un lado, delimitan las áreas y, por otro, actúan como elementos de transición entre distintos pavimentos o entre pavimento y áreas verdes, evitando fracturas por movimientos o diferencias de nivel.

En el caso del área de lanzamiento, se plantea un cambio de material con una superficie de caucho reciclado tipo SBR, colada con resina de poliuretano pigmentada en sitio, con un espesor de 25 mm. Esta elección responde a la necesidad de contar con una superficie resistente, pero no abrasiva, que evite el daño de los elementos utilizados durante la actividad y permita un acceso cómodo para los usuarios.<sup>[38]</sup>

Para el área de boccia se mantiene la plancha de concreto, delimitada únicamente con pintura acrílica si se considera necesario. Todos los tipos de pavimento se apoyan sobre una base compuesta por dos capas de 20 cm de material de banco y dos capas de 10 cm de tepetate compactado, lo cual asegura la estabilidad estructural del conjunto.

## Detalle de Velaría

(Ver planos DE-DET-13, DE-DET-14 y DE-DET-17 en Anexos)

El plano DE-DET-13 presenta la velaría en vista en planta, permitiendo ubicar e identificar la posición de cada uno de sus elementos estructurales. A partir de esta representación, el plano DE-DET-14 desarrolla los detalles técnicos correspondientes, incluyendo el sistema de cimentación y los elementos estructurales metálicos que la conforman.

La velaría se apoya en cuatro zapatas distribuidas según la ubicación de las rampas y plataformas. Existen dos tipos de zapatas: centrada y en forma de "L". Las zapatas Z-4, ubicadas junto a la rampa que conecta la plataforma 2 con la 3, requieren un armado de colindancia debido a su cercanía con otros elementos constructivos, lo que justifica

<sup>[38]</sup> BODEN ECO SA DE CV. (s.f.). Caucho colado en sitio. 19 de julio de 2025, de Boden: <https://goo.su/Dp4BLts>

su forma en "L" para evitar sobresalientes. Las zapatas Z-3, por su parte, son de tipo centrado y cuentan con el mismo tipo de armado, aunque sin restricciones espaciales.

Ambos tipos de zapatas están vinculados mediante dos tipos de tubos estructurales, identificados como T-2 y T-3. El tubo T-2 es de 5" de diámetro y 1/4" de espesor, fabricado en acero A-572, y funciona como elemento principal de soporte, conectando las zapatas entre sí y actuando como base estructural de la velaría. El tubo T-3, de 4" de diámetro y 1/4" de espesor, también en acero A-572, se emplea como refuerzo adicional, brindando soporte estructural sin fungir como elemento de carga directa.

Además, la velaría contempla un sistema de sujeción de lona que la fija a la estructura metálica previamente descrita. Este sistema se detalla en el plano DE-DET-17, en el cual se representan distintos soportes que podrían emplearse para este propósito. El plano incluye información sobre tipos de piezas, formas de fijación, tensores, postes y detalles constructivos, tanto en planta como en corte.

Cabe mencionar que, si bien este sistema de anclaje se presenta como una propuesta viable, su propósito en esta etapa es ofrecer una referencia técnica funcional que asegure la constructibilidad de la estructura planteada. La definición exacta del tipo de soporte específico a utilizar se resolverá durante el desarrollo ejecutivo del proyecto, con base en la asesoría especializada correspondiente.

#### 4.1.2.- Criterio Estructural (Ver planos DE-DET-15 y DE-DET-16 en Anexos)

Estos planos presentan los procesos constructivos y detalles estructurales del módulo central. Siguiendo una lógica similar a la empleada en los planos de la velaría, el plano DE-DET-15 ofrece una vista general en planta, mientras que el plano DE-DET-16 desarrolla los detalles técnicos de los elementos señalados.

El plano DE-DET-15 presenta tres plantas principales, organizadas de abajo hacia arriba:

##### **Planta de cimentación y elementos portantes.**

En esta planta se representan los sistemas estructurales principales. La cimentación será de zapata corrida de 1.50 m de ancho, desde donde se desplantan castillos (15 x 15 cm) y columnas (35 x 35 cm). También se ilustra el armado de la losa de piso, la cual se construirá con malla electrosoldada 6x6, calibre 8/8, concreto de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  y estribos cada 15 cm. Se tienen dos tipos de trabes:

- Contratrabe estructural: para tramos largos o con muros de carga.
- Trabe de liga: para apoyar muros divisorios que no son estructurales.

#### **Planta de muros y plafones:**

Todos los muros están fabricados con block, desplantados desde las trabes de liga o contratrabes. Se incluye una vista axonométrica del armado de muro donde se detalla la fijación del acero con el concreto. (Fig.32) Los plafones serán construidos con placas de tablaroca, seleccionadas por su comportamiento adecuado en interiores y facilidad de montaje.

#### **Planta de trabes superiores y losa:**

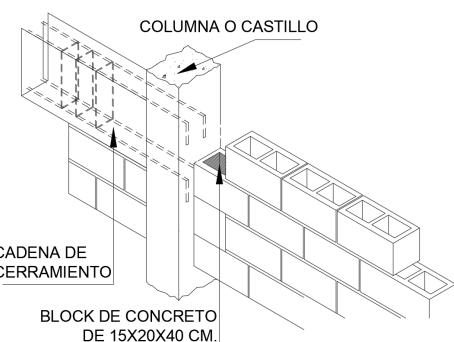
Esta sección presenta tres tipos de trabes:

- Cadena de cerramiento en todo el perímetro.
- Trabe de concreto armado, ubicada al final de los muros internos.
- Perfil estructural IR en fachada, de 305 mm x 52.1 kg/m, que funciona como soporte estructural por su capacidad de cubrir claros de hasta 12 m, y también como elemento estético.

Se indica también la colocación de la losa de cubierta, que será de concreto armado con acero Ø 3 @ 20 cm en ambas direcciones, una pendiente del 3% para desalojo pluvial y estribos cada 15 cm.

En el plano DE-DET-16, se desarrollan con precisión los detalles técnicos de los elementos mencionados en el plano anterior. Inicia con un detalle de suelo, que debe considerarse previo a la cimentación, seguido por el detalle de zapata corrida y su conexión con contratrabes y trabes de liga. También se muestran los dos tipos de elementos portantes: castillos y columnas, con sus respectivas dimensiones. Se incluye la información dimensional del perfil IR de 305 mm x 52.1 kg/m, cuyas especificaciones técnicas completas pueden consultarse en el Manual de Construcción de Acero de IMCA.<sup>[39]</sup>

Uno de los detalles más importantes de este plano es el nodo de unión entre la viga IR y la columna de concreto armado. Este se resolverá mediante una placa de acero perforada, anclada a la corona de la columna y soldada a la viga IR, garantizando así una adecuada conexión estructural.



**Fig.32 Unión entre castillos, cadenas de cerramiento y muros de block.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD, 2025).

También se incluyen detalles de la losa maciza y del sistema de plafones, que se anclan y amarran a la estructura de forma que resistan condiciones de exposición a la humedad. Esta elección se justifica, ya que en varias zonas del pasillo el plafón está parcialmente expuesto al exterior, por lo que se seleccionaron plafones resistentes a la humedad, aunque no necesariamente en contacto directo con el agua.

Por último, el plano muestra en corte y alzado las dimensiones y funciones específicas de los distintos tipos de tráves: contratrabe, trábea de liga, cadena de cerramiento y trábea estructural, cuya variación dimensional responde a las necesidades estructurales según su ubicación y carga que deben soportar.

#### 4.2.- Fachadas y Corte *(Ver plano DE-DET-18 en Anexos)*

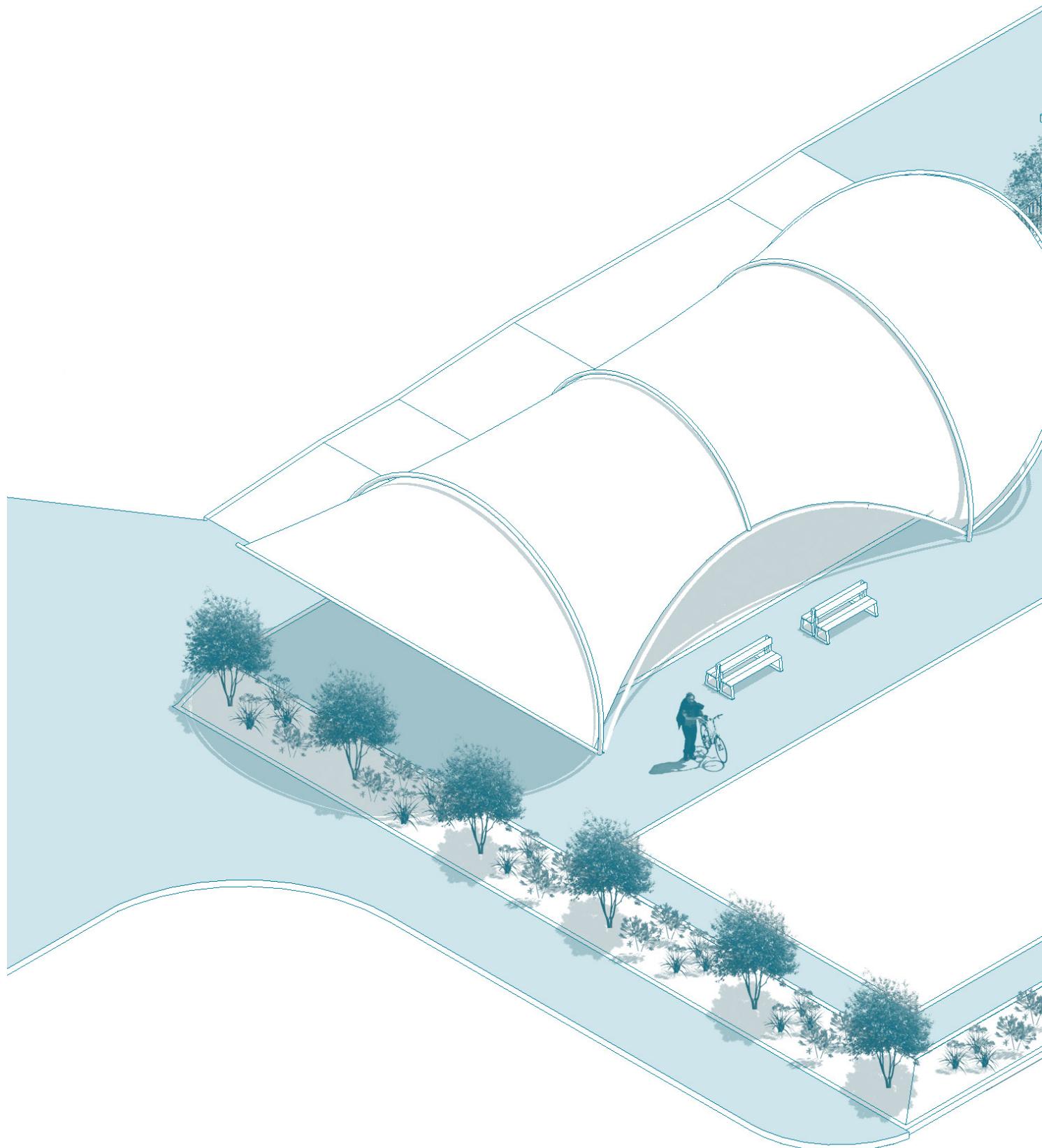
Este plano presenta dos fachadas y un corte longitudinal del módulo central, los cuales permiten comprender las dimensiones generales y la composición formal del conjunto arquitectónico.

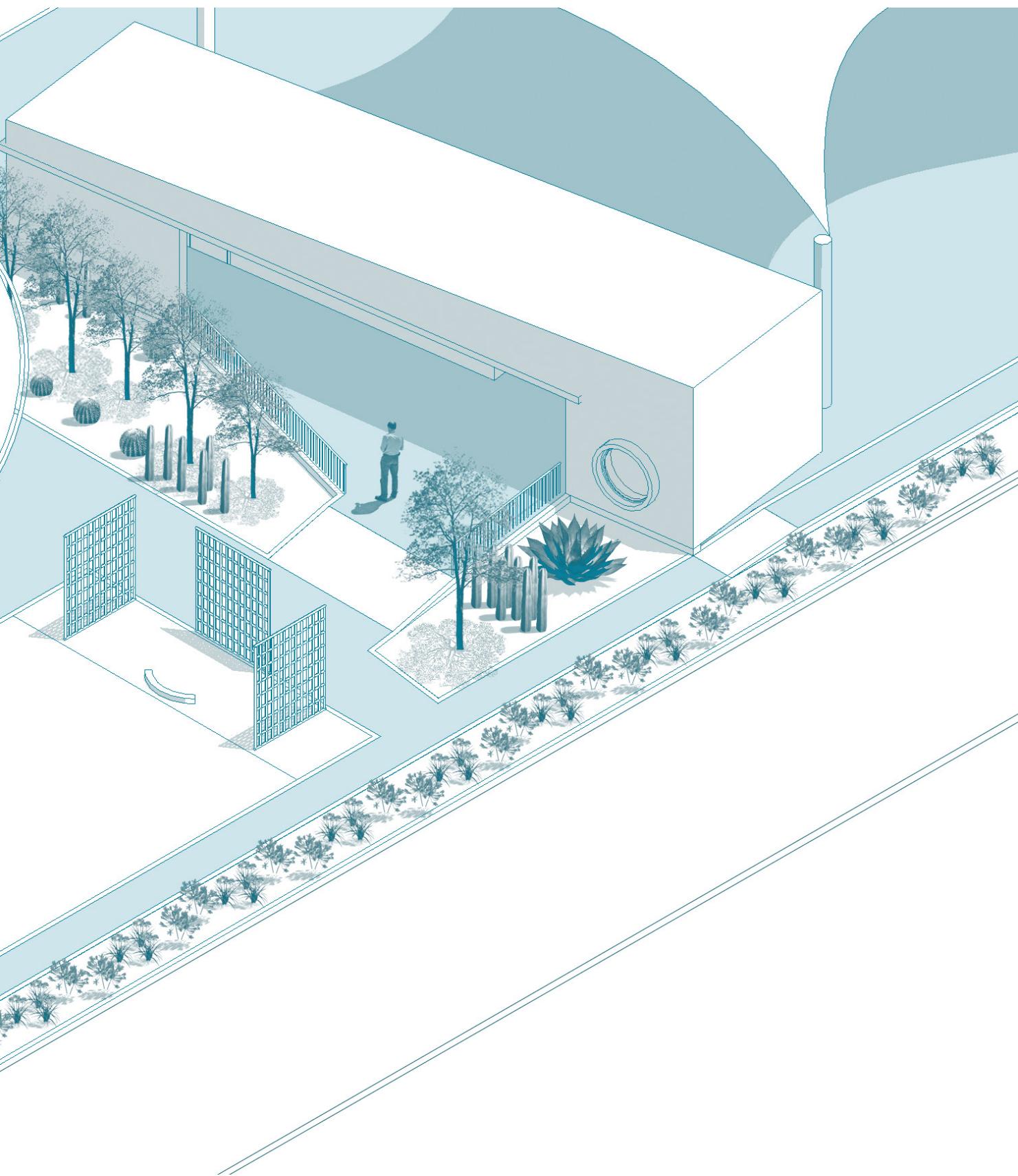
Estos dibujos incluyen figura humana y elementos de ambientación, lo cual facilita la interpretación de proporciones, escalas y relación entre los distintos elementos constructivos y el usuario.

En el corte longitudinal, se destaca claramente la división entre el plafón y la losa inclinada, evidenciando cómo la pendiente de la losa genera una sensación dinámica en el espacio exterior y facilita el desalojo pluvial.

Por su parte, en las fachadas, es posible apreciar cómo el perfil estructural IR atraviesa todo el edificio de extremo a extremo, generando una línea horizontal que refuerza la composición del módulo y aporta una sensación de ligereza visual, como si la estructura flotara sobre el espacio. Esta viga IR, además de cumplir con una función estructural fundamental, también es un elemento estético clave en la propuesta arquitectónica.

#### 4.3.- Esquema





# IV

## CAPÍTULO



## **Juegos Infantiles**

1.- Introducción

2.- Descripción del contexto

    2.1.- Definición

    2.2.- Ubicación

    2.3.- Procesos operativos

    2.4.- Diagrama de funcionamiento

3.- Guía de dotación de mobiliario y equipo

4.- Propuesta

    4.1.- Plantas arquitectónicas

        4.1.1.- Paleta vegetal

        4.1.2.- Criterio estructural

    4.2.- Fachadas y corte

    4.3.- Esquema

## **1.- Introducción**

El juego es una parte intrínseca de la experiencia humana desde la infancia. En los Centros de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT), el juego infantil ocupa un lugar crucial al equilibrar la diversión (lúdico) y lo estricto (terapia). Mediante el juego, los niños pueden continuar su proceso de recuperación de una manera más amena y menos estresante.

Los juegos infantiles en estos centros no solo proporcionan entretenimiento, sino que también potencian las terapias aplicadas en el interior de los edificios. Actividades lúdicas correctamente diseñadas e inclusivas pueden mejorar el equilibrio, la coordinación, la fuerza en las extremidades inferiores y la capacidad de marcha, entre otros aspectos.

En un CRIT, donde se atiende a niños con diversas discapacidades, se deben crear estímulos generales que beneficien a una amplia gama de necesidades, incluyendo tanto a niños con discapacidades físicas como a aquellos con autismo. Este enfoque inclusivo asegura que todos los niños puedan disfrutar y beneficiarse del juego, promoviendo su desarrollo integral y su bienestar emocional.

### **Definición de la problemática**

A partir de entrevistas con directivos del CRIT, así como del análisis del sitio y la observación del comportamiento de los usuarios, se confirmó que el área de juegos infantiles resulta insuficiente frente a la alta demanda que concentra diariamente. La reducida superficie disponible, junto con el número limitado de juegos, restringe la posibilidad de desarrollar actividades lúdicas continuas y diversas.

Dado que el juego constituye un elemento esencial en los procesos de rehabilitación infantil, la falta de un espacio amplio, accesible e inclusivo limita los beneficios terapéuticos que deberían ofrecer estas actividades. En consecuencia, el área requiere una ampliación y una mejor adecuación del mobiliario para responder a las distintas condiciones físicas y cognitivas de los niños atendidos en el centro.

## 2.- Descripción del contexto

### 2.1 Definición

El juego inclusivo puede definirse como aquel que responde a los principios de Accesibilidad Universal y Diseño para Todos, garantizando su uso por la mayor cantidad de personas posible, sin importar sus capacidades físicas, cognitivas o sensoriales. Para ello, es indispensable ofrecer diversas alternativas de acceso y uso, apoyadas en recursos y ayudas técnicas cuando sea necesario.<sup>[40]</sup>

El diseño de estos espacios debe contemplar a niñas y niños de distintas edades y tallas, reconociendo que no todos presentan el mismo nivel de desarrollo físico o cognitivo, pero sí comparten la necesidad de jugar. En algunos casos, los menores pueden requerir el acompañamiento de un adulto para acceder y utilizar el equipamiento, por lo que los juegos deben estar diseñados también para permitir la participación de acompañantes.

Asimismo, los elementos más atractivos o representativos de un área recreativa (como aquellos que implican alcanzar una mayor altura o experimentar mayor dinamismo) deben ser accesibles para todos los usuarios. El acceso y disfrute de estas experiencias favorece el desarrollo y la integración, de modo que deben contemplar las condiciones necesarias para que también los niños con discapacidad puedan participar.<sup>[40]</sup>

En cuanto a su clasificación, los juegos inclusivos pueden dividirse en dos grupos: los elementos de juego a nivel de suelo y los elementos de juego elevados. Los primeros son aquellos a los que se accede directamente mediante una ruta accesible, mientras que los segundos requieren llegar a cotas superiores a través de medios específicos como escaleras, rampas o plataformas de transferencia.<sup>[40]</sup>

Entre las soluciones para la accesibilidad de los elementos de juegos elevados se recomiendan:

- Escaleras: con un ancho mínimo de 60 cm, huellas de al menos 35 cm y un peralte máximo de 18.5 cm.
- Rampas accesibles: con un ancho mínimo de 120 cm, pendiente transversal no mayor al 2% y pendientes longitudinales de hasta el 10% (para longitudes menores a 3 m), del 8% (para menos de 6 m) y del 6% en trayectos más largos.
- Plataformas de transferencia: superficies elevadas (mínimo 60 x 60 cm) que permiten a las personas

<sup>[40]</sup>Pinto, S. P. (2019). Estudio sobre parques infantiles inclusivos. Madrid: CERMI Comunidad de Madrid.

transferirse desde la silla de ruedas o dispositivos de apoyo para continuar el recorrido con autonomía.

- Rampas de arrastre: estructuras con pendientes suaves que posibilitan ascensos y descensos mediante gateo o arrastre corporal. Estas pueden integrarse a elementos topográficos como montículos de tierra o desniveles, incluyendo apoyos adicionales como pasamanos, cuerdas o agarraderas para facilitar su uso.<sup>[40]</sup>

Para proponer un tipo de juego, primero debemos comprender sus características y clasificaciones. Un juego tiene ciertos atributos implícitos: es libre y voluntario, se desarrolla en un espacio y tiempo específicos, es autotélico (se juega por el mero placer de jugar), y es universal e innato, entre otros.<sup>[41]</sup>

Existen varios criterios para clasificar los juegos. Algunos de estos criterios incluyen la intervención del adulto, el espacio físico donde ocurre, la dimensión social, el número de participantes, el material que se utiliza y la capacidad que se desarrolla. Esta última se divide en cuatro tipos: juego psicomotor, juego cognitivo, juego afectivo y juego social.<sup>[41]</sup>

En este caso, se emplearán juegos psicomotores en áreas exteriores, ya que estos desarrollan el conocimiento del esquema corporal, la coordinación y la expresión corporal. También se utilizarán juegos cognitivos, que desarrollan las capacidades intelectuales e incorporan la experimentación y la imaginación.<sup>[41]</sup>

El área de juegos infantiles estará conformada por cinco tipos de juegos inclusivos: columpios, resbaladillas (clásicos), juegos de rotación (dinámicos), trampolines (equilibrio) y juegos combinados. A continuación, se describen sus principales características:

#### Columpios (juego clásico)

Los columpios deben contar con asientos individuales equipados con respaldo y, de ser necesario, con sistemas de sujeción para el tronco. Asimismo, se recomienda incluir asientos tipo nido con agarres seguros que permitan su uso en grupo. La altura de los asientos debe ser moderada, de modo que un acompañante pueda colocar y asegurar al niño con el menor esfuerzo físico posible. Es fundamental contemplar asientos adecuados para diferentes tamaños y edades.<sup>[40]</sup>

<sup>[40]</sup> Pinto, S. P. (2019). *Estudio sobre parques infantiles inclusivos*. Madrid: CERMI Comunidad de Madrid.

<sup>[41]</sup> Mateo Peñalver, E. (2014). *El juego infantil y su metodología*. Oxford: Macmillan education.

### *Resbaladillas (juego clásico)*

El acceso a la cota superior debe realizarse mediante una circulación peatonal accesible o, al menos, a través de una rampa, escalera o plataforma de transferencia, con las características descritas previamente en el apartado de Elementos de Juego Elevado.

Recomendación: se sugiere orientar el tobogán hacia el norte o ubicarlo en una zona sombreada, ya que el material con el que suelen fabricarse puede absorber calor solar en exceso, representando un riesgo de quemaduras.<sup>[40]</sup>

### *Juegos de rotación (dinámicos)*

Estos juegos deben disponer de asientos que permitan la transferencia desde una silla de ruedas o el uso directo por parte de los niños que la utilicen, garantizando un acceso a nivel y compatible con el movimiento rotatorio. Además, los asientos deben incorporar respaldo y sistemas de sujeción cómodos y seguros.<sup>[40]</sup>

### *Trampolines (juegos de equilibrio)*

Los trampolines representan un elemento inclusivo, sencillo y de libre acceso para todos los niños. En el caso de los trampolines instalados a ras de suelo, los usuarios en silla de ruedas pueden colocarse en el centro y, con apoyo de un acompañante, experimentar la sensación del rebote. También pueden usarse de forma individual o grupal, promoviendo la interacción social.<sup>[40]</sup>

### *Juegos combinados*

Consisten en estructuras integradas que agrupan dos o más elementos de juego conectados mediante una ruta accesible, ofreciendo así diversas actividades en un mismo espacio. Al menos el 50% de los elementos incluidos en estas estructuras debe cumplir con los criterios de Accesibilidad Universal y Diseño para Todos. En el caso de juegos combinados elevados, todos los elementos deben estar interconectados por rutas accesibles que cuenten con barandales y pasamanos continuos en ambos lados, además de cumplir con las especificaciones establecidas en el apartado de Elementos de Juego Elevado.<sup>[40]</sup>

<sup>[40]</sup> Pinto, S. P. (2019). *Estudio sobre parques infantiles inclusivos*. Madrid: CERMI Comunidad de Madrid.

## 2.2 Ubicación

Para garantizar el uso y la accesibilidad de los juegos infantiles, es estratégico agruparlos en un área techada y centralizada. Esta disposición no solo facilita la gestión eficiente del espacio, sino que también asegura un ambiente seguro y adaptado para todos los niños, independientemente de sus habilidades.

Los juegos convencionales, adaptados para garantizar accesibilidad sin cambios significativos en el equipamiento y medidas de las áreas de juego, encuentran su lugar óptimo en estas zonas centralizadas.

Por otro lado, juegos específicamente diseñados como los trampolines que requieren modificaciones en las dimensiones de las áreas de juego deben contar con espacios dedicados. Estos espacios están especialmente diseñados para optimizar el uso de equipos adaptados y asegurar el máximo beneficio durante el juego.

## 2.3 Procesos operativos

El diseño se basa en las necesidades y acciones de los participantes del CRIT, tanto personal, familiares y usuarios de servicio. Se hará una descripción de las acciones antes mencionadas

A. Usuarios de servicio (paciente)

B. Familiares

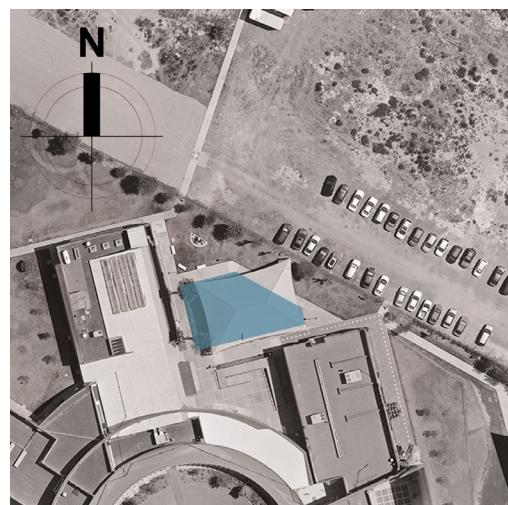
C. Personal

c1.- Terapeuta

c2.- Personal auxiliar

### **A. Usuario de servicio**

El usuario, acompañado de un familiar, se presenta al control de admisión, donde se les indicará el flujo a seguir, ya sea hacia el área de terapia ocupacional, terapia física, aulas, proyectos especiales o valoración. Allí serán recibidos por el prestador de servicios correspondiente. Al finalizar sus actividades, el usuario se dirigirá a la zona de juegos acompañado por un familiar o personal autorizado, mediante un circuito de relación directa o indirecta. Durante esta actividad, el niño estará bajo la supervisión de un familiar o del personal.



**Fig.33. Ubicación actual de los Juegos Infantiles.**

Fuente: Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025).

Una vez finalizada la actividad lúdica, el usuario regresará al área requerida si es necesario retomar la terapia o valoración, siguiendo el mismo circuito. Si durante la terapia o valoración fue acompañado por un miembro del personal, al finalizar se dirigirá al área de espera donde el familiar lo recogerá. Si la actividad incluye la participación del familiar, se omite el paso anterior y ambos se dirigen al control de admisión para registrar la salida.

En caso de que no sea necesario retomar la terapia o valoración tras la actividad lúdica, el usuario, acompañado de su familiar, utilizará la circulación principal, interna o externa, para presentarse al control de admisión y marcar la salida.

#### **B. Familiar**

Acompañando al usuario:

Al ingresar, ambos se presentan en el control de admisión, donde se les indicará el flujo que deberán seguir, ya sea al área de terapia ocupacional, terapia física, aulas, proyectos especiales o valoración. Allí serán recibidos por el prestador de servicios correspondiente.

Si no es necesaria la presencia del familiar durante la actividad:

El familiar se dirigirá al área de espera, cafetería o áreas ajardinadas hasta que finalice la actividad. El personal llevará al usuario al área de espera, donde el familiar lo recibirá. Luego, mediante la circulación principal, interna o externa, ambos se dirigirán al área de juegos. Durante esta actividad, el familiar supervisará al niño. Al finalizar, el usuario y su familiar regresarán al área de espera, donde, si es necesario retomar la terapia o valoración, serán recibidos nuevamente por el personal. Al finalizar la sesión, se dirigirán juntos al control de admisión para registrar la salida. Si no es necesario retomar la terapia o valoración, el familiar y el usuario utilizarán la circulación principal para llegar al control de admisión y registrar la salida.

Si es necesaria la presencia del familiar durante la actividad, deberá estar presente ante cualquier eventualidad que pueda surgir, así como para participar en los cuidados domiciliarios del paciente. Al finalizar la actividad, el familiar ayudará al usuario a desplazarse al área de juegos y lo cuidará durante su estancia en dicha área. Una vez finalizada la actividad lúdica, si es necesario retomar la terapia o valoración, regresarán al área correspondiente por el mismo circuito. Tras completar la sesión, el familiar y el usuario se dirigirán al control de admisión para marcar la salida, utilizando la circulación principal, interna o externa.

## **Ingreso individual:**

Al ingresar solo, el familiar se presenta en el control de admisión, donde se le indicará el flujo a seguir hacia el área de espera, cafetería o áreas ajardinadas. El familiar podrá permanecer en cualquiera de estas áreas hasta que el usuario haya terminado su actividad. El familiar deberá estar en el área de espera para recibir al usuario. Posteriormente, mediante la circulación principal, interna o externa, ambos se dirigirán al área de juegos, donde el familiar supervisará al niño durante la actividad. Al finalizar la actividad lúdica, el familiar y el usuario regresarán al área de espera para ser recibidos nuevamente por el personal si es necesario retomar la terapia o valoración. Si no es necesario, el familiar y el usuario utilizarán la circulación principal para llegar al control de admisión y marcar la salida.

## **C. Personal**

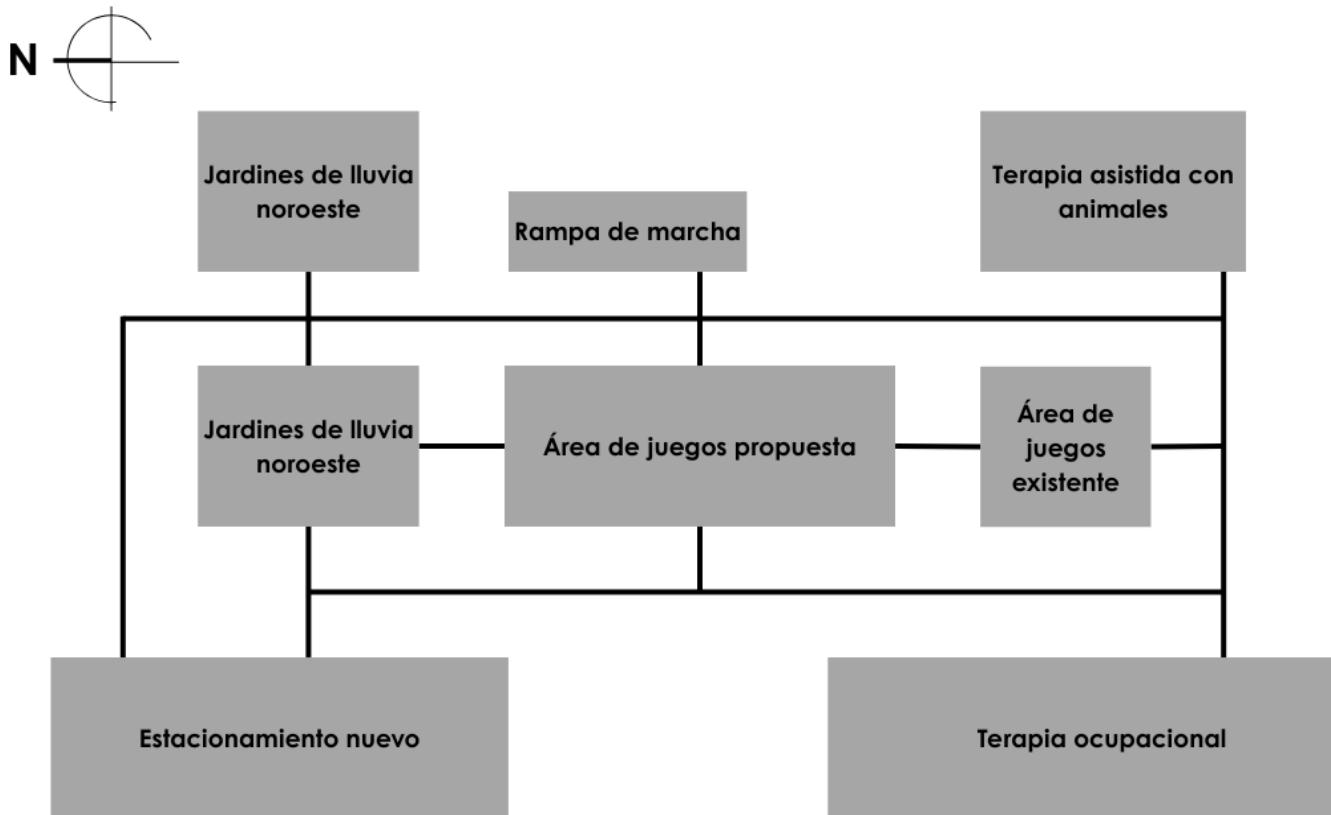
### **c1. Terapeuta**

El terapeuta se presenta en el control de admisión, donde registra su hora de llegada. Luego, sigue el flujo interno hacia el área de terapia ocupacional o física, según corresponda su cubículo. Una vez allí, selecciona al paciente cuyo proceso de recuperación o rehabilitación se va a monitorear durante la actividad lúdica. Para llegar al área de juegos, utiliza la circulación interna o externa general. Durante la actividad, recopila datos y supervisa el progreso del paciente. Al finalizar, regresa a su cubículo en el área de terapia física u ocupacional, por el mismo circuito, para registrar los datos obtenidos. Al concluir su jornada laboral, sigue el flujo interno hacia el control de admisión para registrar su salida.

### **c2. Personal auxiliar**

El personal auxiliar se presenta en el control de admisión, registra su hora de llegada y luego sigue el flujo interno o externo general hacia el cubículo del terapeuta asignado. Su tarea es asistir en el cuidado del usuario durante la actividad lúdica, mientras el terapeuta toma notas sobre el comportamiento y los avances del usuario. Al finalizar la actividad, si es necesario retomar la terapia o realizar una valoración, sigue el mismo circuito hasta completar las observaciones. Posteriormente, entrega al usuario al familiar en el área de espera. El personal auxiliar finaliza sus tareas del día y, al concluir su jornada, se dirige al control de admisión siguiendo el flujo interno o externo para registrar su salida.

## 2.4 Diagramas de funcionamiento



**Fig.34. Diagrama de Funcionamiento del área de Juegos Infantiles.** Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.- Guía de dotación de mobiliario y equipo

(Ver plano JI-DET-11 en Anexos)

La selección del mobiliario y equipamiento para el área de juegos infantiles se realizó con base en las necesidades específicas de los niños usuarios del CRIT Hidalgo. Para definir los elementos adecuados, se llevaron a cabo diversas entrevistas con directivos del propio centro, quienes compartieron su experiencia en la atención de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA), además de otras discapacidades físicas y cognitivas.

A partir de este diálogo, se identificaron áreas clave de desarrollo terapéutico que debían ser reforzadas mediante el juego: equilibrio, coordinación, fuerza en miembros inferiores, interacción social y sensorial.

Conscientes de que no era posible cubrir todas las necesidades con un número ilimitado de juegos (ya fuera por cuestiones presupuestales o funcionales) se optó por una estrategia de selección enfocada en juegos de estimulación general, útiles tanto para niños con discapacidad física como para niños con TEA.

Para esta tarea se eligió como proveedor de referencia a la empresa internacional Proludic, especializada en el diseño y desarrollo de espacios lúdicos inclusivos. Al explorar su catálogo técnico, se identificó una amplia gama de equipamiento diseñado específicamente para responder a diversas deficiencias motrices, visuales, auditivas, cognitivas e intelectuales. Sus juegos se agrupan en ocho grandes categorías: Juegos combinados, clásicos, dinámicos, temáticos, de equilibrio, de arena, de agua y educativos.<sup>[42]</sup>

De este catálogo, se seleccionaron siete, buscando un balance entre funcionalidad, inclusión y estimulación sensorial. La elección se dividió en: 3 juegos clásicos, 1 juego dinámico, 2 juegos de equilibrio y 1 juego combinado. Todos ellos cuentan con zona de impacto y espacio libre: la zona de impacto corresponde al área contra la cual puede golpearse un usuario en caso de caída, cuyas dimensiones dependen de la altura de caída libre; mientras que el espacio libre se refiere al área situada dentro, alrededor o en el propio equipo, necesaria para permitir los movimientos forzados que generan algunos juegos, como los toboganes o columpios.<sup>[43]</sup>

<sup>[42]</sup> Proludic. (2025). Proludic. 28 de Agosto de 2025, de Proludic: <https://www.proludic.es/>

<sup>[43]</sup> Proludic S.A.S. (s.f.). Áreas de juego - áreas de vida: Seguridad - Preguntas y respuestas. Barcelona: Hpc Iberica S.A.



**Fig.35. Columpio tipo cesta grande.** Fuente: <https://www.proludic.es/> (consultado en agosto de 2025).



**Fig.36. Columpio tipo cesta pequeña.** Fuente: <https://www.proludic.es/> (consultado en agosto de 2025).



**Fig.37. Resbaladilla.** Fuente: <https://www.proludic.es/> (consultado en agosto de 2025).



**Fig.38. Plataforma giratoria.** Fuente: <https://www.proludic.es/> (consultado en agosto de 2025).



**Fig.39. Trampolines inclusivos.** Fuente: <https://www.proludic.es/> (consultado en agosto de 2025).



**Fig.40. Módulo multijuego inclusivo.** Fuente: <https://www.proludic.es/> (consultado en agosto de 2025).

A continuación, se detallan las características de cada uno:

#### Juegos clásicos:

##### **J441: Columpio tipo cesta grande**

Diseñado para que los niños puedan jugar sentados o recostados, este columpio ofrece una altura adecuada para facilitar el acceso desde la silla de ruedas, así como espacio suficiente para que varios niños jueguen a la vez, promoviendo la interacción y la confianza. (Fig.35)

##### **R49-UMN230: Columpio tipo cesta pequeña**

Ideal para niños con tono muscular bajo, su amplia superficie de apoyo permite jugar en posición recostada o sentada. Es un mobiliario inclusivo pensado para brindar seguridad y acompañamiento a los niños que requieren asistencia. (Fig.36)

##### **J1110: Resbaladilla**

Cuenta con una superficie amplia que permite el deslizamiento simultáneo de dos personas, ideal para fomentar el juego acompañado. El movimiento de deslizamiento tiene efectos positivos sobre el oído interno para los niños con deficiencias auditivas. (Fig.37)

#### Juego dinámico

##### **J2400: Plataforma giratoria**

Este juego de rotación cuenta con asas para sujeción, lo que permite que los niños mantengan una postura adecuada, especialmente aquellos con estabilidad limitada en el tronco. Su movimiento también favorece la estimulación del oído interno y el equilibrio postural. (Fig.38)

#### Juegos de equilibrio

##### **R34-ETP-010: Trampolines inclusivos**

Las dimensiones de estos trampolines favorecen su uso como una actividad lúdica colectiva. Son accesibles directamente para usuarios en silla de ruedas, siempre que cuenten con el apoyo de una persona acompañante. El trabajo del equilibrio contribuye al desarrollo del oído interno en niños con deficiencias auditivas, además de proporcionar una experiencia estimulante y divertida para todos los participantes. (Fig.39)

## Juego combinado

### **J38200:** Módulo multijuego inclusivo

Este módulo promueve el control del equilibrio mediante un recorrido discontinuo, diseñado con fines de desarrollo integral. Incluye elementos como espirales, gafas de colores y un telescopio, que favorecen la estimulación visual. Asimismo, dispone de varios paneles lúdicos con relieve y formas para reconocimiento táctil y visual. Gracias a la rampa de acceso, los usuarios en silla de ruedas pueden interactuar con hasta cuatro de estos paneles. Tanto la rampa como la plataforma, de dimensiones amplias, facilitan el acceso de todos los niños al centro de la estructura, donde se concentra la mayor parte de la actividad lúdica. <sup>[44]</sup> (Fig.40)

## 4.- Propuesta

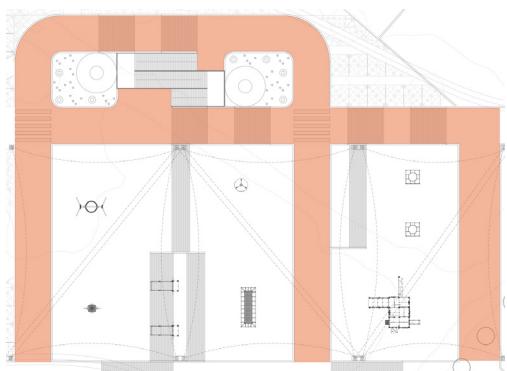
### 4.1.- Plantas arquitectónicas

El diseño del área de juegos infantiles surge a partir de la necesidad de ampliar y mejorar el espacio existente, con el objetivo de incorporar juegos que no solo fomenten la actividad lúdica, sino que también apoyen activamente los procesos terapéuticos llevados a cabo por los especialistas del CRIT Hidalgo.

Durante una entrevista con la terapeuta Rubí Idalia Guillén Vázquez, personal de Terapias, se destacó un punto clave: algunos niños presentan altos niveles de hiperactividad, lo que puede dificultar el correcto desarrollo de las terapias. Como estrategia, ella propuso la incorporación de juegos que permitan a los niños liberar energía de forma segura, creando así un entorno donde puedan canalizar su actividad física previa a la terapia. Esta descarga energética ayudaría a que los niños lleguen a su sesión más enfocados y receptivos.

La terapeuta también hizo énfasis en la importancia de separar lo lúdico de lo terapéutico, señalando que, aunque cada espacio debe tener una función clara, pueden fusionarse mediante el uso de juegos interactivos adecuados. Bajo esta premisa, se buscó que los juegos seleccionados proporcionaran diversión, curiosidad y estimulación, sin dejar de ser herramientas terapéuticas. Elementos como trampolines a nivel de suelo, que no son comunes en parques convencionales, despiertan el interés de los niños, incentivando la exploración espontánea y el desarrollo físico, lo cual fortalece el vínculo entre el entorno y su proceso de crecimiento.

<sup>[44]</sup> Proludic. (1988). Área de juegos inclusivos. Barcelona (España): HPC Ibérica S.A.



**Fig.41. Circulación resaltada en color para facilitar su comprensión y diferenciarla de las demás áreas.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con Imagen satelital y AutoCAD, 2025).

## Orientación y configuración del espacio

El área de juegos se propone con una orientación norte-sur. Esta decisión respondió tanto a criterios funcionales como compositivos, ya que permitió una mejor conexión entre los espacios, facilitando la lectura del conjunto y evitando que el recorrido dentro del complejo se percibiera como un "laberinto". Las circulaciones horizontales se volvieron más claras, organizadas y eficientes, mejorando la experiencia del usuario al recorrer el campus.

## Adaptación topográfica y plataformas

Una vez definida la orientación, se presentó un reto topográfico: el terreno contaba con un desnivel de 80 cm. Para resolverlo, se empleó la misma estrategia aplicada en el área de deportes: la generación de tres plataformas a diferentes niveles.

La primera plataforma se ubicó al nivel del resto del centro, con una cota de 0.00 m.

La segunda se colocó a -0.40 m y la tercera a -0.80 m.

Estas plataformas están conectadas mediante rampas de pendiente máxima del 5%, garantizando accesibilidad universal y evitando el uso de escalones. Además, entre algunas zonas se introdujeron rampas de 20% de inclinación que, sin ser obligatorias, representan una opción terapéutica adicional, al ofrecer retos físicos complementarios durante el recorrido, siempre a elección del usuario.

Asimismo, se diseñó una elevación artificial (tipo montículo) de 1.37 m de altura, destinada a la instalación de resbaladillas, brindando así un mayor grado de exigencia física dentro del entorno, pero con posibilidad de asistencia si se requiere.

## Circulaciones y seguridad

La circulación peatonal accesible debe contar con un ancho mínimo de 1,80 m y una altura libre de obstáculos de 2,20 m. Para facilitar la orientación espacial, se recomienda que estos recorridos sean fácilmente identificables mediante contrastes de color. En experiencias de diseño de áreas de juego inclusivas se observan dos enfoques: en algunos casos, la circulación se diferencia claramente del pavimento circundante, mientras que en otros la superficie completa es tratada como uniformemente accesible.<sup>[40]</sup>

En el caso de la zona de juegos propuesta, la circulación peatonal se resalta con un contraste cromático que la distingue del resto del pavimento. (fig.41) Además,

<sup>[40]</sup> Pinto, S. P. (2019). Estudio sobre parques infantiles inclusivos. Madrid: CERMI Comunidad de Madrid.

las circulaciones cuentan con un ancho de 4 metros, superando ampliamente los valores de accesibilidad recomendados, y mantienen una altura libre de obstáculos superior a 2,20 m, lo que asegura una movilidad cómoda y segura. Asimismo, se estableció una separación clara entre las zonas de circulación y las áreas destinadas al juego, con el objetivo de evitar cruces que pudieran representar un riesgo. Las rampas principales, diseñadas con pendientes suaves y dimensiones generosas, garantizan la transición segura entre el estacionamiento, el área deportiva y el edificio principal, mientras que las zonas de acción permanecen delimitadas y diseñadas exclusivamente para el juego.

#### *Reubicación de la rampa de marcha*

Dentro de esta zona también se contempló la reubicación de la rampa de marcha terapéutica, previamente situada en un espacio con alta exposición solar y sin protección vegetal ni arquitectónica. Como se observa en la Imagen 1.1, el concreto aparente y la falta de sombra la convertían en un espacio térmicamente inhóspito, especialmente en horas de mayor radiación solar. Por ello, se decidió trasladarla al área de juegos, integrándose dentro de un nuevo entorno más fresco, con presencia vegetal y cubiertas ligeras, lo que garantiza su uso funcional durante todo el día.

#### *Cubiertas ligeras (velarías)*

Las tres plataformas del área de juegos están cubiertas por velarías tensadas, cuya función principal es proporcionar sombra y reducir la exposición directa al sol, indispensable dada la prolongada permanencia de los niños en este espacio. Estas cubiertas también ayudan a mitigar la temperatura de los edificios y áreas colindantes, reforzando el confort térmico general del entorno.

Con este panorama general (desde la orientación y adaptación topográfica, hasta la disposición funcional y los elementos de confort) se pasa ahora a la descripción puntual de cada plano arquitectónico, en los cuales se detallan los criterios de diseño que sustentan cada una de las decisiones tomadas.

**Plano de conjunto**  
*(ver plano JI-CON-00 en Anexos)*

Este plano muestra de forma general la intervención completa en el área de juegos infantiles, permitiendo identificar con claridad la configuración de las tres plataformas que estructuran el espacio, las cuales descienden de derecha a izquierda siguiendo la pendiente natural del terreno.

En la primera plataforma, ubicada a nivel 0.00, se encuentran instalados el juego combinado y los primeros trampolines empotrados en el suelo, diseñados para ofrecer accesibilidad y fomentar el equilibrio. Descendiendo 40 cm, en la segunda plataforma, se ubica un juego de rotación junto con un segundo trampolín, con una geometría distinta, que proporciona variación en el tipo de estímulo sensorial y motriz.

Finalmente, en la tercera plataforma, a una cota de -0.80 m con respecto al nivel original, se encuentran localizados los columpios inclusivos. Entre esta plataforma y la anterior se sitúan las resbaladillas, dispuestas sobre un montículo artificial que incrementa el nivel de exigencia física y aporta dinamismo al recorrido.

Un elemento clave que puede observarse en este plano es la diferenciación entre las áreas de circulación general y las específicas para los juegos. Las rampas de pendiente suave (5%) permiten el acceso universal a cada plataforma desde los caminos principales, mientras que dentro del área de juegos se han dispuesto rampas con pendiente del 20% como elementos de transición opcionales, que funcionan también como reto físico complementario, manteniendo la accesibilidad sin comprometer la seguridad.

En la parte superior del plano se ubica la rampa de marcha terapéutica, ahora integrada entre las plataformas dos y tres. Esta rampa está entre dos módulos vegetales que no solo proporcionan sombra natural y barrera para los vientos dominantes, sino que también generan un entorno más atractivo visualmente, incorporándose de manera armoniosa al paisaje lúdico.

También se representan las velarías tensadas, con sus respectivas formas, áreas de cobertura y puntos de apoyo. Se puede apreciar cómo estas estructuras brindan sombra directamente sobre los juegos, mientras que la rampa de marcha queda protegida por la sombra proyectada por la vegetación circundante. Es importante destacar que los dos árboles principales que proveen esta sombra son especies reubicadas desde la zona de deportes, lo cual responde a un criterio de sostenibilidad, asegurando una intervención respetuosa con la flora existente.

#### 4.1.1.- Paleta vegetal (ver plano JI-PAL-17 en Anexos)

El uso de árboles, arbustos, praderas, cubre suelos y otros elementos naturales aporta una riqueza visual y sensorial. La incorporación de estos recursos paisajísticos contribuye al control climático del espacio, generando sombra en las zonas más expuestas al sol, brindando protección frente a los vientos y favoreciendo una imagen más naturalizada, acogedora y habitable en el área de juego.<sup>[40]</sup>

El plano reúne la paleta vegetal cualitativa propuesta para esta área, compuesta por tres especies nativas, seleccionadas siguiendo los criterios metodológicos aplicados en las intervenciones anteriores. Una de estas especies fue trasplantada desde la zona de deportes, integrándose de manera armónica a este nuevo espacio. Las especies propuestas son:

- Palo Blanco - *Celtis laevigata Willd* (transplantada)
- Biznaga Burra - *Echinocactus platyacanthus*
- Cardón Órgano Parado - *Marginatocereus marginatus*

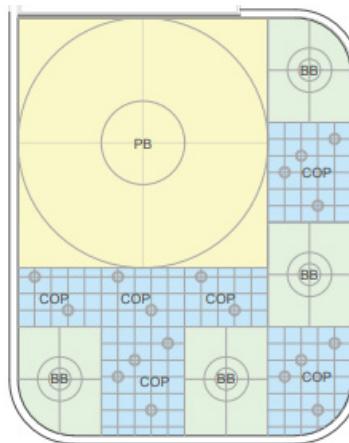
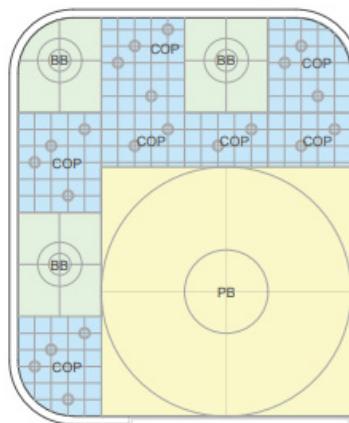
Desde un enfoque compositivo, la combinación del Cardón Órgano, de mayor altura, la Biznaga Burra, de porte bajo, y el Palo Blanco como elemento vertical, genera una imagen dinámica y contrastante que da identidad a los módulos verdes de esta área.

En el plano se muestra cada especie acompañada de su respectiva imagen, representación gráfica en el conjunto y ficha técnica, lo que facilita su identificación, manejo y posterior distribución en los planos de plantación.

#### Detalles de plantación (ver plano JI-DET-06 al JI-DET-08 en Anexos)

Los planos de plantación desarrollan la distribución de las tres especies seleccionadas en la paleta vegetal, permitiendo visualizar su implantación en el sitio. Cada plano incluye una vista en planta del módulo, acompañada de un corte constructivo que detalla aspectos clave como la composición del suelo, la altura máxima estimada del ejemplar y su diámetro máximo de crecimiento. Esta información se presenta de manera homogénea en los tres primeros planos (JI-DET-06 al JI-DET-08), facilitando su lectura y comparación.

Como punto de partida, se utiliza una vista general en planta (Fig.42) que muestra los dos módulos de áreas verdes ubicados dentro del área de juegos infantiles. Cada



**Fig.42 Vista en planta de las dos áreas verdes en la zona de Juegos Infantiles.** Fuente: Elaboración propia obtenidas con AutoCAD, 2025.

<sup>[40]</sup> Pinto, S. P. (2019). Estudio sobre parques infantiles inclusivos. Madrid: CERMI Comunidad de Madrid.

especie está representada con un color distinto: amarillo (PB) para Palo blanco, verde (BB) para Biznaga burra y azul (COP) para Cardón órgano parado.

La disposición de las especies se realizó siguiendo la misma metodología utilizada en las áreas previamente intervenidas, garantizando un desarrollo óptimo para cada planta y una composición visual atractiva. A continuación, se presentan las especies mencionadas:

JI-DET-06: Palo Blanco (*Celtis laevigata Willd*)

Esta especie, que puede alcanzar hasta 5 metros de altura en estado joven, requiere un espacio amplio para su desarrollo. Se propuso un módulo de  $4.5 \times 4.5$  m, equivalente al diámetro actual del ejemplar trasplantado. Por ello, se coloca un solo árbol por módulo. Su ubicación prioriza zonas estratégicas dentro de los módulos verdes, permitiendo sombra, escala y estructura vegetal.

JI-DET-07: Biznaga Burra (*Echinocactus platyacanthus*)

Esta especie se ha utilizado en las tres áreas intervenidas del proyecto por su versatilidad, bajo consumo hídrico y alto valor ornamental. Se propone un módulo de  $1.88 \times 1.5$  m, con una biznaga por módulo. Dada su escala más reducida, se puede utilizar en mayor densidad, sin comprometer su desarrollo.

JI-DET-08: Cardón Órgano Parado (*MARGINATOCEREUS marginatus*)

En este caso, la especie se emplea como elemento ornamental y barrera visual, aprovechando su forma vertical y su reducido diámetro, lo que permite una implantación más flexible. Se planteó un módulo de  $1.50 \times 1.80$  m, con cuatro ejemplares por módulo. Esta disposición genera ritmo y verticalidad en la composición del módulo vegetal.

Detalles de pavimentos  
(ver plano JI-DET-10 en Anexos)

Este plano muestra la composición y ubicación de los distintos tipos de pavimentos empleados en el área de juegos infantiles. A través de un corte transversal, se especifican los materiales utilizados, así como sus espesores, resistencias y capas de soporte.

La mayor parte del área está resuelta con planchas de concreto colado en sitio de 20 cm de espesor, con una resistencia estructural de  $f'c = 200$  kg/cm<sup>2</sup>, incluyendo las rampas principales de circulación. Las guarniciones,

también de concreto colado en obra, varían en sus dimensiones dependiendo de la ubicación, y cumplen una doble función: delimitan las áreas de acción y circulación, y permiten una transición controlada entre diferentes tipos de superficie o entre pavimento y áreas verdes, reduciendo riesgos de fracturas estructurales por cambios de nivel.

En las tres plataformas donde se distribuye el mobiliario infantil, se propone utilizar el mismo material empleado en las zonas de lanzamiento deportivo: caucho reciclado tipo SBR, colado en sitio con resina de poliuretano pigmentada y con un espesor de 25 mm. Esta elección responde a los mismos criterios que en la zona de deportes: brindar seguridad, absorber impactos y reducir riesgos de lesiones durante el juego. Además, sobre la losa maciza que corona la rampa de las resbaladillas, se coloca la misma superficie SBR, asegurando que en ningún momento los usuarios estén en contacto directo con superficies duras mientras hacen uso de los juegos.

Todos los pavimentos, así como las plataformas, se apoyan sobre una base uniforme compuesta por dos capas de 20 cm de material de banco y dos capas de 10 cm de tepetate compactado, garantizando así estabilidad estructural y durabilidad a largo plazo.

#### **4.1.2.- Criterio estructural** *(ver plano JI-DET-12 al JI-DET-14 en Anexos)*

Estos planos presentan los procesos constructivos y detalles estructurales correspondientes tanto a las velarías como al montículo que soporta las resbaladillas. El plano JI-DET-12 muestra una vista general en planta, donde se indican las ubicaciones de las zapatas que sostienen los tubos de acero de las velarías, así como la forma geométrica de estas. Por su parte, el plano JI-DET-13 desarrolla los detalles técnicos de los elementos señalados.

En este último plano, se observa que los tubos empleados corresponden a los mismos utilizados previamente en el área de deportes, al igual que los detalles de preparación del terreno y capas de sustrato previas a la colocación de las zapatas. La diferencia principal radica en la incorporación de dos tipos de zapatas adaptadas a las necesidades del proyecto:

Zapata Z-2: proyectada para alojar dos tubos de acero, utilizada en las intersecciones donde convergen dos velarías. Para optimizar espacio y recursos, se plantea una sola zapata de  $1.50 \times 2.00$  m, con armado de lecho inferior Ø4 @15 cm en ambas direcciones, lecho superior Ø3 @25 cm, y concreto  $f'c = 250$  kg/cm<sup>2</sup>.

Zapata Z-1: destinada a los extremos, donde las velarías no colindan con otros elementos estructurales. Sus dimensiones son menores, de  $1.50 \times 1.50$  m, manteniendo el mismo esquema de armado que la zapata Z-2.

Finalmente, el plano JI-DET-14 presenta el montículo correspondiente a la rampa de resbaladillas, solución que se replica en la rampa de marcha. En este caso se plantea un sistema estructural a base de zapatas corridas conectadas mediante castillos, sobre las cuales se configura un "recipiente" que integra dos capas de tepetate compactado de 30 cm y dos capas de material de banco de 20 cm. Esta estrategia sustituye a los sistemas monolíticos tradicionales, optimizando recursos y reduciendo costos constructivos.

El plano también detalla la estructura de la losa maciza, así como las dimensiones de las zapatas propuestas, que cuentan con un ancho de 0.80 m, suficientes al considerar que su función principal es contener el material y soportar cargas relativamente ligeras. Adicionalmente, se incluyen diversos detalles de trabes y castillos que complementan la estructura del montículo.

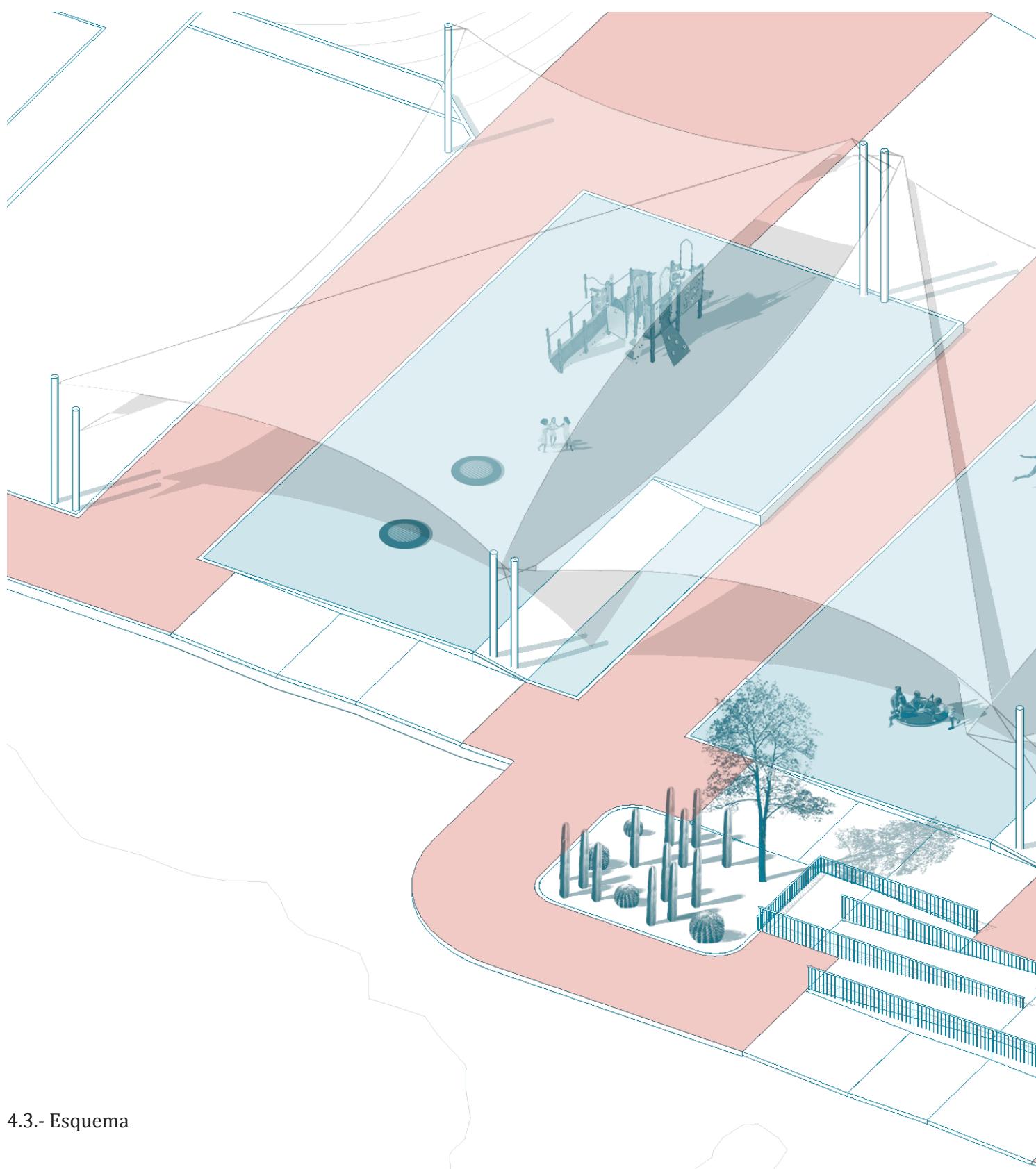
#### 4.2.- Fachada y Corte *(Ver plano JI-ARQ-16 en Anexos)*

Este plano presenta un corte transversal y una fachada lateral en los que se aprecian las tres plataformas de juegos y el montículo de resbaladillas. Estas vistas permiten comprender el funcionamiento general del conjunto, identificar las alturas de las velarías en relación con la escala humana y obtener información relevante para su correcta interpretación.

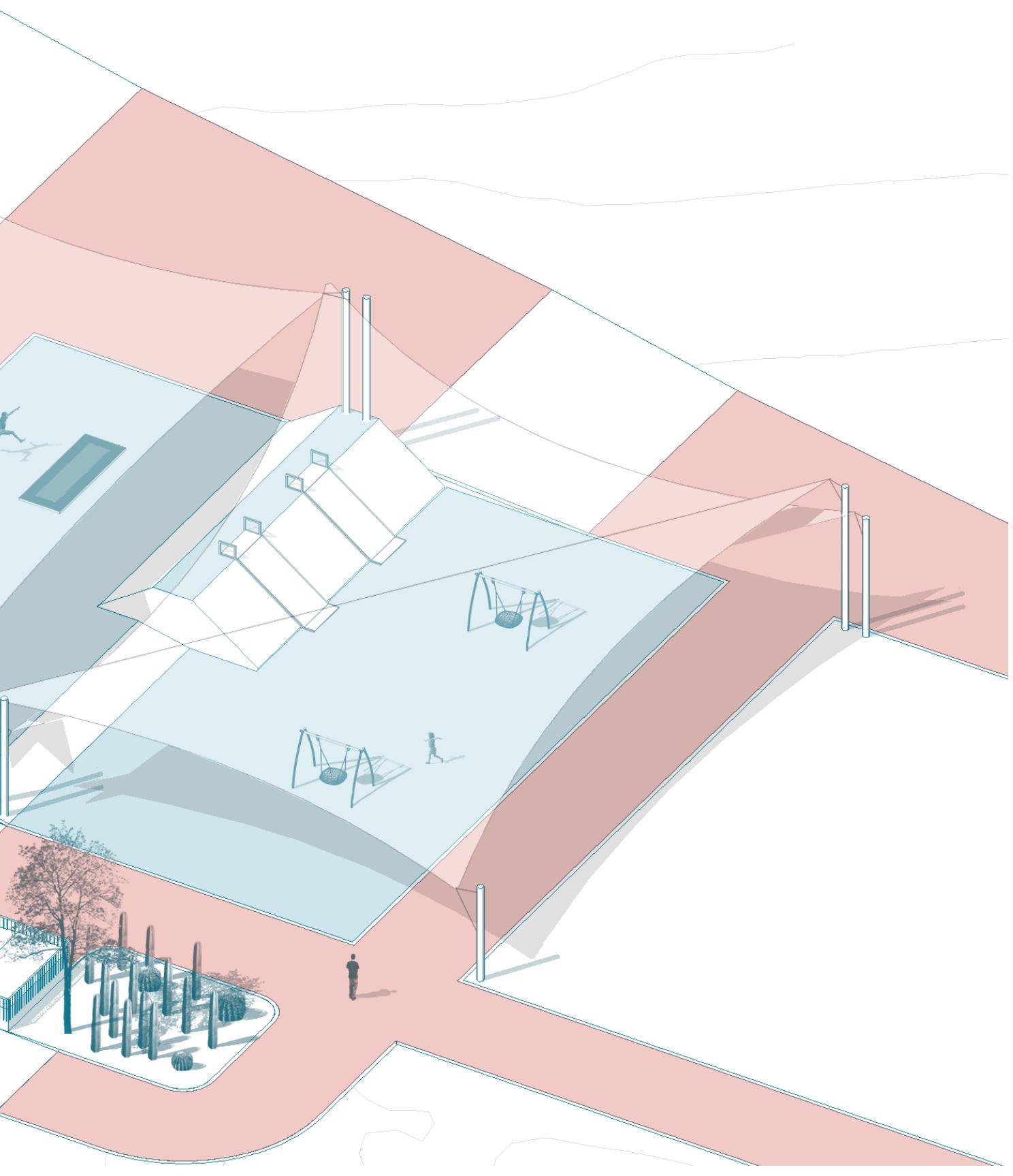
Los dibujos incorporan figuras humanas y elementos de ambientación, lo que facilita la lectura de proporciones, escalas y la relación entre los distintos elementos constructivos y los usuarios.

En el corte transversal se observa el sistema estructural conformado por zapatas corridas, muros y castillos, así como el relleno de tepetate compactado, solución que evita la necesidad de un monolito costoso.

Por su parte, la fachada lateral muestra el comportamiento de las tres plataformas y la proporción de los juegos propuestos en relación con la escala humana.



4.3.- Esquema





## **Conclusiones**

- 1.- El diseño de las tres áreas generará espacios más amplios que favorecerán la movilidad, la inclusión y el confort. Asimismo, en caso de que el número de usuarios aumente en el futuro, estas áreas podrán responder de manera adecuada sin comprometer su funcionalidad.
- 2.- La atención a los espacios exteriores del CRIT Hidalgo resulta fundamental, ya que estos influyen directamente en la reducción del estrés generado por la dinámica institucional y pueden convertirse en un recurso complementario al proceso terapéutico.
- 3.- Las estrategias de diseño pasivo, como el uso de velarías, ventilación cruzada y áreas sombreadas, contribuyen significativamente a la reducción de las cargas térmicas y mejoran las condiciones de confort en las zonas de uso prolongado.
- 4.- El manejo del suelo del CRIT Hidalgo se concibe como una oportunidad para la restauración ambiental, incorporando procesos de fito recuperación y el uso de especies adaptadas que reduzcan la erosión y mejoren la calidad del entorno.
- 5.- La intervención paisajística plantea una recuperación progresiva del suelo degradado por jales, integrando procesos sostenibles que beneficien la biodiversidad y reduzcan los impactos ambientales a largo plazo.

6.- Las propuestas de diseño aspiran a ser un referente para otros CRIT del país, ya sean existentes o en proceso de planeación. Su implementación puede servir como base para generar soluciones replicables que atiendan a una mayor población o garanticen que los usuarios actuales dispongan de espacios más inclusivos y terapéuticamente efectivos.

#### Talud de acceso

7.- El análisis del talud de acceso muestra que, mediante estrategias de diseño paisajístico adecuadas, es posible dar respuesta simultánea a problemas de estabilidad del terreno, mantenimiento excesivo e imagen urbana, transformando un espacio conflictivo en un área con mayor funcionalidad y representatividad.

8.- La selección de especies vegetales nativas y de bajo consumo hídrico se plantea como una estrategia que puede reducir los costos de mantenimiento.

9.- El terraceo propuesto para la contención del suelo se considera una alternativa técnica viable que, además de contribuir a la prevención de deslaves, aporta orden visual y se integra estéticamente a la composición arquitectónica del acceso principal.

#### Área de deportes

10.- La ampliación del área deportiva permitirá un uso más flexible y simultáneo de las canchas, favoreciendo la realización de distintas actividades terapéuticas, recreativas y culturales sin interferencias entre sí.

11.- La incorporación de un bloque central con servicios y bodega optimizará la operación del espacio, reduciendo tiempos de traslado y mejorando la eficiencia del personal y la experiencia de los usuarios.

12.- El diseño escalonado de las plataformas evidencia que la topografía puede ser utilizada como un recurso arquitectónico, al permitir una adaptación armónica al terreno, optimizar la circulación universal y generar espacios diferenciados sin perder continuidad en el conjunto.

13.- Las cubiertas propuestas en las zonas de menor actividad física mejorarán el confort térmico, mientras que las áreas abiertas permitirán el desarrollo de deportes dinámicos en condiciones seguras y confortables.

### Área de juegos infantiles

14.- La implementación del diseño universal en los recorridos y áreas de descanso garantizará la accesibilidad para usuarios con diferentes tipos de discapacidad, promoviendo la igualdad de oportunidades en la experiencia lúdica.

15.- La integración de equipamiento inclusivo diversificará las experiencias de juego, ofreciendo estímulos múltiples que refuerzen las capacidades motoras y cognitivas de los niños en proceso de rehabilitación.

16.- Con la ampliación del área de juegos infantiles y la incorporación de mobiliario terapéutico diverso, se ofrecerán más herramientas a los terapeutas para personalizar las dinámicas de rehabilitación, mejorando la interacción entre usuarios y promoviendo un entorno de aprendizaje activo y emocionalmente positivo.

## Referencias

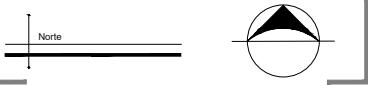
- Avilés Pacheco, M. (29 de junio de 2025). Lluvias en Pachuca ya igualan el total de cinco años anteriores. 26 de agosto de 31, El universal Hidalgo: <https://goo.su/tAUHd50>
- Ayuntamiento de Pachuca de Soto, Hidalgo; Universidad Autónoma Chapingo. (2020). Paleta Vegetal. 14 de noviembre de 2024, [Archivo PDF]: file:///C:/Users/PC/Documents/2.-%20UAEH/10%20SEM/PRACTICAS/CRIT/APOYOS/paleta\_vegetal\_Pachuca.pdf
- Bigurra, C., Contreras, C., & Sánchez, R. (2024). Análisis medioambiental de la habitabilidad para el CRIT (Teletón) Pachuca, Hgo. Pachuca. 10 de julio de 2025, de [Archivo PDF]: <https://goo.su/H9jy>
- Betti, G., Tartarini, F., Nguyen, C., & Schiavon, S. (2023). CBE Clima Tool. 28 de agosto de 2025, de <https://clima.cbe.berkeley.edu/>
- BODEN ECO SA DE CV. (s.f.). Caucho colado en sitio. 19 de julio de 2025, de Boden: <https://goo.su/h69bg>
- Contreras López, Christopher. (2016). "Oblitopías: recuperación del espacio abierto contaminado en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos de jales mineros". (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. De <https://goo.su/OzOen>
- Contreras, Christopher (2017). "La vegetación como elemento de diseño para la recuperación de los espacios destinados para áreas verdes en asentamientos sobre suelos contaminados". Libro de Actas del 3er Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones EcoEficientes. Sevilla, Universidad de Sevilla, Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Disponible en: <<https://idus.us.es/handle/11441/59091>>, último acceso: 25 agosto 2025
- Comisión Nacional del Agua. (2019). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Obras de Captación Superficiales. CONAGUA. <https://goo.su/XINNW>
- Contreras, C., Javier, F., Emiliano, M., & Boris, T. (2024). Caracterización del suelo de jales en el CRIT Teletón Pachuca para el desarrollo de vegetación. 12 de julio de 2025, [Archivo PDF]: file:///C:/Users/PC/Downloads/Tesis/reporter%20te%CC%81cnico%20CRIT%20Telet%CC%81n%20SUELO.pdf

- Carbone, P. S., Smith, P. J., Lewis, C., & LeBlanc, C. (2021). Promoting the Participation of Children and Adolescents With Disabilities in Sports, Recreation, and Physical Activity. *Pediatrics*, 148(6), e2021054664. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-054664>
- Eder, R. (1984). Arquitectura emocional. Recuperado de: <http://132.248.9>.
- Fragmento del discurso de aceptación de Luis Barragán del Pritzker Architecture Prize en 1980. (Riggen, 2000, pp. 60-61).
- Fitness Tech. (28 de julio de 2022). ¿Para qué sirve el balón medicinal? 14 de julio de 2025, de Fitness Tech: <https://goo.su/yGzXW>
- Fundación Teletón. (febrero de 2025). Responsabilidad y transparencia. 30 de septiembre de 2025, de 5 pasos de transparencia: <https://teleton.org/cuentas-claras/>
- Gallego, M. y Salinas, N. (2019). El deporte como mecanismo de resiliencia para deportistas en situación de discapacidad. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*, 11(1), 117-135. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rp.v11n1a05>
- García, M. G., Recoder, M. L., & Margulies, S. (2017). Espacio, tiempo y poder en la atención hospitalaria de la salud y la enfermedad: Aportes de una etnografía de un centro obstétrico. *Salud Colectiva*, 392-394. doi:10.18294/sc.2017.1150.
- INSIDE FIFA. (2025). Orientación. 13 de agosto de 2025, de INSIDE FIFA: <https://goo.su/wyujd1>
- Instituto Mexicano de la Construcción en Acero (IMCA). (2014). Tablas de dimensiones y propiedades geométricas de perfiles de acero estructural. IMCA. 26 de julio de 2025
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (1993). Normas de Proyecto de Arquitectura. México: IMSS.
- Lara, R., & Gabriela, J. (2024). Estudio de la sensación térmica en vivienda de interés social, caso de estudio: fraccionamiento Urbi Villa del Cedro en la ciudad de Culiacán, Sinaloa [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Sinaloa]. Repositorio Institucional Buelna. [http://tesis.uas.edu.mx/handle/DGB\\_UAS/667](http://tesis.uas.edu.mx/handle/DGB_UAS/667)

- Martínez L., E. (2007). Definiciones de Humedad y su Equivalencia. Centro Nacional de Metrología, 01-05. <https://www.cenam.mx/dme/pdf/tm02.pdf>
- Munari, B. (2016). Diseño y comunicación visual. Barcelona: GG.
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2021). Guía de accesibilidad en los espacios públicos urbanizados V.1.0. Madrid: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Mateo Peñalver, E. (2014). El juego infantil y su metodología. Oxford: Macmillan education.
- Picquart, M., & Carrasco Morales, I. (2017). De la temperatura y su medición. Dialnet, 11(1), 01-09. <http://www.lajpe.org>
- Pérez, L. G. G. (2015). Intención creativa del diseño, hacia una arquitectura emocional. Revista Legado de Arquitectura y Diseño, (17), 9-20.
- Paredes, K. (2020). Principios de la arquitectura terapéutica en un centro de rehabilitación para niños y jóvenes con habilidades diferentes – Trujillo, 2019 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/27757>
- Pinto, S. P. (2019). Estudio sobre parques infantiles inclusivos. Madrid: CERMI Comunidad de Madrid.
- Proludic. (2025). Proludic. 28 de agosto de 2025, de Proludic: <https://www.proludic.es/>
- Proludic. (1988). Área de juegos inclusivos. Barcelona (España): HPC Ibérica S.A.
- Proludic S.A.S. (s.f.). Áreas de juego - áreas de vida: Seguridad - Preguntas y respuestas. Barcelona: Hpc Ibérica S.A.
- Raj Goyal, M., & Ramírez Builes, V. H. (s.f.). Elementos de Agroclimatología. Unisarc. <https://goo.su/pkIOIU>
- Rojas Moreno, J. S. (25 de noviembre de 2023). ¿Qué es el lanzamiento de disco paralímpico? Señal Colombia: <https://goo.su/NVbYfy>
- Roe-Mex. (2018). Banco de lanzamineto. 16 de julio de 2025, de Sillas Lince: <https://www.roe-mex.com.mx/>

- Sánchez García, D., Sánchez-Guevara Sánchez, Carmen and Rubio Bellido, C. (2016). *El enfoque adaptativo del confort térmico en Sevilla = The adaptive approach to thermal comfort in Seville.*. "Anales de edificación", v. 2 (n. 1); pp. 38-48. ISSN 2444-1309. <https://doi.org/10.20868/ade.2016.3197>.
- Soto Olivier, N. (2004). *Pachuca una ciudad con sed.* Pachuca, Hgo: Fundación Hidalguense, A. C. 25 de agosto de 2025.
- SEMARNAT, 2004. Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003 que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales. México: Diario Oficial de la Federación
- S.A, S. C. (2006). *Juntas en la construcción y su correcto sellado.* Sika.
- Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo. (2025). Indicadores tácticos, Trimestre 2. 30 de septiembre de 2025, de Secretaría de Salud: <https://indicadores.hidalgo.gob.mx/tacticos/10>
- Tumini, I., & Pérez Fargallo, A. (2015). Aplicación de los sistemas adaptativos para la evaluación del confort térmico en espacios abiertos, en Madrid. *Hábitat Sustentable*, 5(2), 57–67. de <https://goo.su/P8FPj>
- Ugalde Monzalvo, M. (2009). Construcción de un Modelo para Evaluar la Aptitud de Renovación Sustentable de Áreas Urbanas Consolidadas: Climatización Natural para la Ciudad de Pachuca. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000649599>
- ULINE.mx. (2025). Bancas de Instalación Subterránea. 12 de agosto de 2025, de ULINE.mx: <https://goo.su/gTfKOlk>
- World Athletics. (2021). Lanzamiento de disco. World Athletics: <https://goo.su/YMA12QY>
- World Boccia. (2025). About Boccia. 13 de julio de 2025, de World Boccia: <https://goo.su/44TPKK>

## ANEXOS



UBICACIÓN



Bvl Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080  
Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Malla reticular
Columna
Muro mampostería
Trazo en pavimento
Curvas de nivel
Barda perimetral
PRIMERAS PIEDRAS
Primeras Piedras
Árbol Preexistente
Agave salmiana / MAGUEY PULQUERO
Asclepias linearis Cav. / ROMERILLO
Echinocactus platycanthus / BIZNAGA BURRA
Agave Lechuguilla / LECHUGUILA
Carpobrotus edulis (L.) L. Bolus / DEDO MORO
Marginatoceps marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado
N.P.+: Nivel de Frente
N.B.+: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silveira Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Manuel Antonio Escamilla García  
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Tirado  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3D y visualización:  
C. Gerardo Estrada Tirado  
Memoria técnica:  
Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT
----------------------

TIPO DE PLANO

Arquitectónico
----------------

PLANO

Plano de Conjunto
-------------------

ESCALA GRÁFICA

FECHA
-------

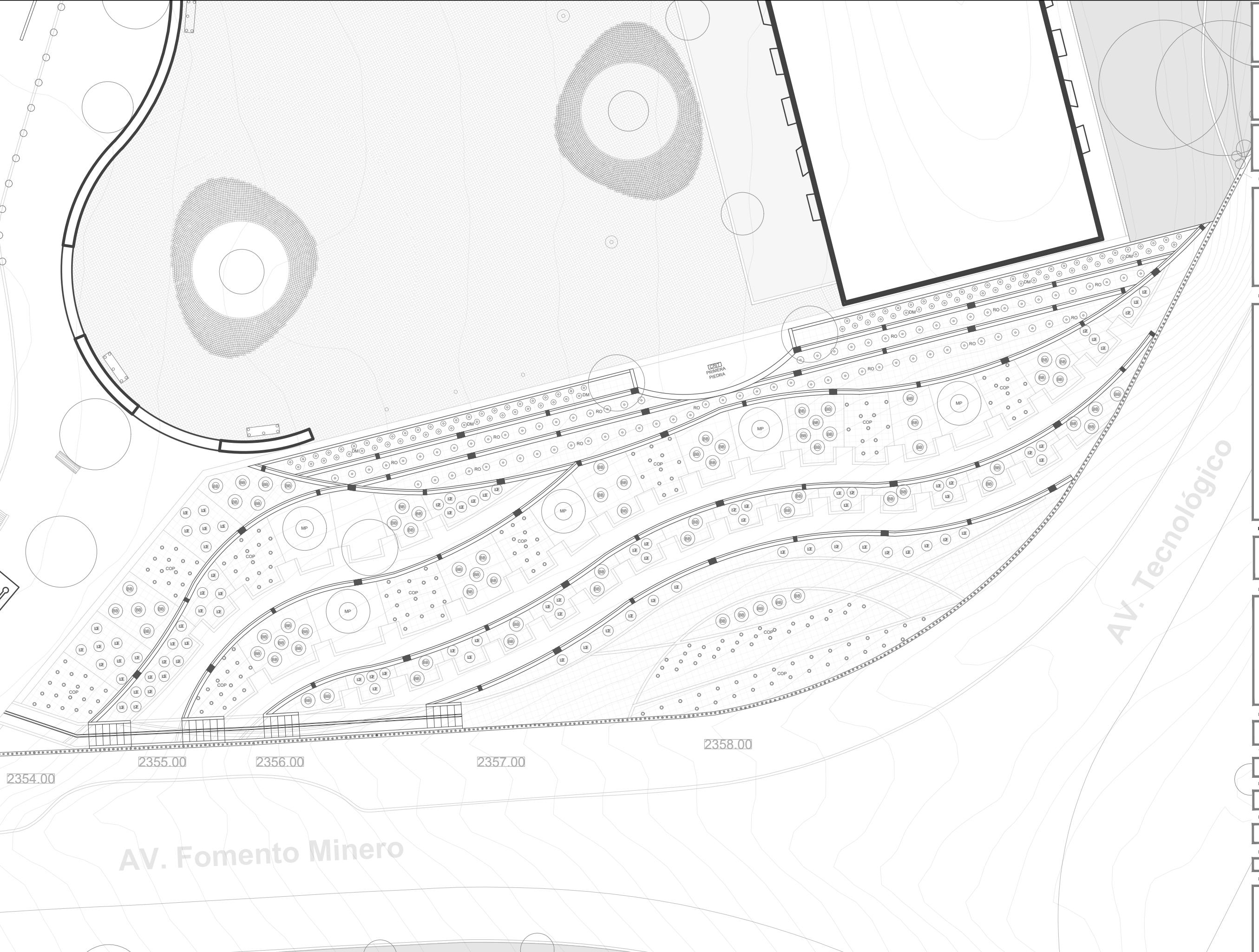
ESCALA

COTAS
-------

NOMENCLATURA

1:200	Metros
-------	--------

**TL-CON-00**





UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Cuadro de sección
Malla reticular
Columna
Muro mampostería
Trazo en pavimento
Curvas de nivel
Barda perimetral
CRIT
Primeras Piedras
Árbol Preexistente
Agave salmiana / MAGUEY PULQUERO
Asclepias curassavica Cav. / ROMERILLO
Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA
Agave lechuguilla / LECHUGUILA
Carpobrotus edulis (L.) L. Bolus / ODEO MORO
Marginotocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta  
Ver TL-PSC-01. Ver plano de sección 1/8

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Matías Antonio Escandell García  
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión del proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3D y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
Memoria técnica:  
Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso  
CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Plano Llave

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

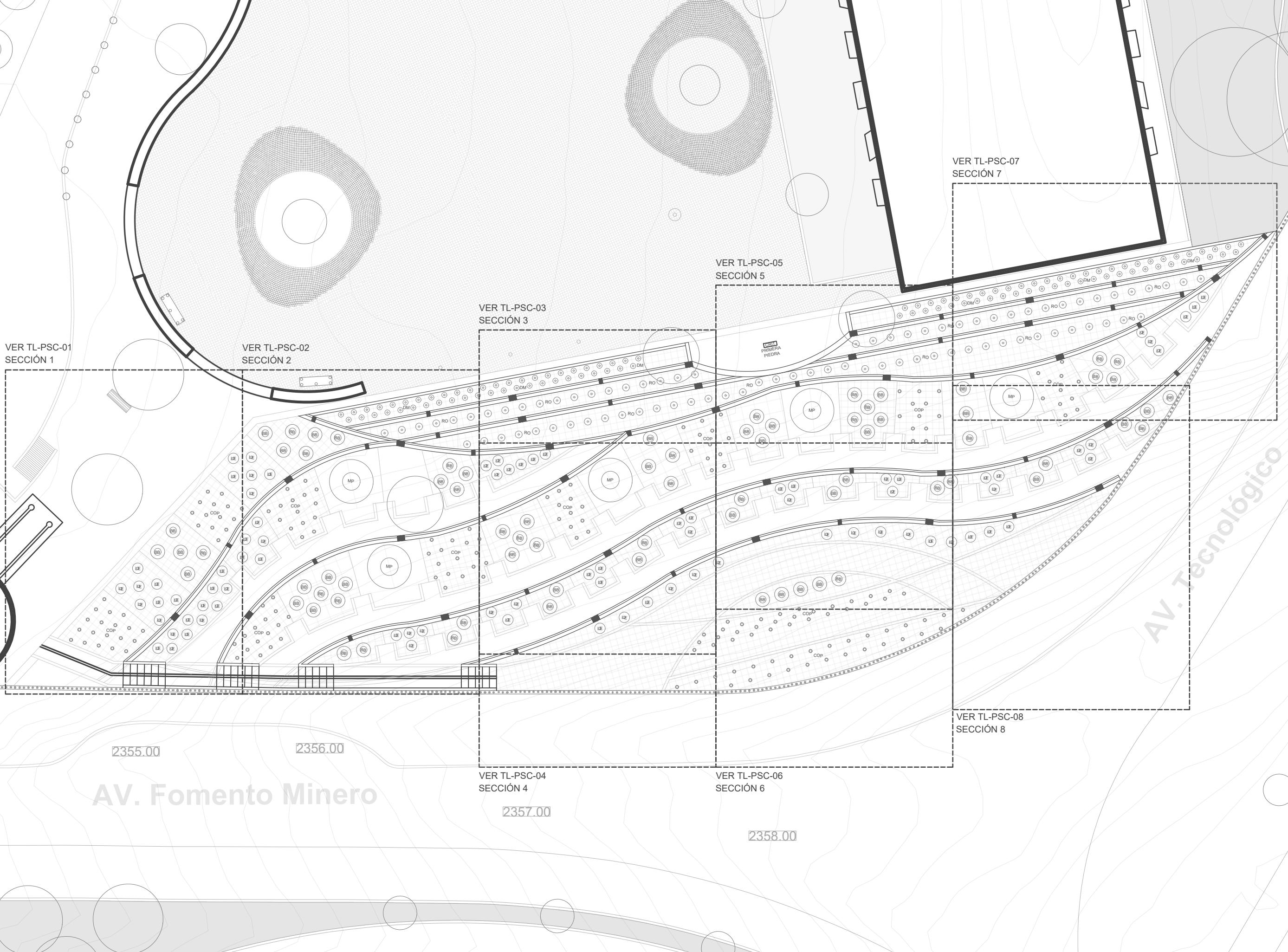
Agosto/2025

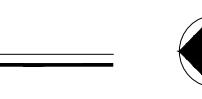
COTAS

1:200 Metros

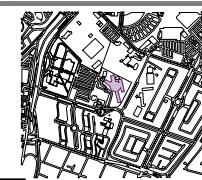
NOMENCLATURA

**TL-PVE-01**





UBICACIÓN



Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

## NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Malla reticular	7.04	Cota angular
Columna	6.64	Cota
Muro mampostería	N.P.T.:+1.00m	Nivel de piso terminado
Trazo en pavimento		
Curvas de nivel		
Barda perimetral		
PRIMERA PIEDRA		
Árbol Preexistente		
Agave salmiana / MAGUEY PULQUERO		
Asclepias linearis Cav. / ROMERILLO		
Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA		
Agave lechuguilla / LECHUGUILA		
Carobrotus edulis (L.) Bolus / DEDO MORO		
Marginatocebus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO		

## ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

## RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Mauricio Antonio Escandell García  
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Tirado  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3d y visualización:  
C. Gerardo Estrada Tirado  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

## PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

## TIPO DE PLANO

Arquitectónico

## PLANO

Planta Sección 1

## ESCALA GRÁFICA

FECHA

Agosto/2025

## ESCALA

1:50

COTAS

Metros

## NOMENCLATURA

TL-PSC-02





UBICACIÓN



Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

CROQUIS

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Malla reticular	Cota angular
Columna	Cota
Muro mampostería	Nivel de piso terminado
Trazo en pavimento	
Curvas de nivel	
Barda perimetral	
PRIMERAS PIEDRAS	
Árbol Preexistente	
Agave salmiana / MAGUEY PULQUERO	
Asclepias linearis Cav. / ROMERILLO	
Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA	
Agave Lechuguilla / LECHUGUILA	
Carobrotus edulis (L.) L. Bolus / DEDO MORO	
Marginotocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO	

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.F.: Nivel de Piso Frente  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Mauricio Antonio Escandell García  
Criterio de construcción y ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión del proyecto:  
C. Llona Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3d y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Planta Sección 2

ESCALA GRÁFICA

FECHA

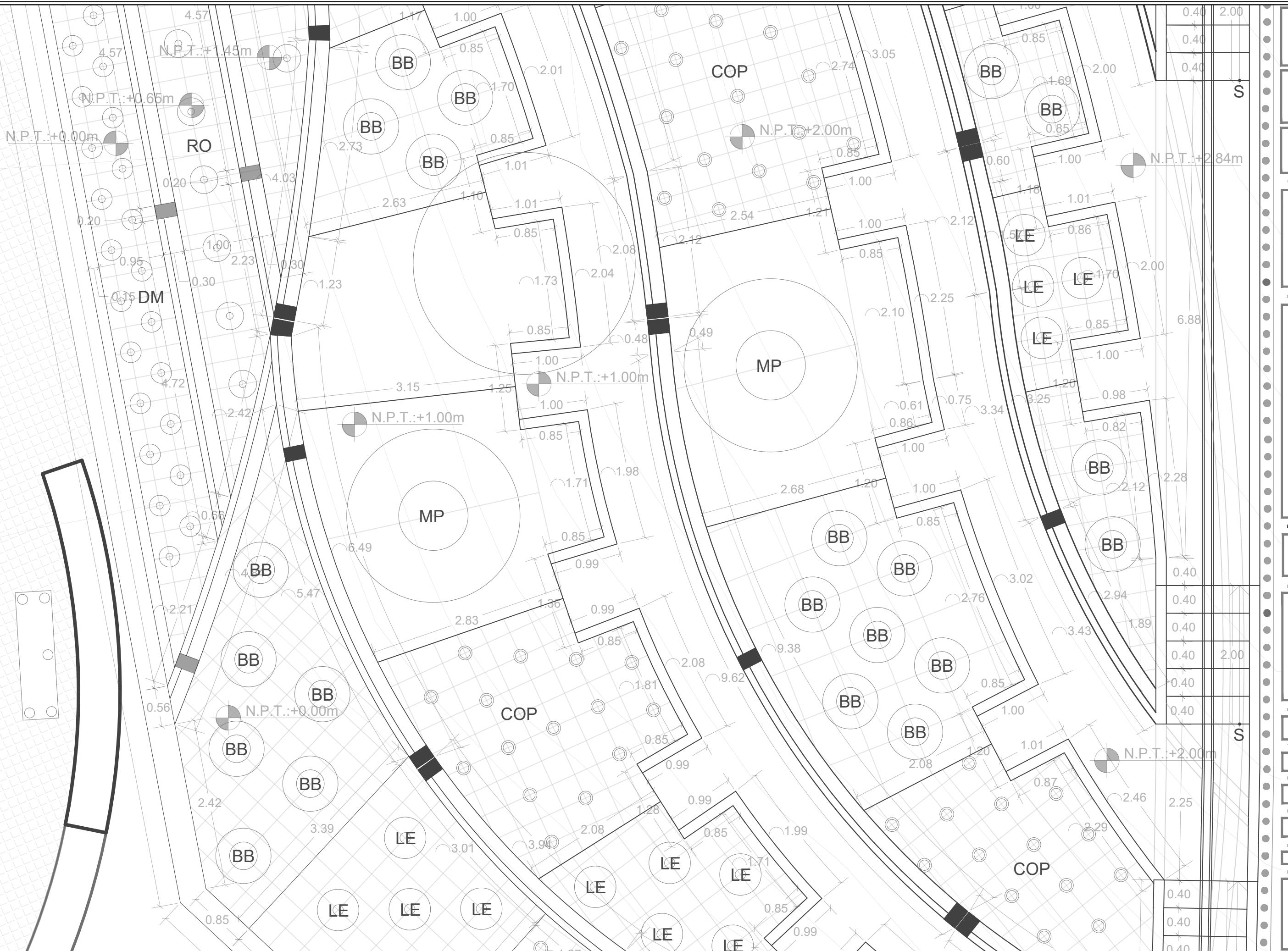
ESCALA

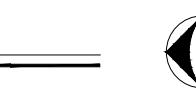
COTAS

NOMENCLATURA

1:50 Metros

TL-PSC-03





UBICACIÓN



Bvld Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

Croquis

Plano

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Malla reticular

Columna

Muro mampostería

Trazo en pavimento

Curvas de nivel

Barda perimetral

CRIT

Primera Piedra

Árbol Preexistente

Agave salmiana / MAGUEY PULQUERO

Asclepias linearis Cav. / ROMERILLO

Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA

Agave Lechuguilla / LECHUGUILA

Carpobrotus edulis (L.) L. Bolus / DEDO MORO

Marginotocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARDO

7.04 Cota angular

6.64 Cota

N.P.T.:+0.00m Nivel de Piso Terminado

N.P.T.:+2.00m Nivel de Piso Terminado

N.B.: Nivel de Banqueta

10.91

4.85

4.57

2.00

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00

0.85

1.00



Norte



UBICACIÓN



## NOMENCLATURA Y SIMBOLISMO DEL PLANO

Malla reticular	Cota angular
Columna	Cota
Muro mampostería	Nivel de piso terminado
Trazo en pavimento	
Curvas de nivel	
Barda perimetral	
CRIT	
Primera Piedra	
Árbol Preexistente	
(○)	Agave salmiana / MAGUEY PULQUERO
(○)	Aclepias linearis Cav. / ROMERILLO
(○)	Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA
(○)	Agave Lechuguilla / LECHUGUILA
(○)	Carpobrotus edulis (L.) L. Bolus / DEDO MORO
(○)	Marginotocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO

## ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

## RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trado  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión del proyecto:  
C. Lilia Naara Sanchez Martinez  
Modelado 3d y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trado  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

## PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

## TIPO DE PLANO

Arquitectónico

## PLANO

Planta Sección 4

## ESCALA GRÁFICA

1:50 Agosto/2025

## ESCALA

1:50 Metros

## NOMENCLATURA

TL-PSC-05





UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Malla reticular	Cota angular
Columna	Cota
Muro mampostería	Nivel de piso terminado
Trazo en pavimento	
Curvas de nivel	
Barda perimetral	
PRIMERA Piedra	
Árbol Preexistente	
Agave salmiana / MAGUEY PULQUERO	
Asclepias linearis Cav. / ROMERILLO	
Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA	
Agave Lechuguilla / LECHUGUILA	
Carobrotus edulis (L.) L. Bolus / DEDO MORO	
Marginatocebus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO	

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado
N.P.: Nivel de Piso
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta
Diseño y dibujo 2d y 3d:
C. Jonathan Silver Castan More
Diseño:
Dr. Christopher Contreras López
Diseño estructural e instalaciones:
Dr. Mauricio Antonio Escandell García
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:
C. Gerardo Estrada Trádo
C. Jonathan Silver Castan More
Apoyo a la gestión de proyecto:
C. Lilia Naara Sánchez Martínez
Modelado 3D y visualización:
C. Gerardo Estrada Trádo
Memoria técnica:
C. Valeria Monserrat Peña Granados
Render:
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT
Arquitectónico

TIPO DE PLANO

Planta Sección 5
FECHA

PLANO

Planta Sección 5
FECHA

ESCALA GRÁFICA

1:50
Metros

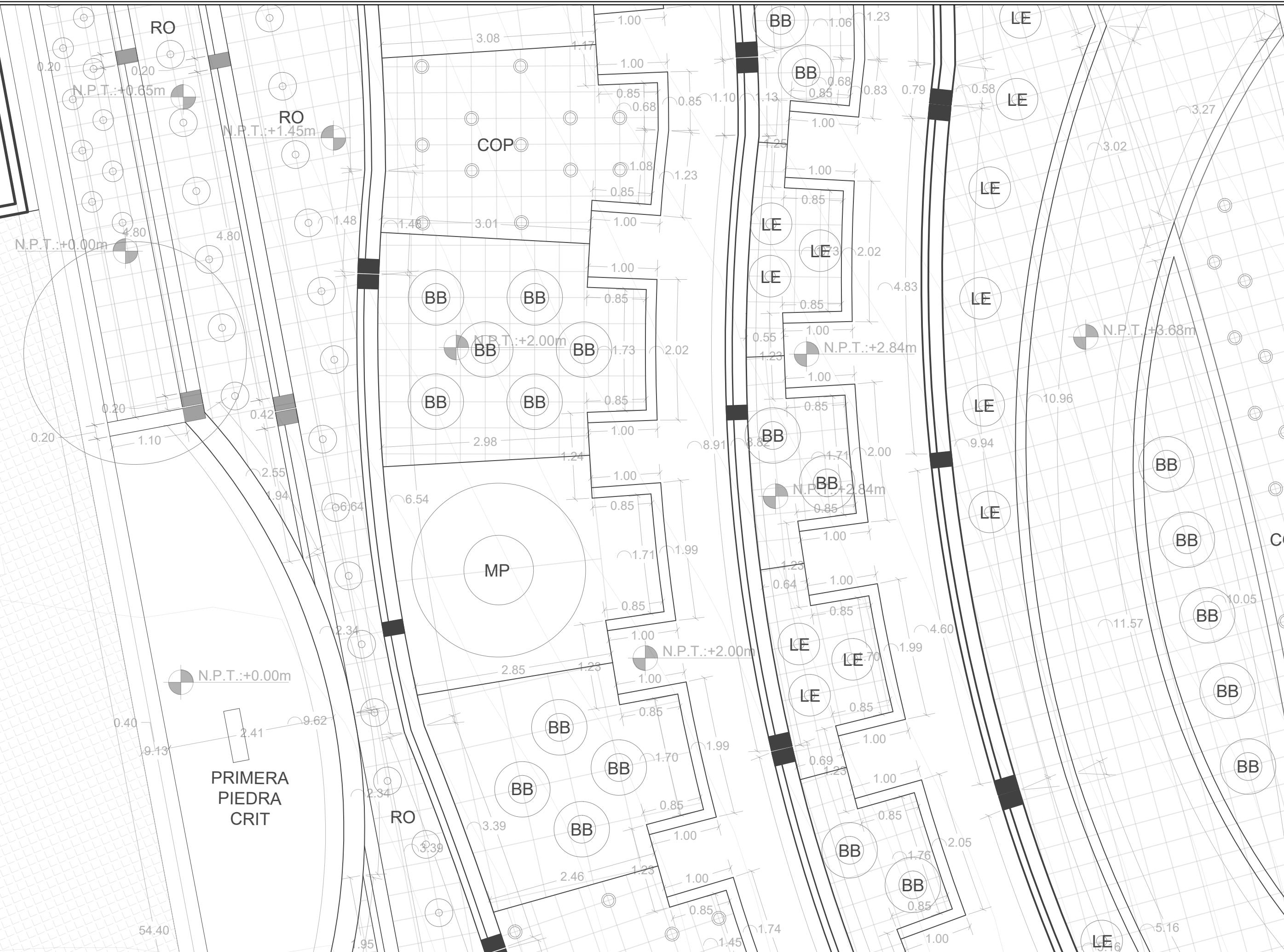
ESCALA

1:50
Metros

NOMENCLATURA

TL-PSC-06
Metros

**PRIMERA  
PIEDRA  
CRIT**





Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería  
Licenciatura en Arquitectura



三



Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080  
Pachuca de Soto, Hgo., México.

## NOMENCLATURA Y SIMBOLOGÍA DEL PLANO

 Malla reticular

 Columna

 Muro mampostería

 Trazo en pavimento

 Curvas de nivel

 Barda perimetral

 Primera Piedra

 Árbol Preexistente

 Agave *salmiana* / MAGUEY PULQUERO

 *Asclepias linearis* Cav. / ROMERILLO

 *Echinocactus platyacanthus* / BIZNAGA BURRA

 Agave *Lechuguilla*

 *Carpobrotus edulis* (L.) Bolus / DEDO MORO

 *Marinaria cornuta marinata* / CARDÓN ORGÁNO PARADO

#### **ESPECIFICACIONES**

N.P.T.+: Nivel de Piso Terminado  
N.P.+: Nivel de Pretil  
N.B.+: Nivel de Banqueta

— 1 —

**Coordinador de proyecto y diseño:**  
Dr. Boris Vladimír Tapia Peralta

**Diseño y dibujo 2d y 3d:**  
C. Jonathan Silver Castán More

**Diseño:**  
Dr. Christopher Contreras López

**Diagrama estructural e instalaciones:**  
Dr. Marco Antonio Escamilla García

**Criterio de calidad:** Calidad y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Tránsito

C. Jonathan Silver Castán More

**Apoyo a la gestión de proyecto:**  
C. Lina Naara Sánchez Martínez

**Modelado 3d y visualización:**  
C. Gerardo Estrada Tránsito

**Memoria técnica:**  
C. Valeria Monserat Peña Granados

**Renders:**

#### **PROYECTO**

Talud de Acceso

[View all posts by admin](#)

---

Digitized by srujanika@gmail.com

Digitized by srujanika@gmail.com

---

Digitized by srujanika@gmail.com

www.nature.com/scientificreports/

Agosto/2025

#### **ESCALA**

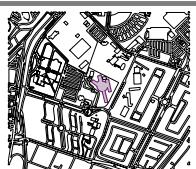
1:50 Metros

## NOMENCLATURA

**TL-PSC-07**



UBICACIÓN



Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Malla reticular	7.04	Cota angular
Columna	6.64	Cota
Muro mampostería	6.64	Nivel de piso terminado
Trazo en pavimento		
Curvas de nivel		
Barda perimetral		
PRIMERA PIEDRA		
Árbol Preexistente		
Agave salmiana / MAGUEY PULQUERO		
Asclepias linearis Cav. / ROMERILLO		
Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA		
Agave Lechuguilla / LECHUGUILA		
Carobrotus edulis (L.) Bolus / DEDO MORO		
Marginotocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO		

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peña  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Matías Antonio Escandell García  
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3d y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Planta Sección 7

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

1:50 COTAS

NOMENCLATURA

Metros

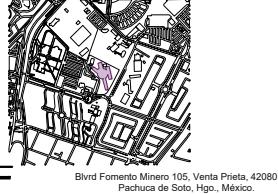
**TL-PSC-08**





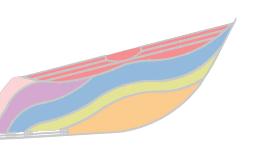


UBICACIÓN



Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



- Los módulos de plantación varían según su posición en zona 1, zona 2, zona 3, zona 4, zona 5, zona 6) varía su superficie, dimensiones y especificaciones.

**Z2**      **Z3**

- ZONA 2 Y 3



- Malla reticular

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Prelí  
N.B.: Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser rectificadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Marco Antonio Escandilla García  
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trado  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3D y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trado  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 1

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

Agosto/2025

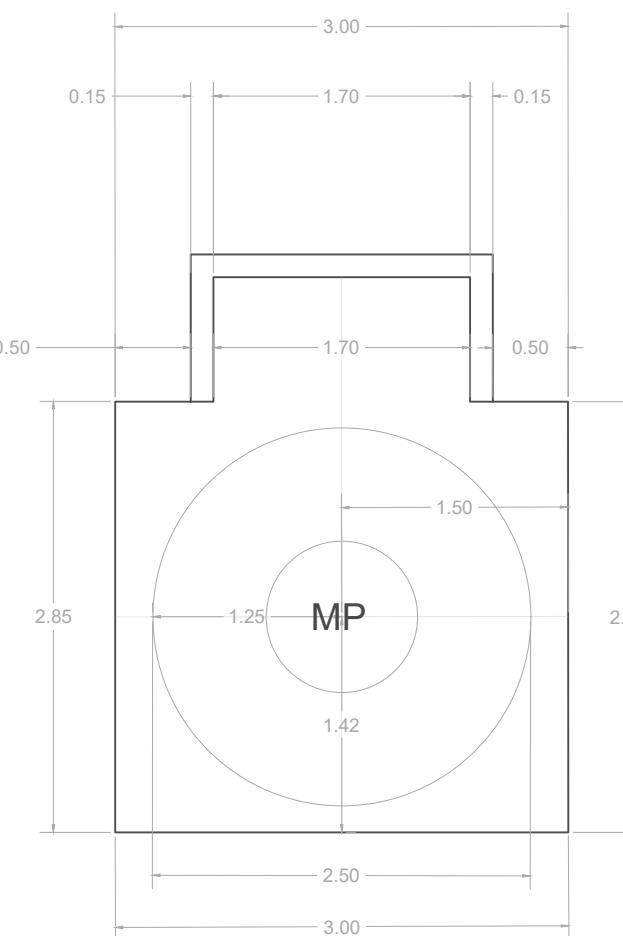
COTAS

1:50

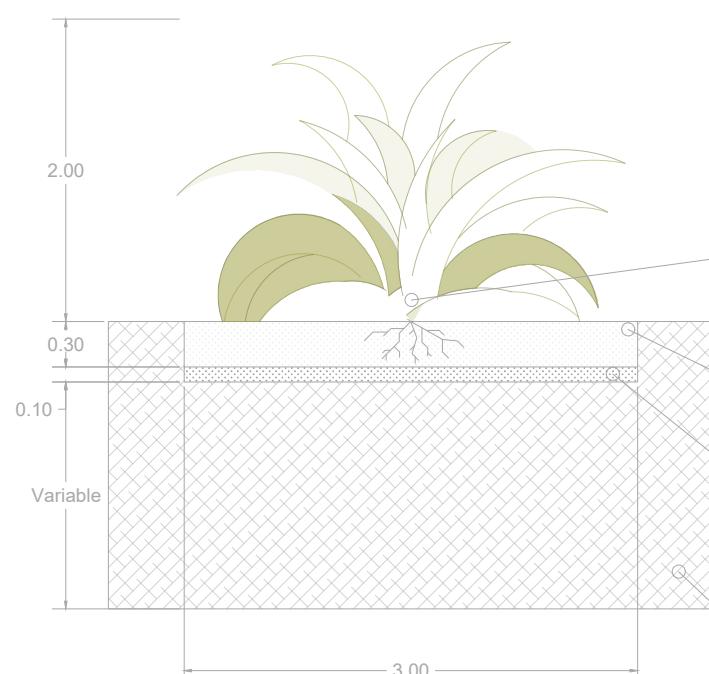
Metros

NOMENCLATURA

**TL-DET-10**



MP\_01



Dimensión de compra

Dimensión adulta

### MAGUEY PULQUERO *Agave salmiana*

$h = 2\text{ m}$

$\varnothing = 2.5\text{ m}$

Densidad= 1pz x módulo

Plantación= @3 m

### MEZCLA DE SUELO:

50% Tierra de sitio

30% Composta

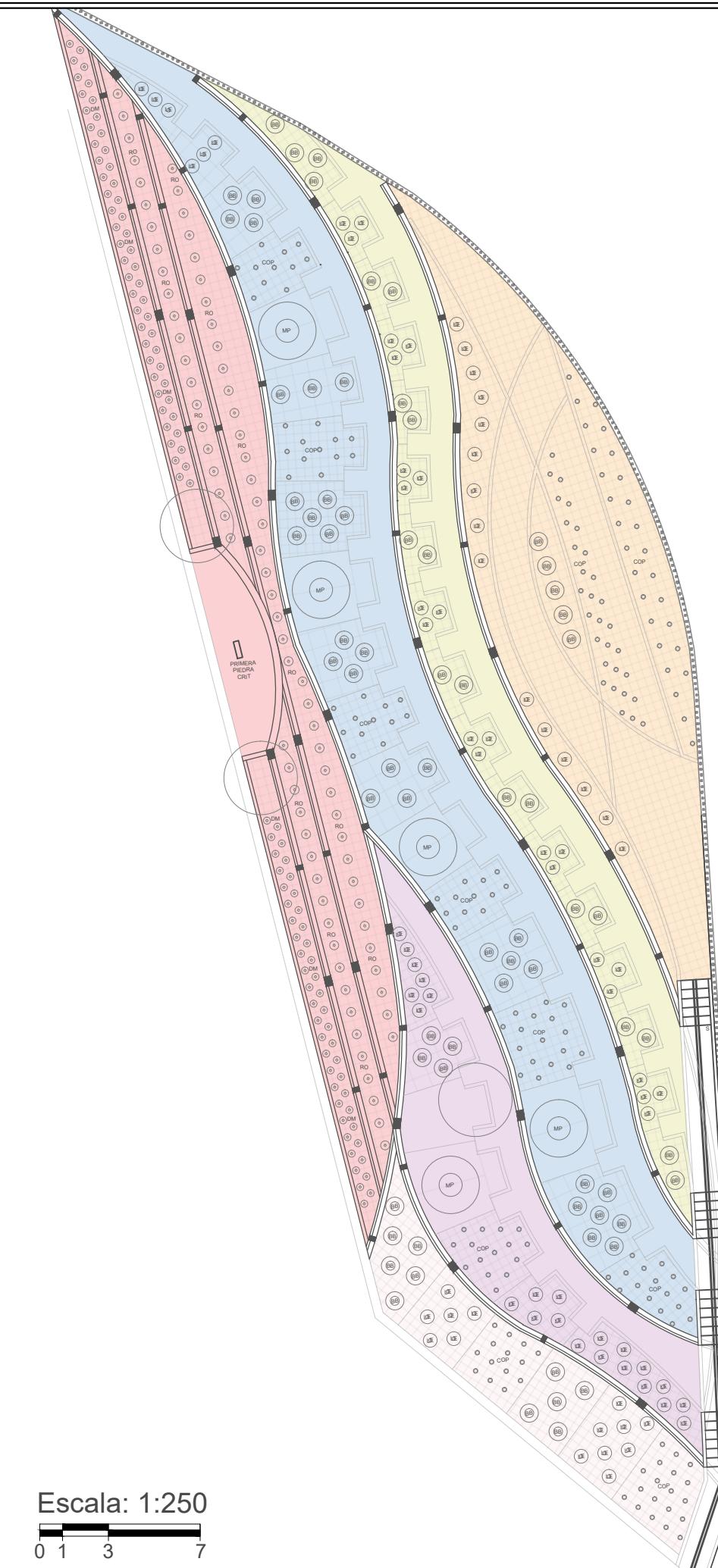
20% Tierra de hoja

### CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTLE O SIMILAR

### MEZCLA DE SUELO:

80% Tierra de sitio

20% Tierra vegetal



Escala: 1:250

0 1 3 7

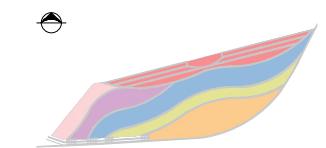


UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBÓLOGO DEL PLANO



- Los módulos de plantación varían según su posición en zona 1, zona 2, zona 3, zona 4, zona 5, zona 6) varía su superficie, dimensiones y especificaciones.

- ZONA 1, 2, 3, 4 y 5.



- Malla reticular

N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P. = Nivel de Prelí  
N.B. = Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser redondeadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Marco Antonio Escandilla García  
Criterio de cálculo, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trado  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3D y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trado  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 2

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

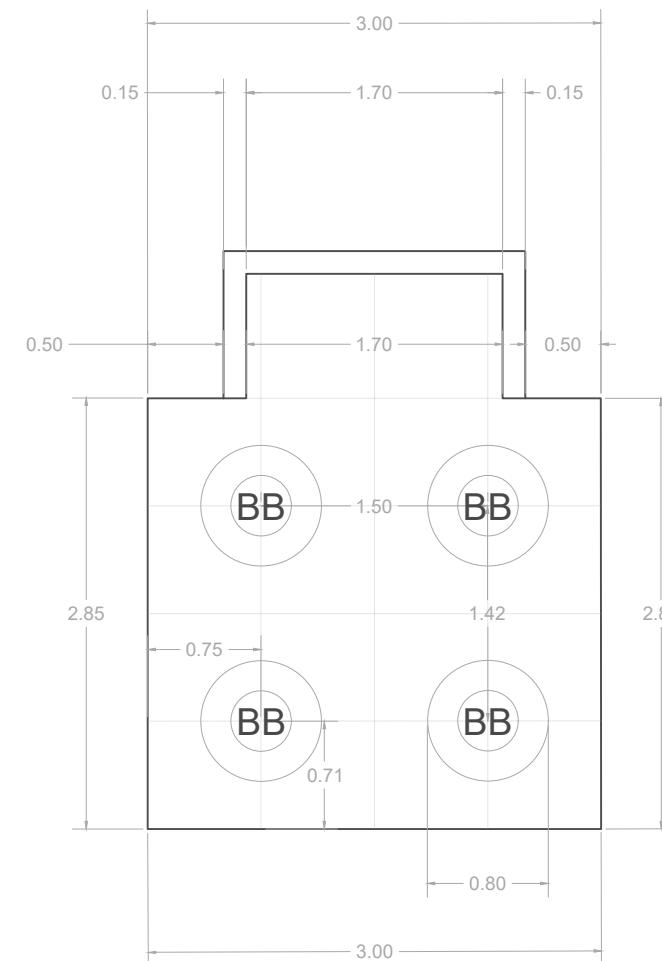
1:50

COTAS

Metros

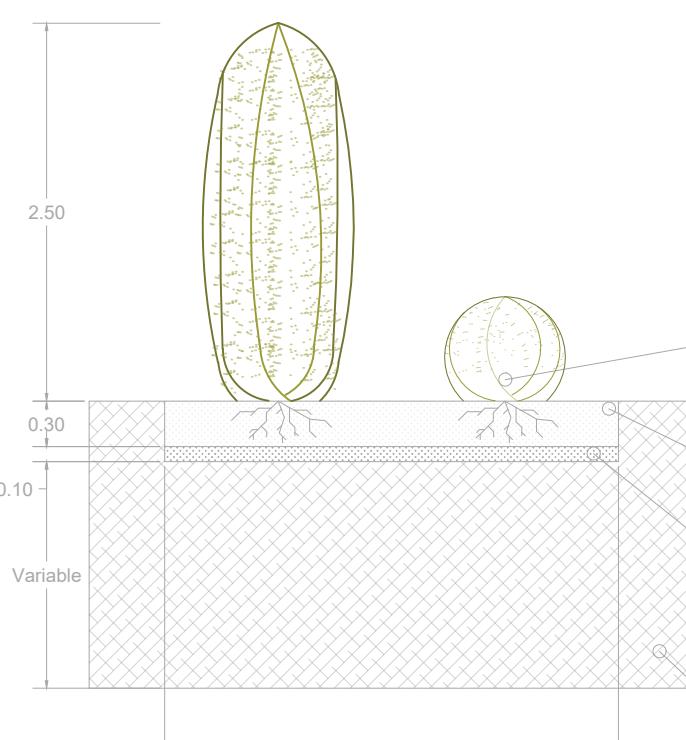
NOMENCLATURA

**TL-DET-11**



Dimensión de compra

Dimensión adulta



### BIZNAGA BURRA Echinocactus platyacanthus

h= 2.5 m

Ø= 0.8 m

Densidad= 4pz x módulo

Plantación= @1.5 m

### MEZCLA DE SUELO:

50% Tierra de sitio

30% Composta

20% Tierra de hoja

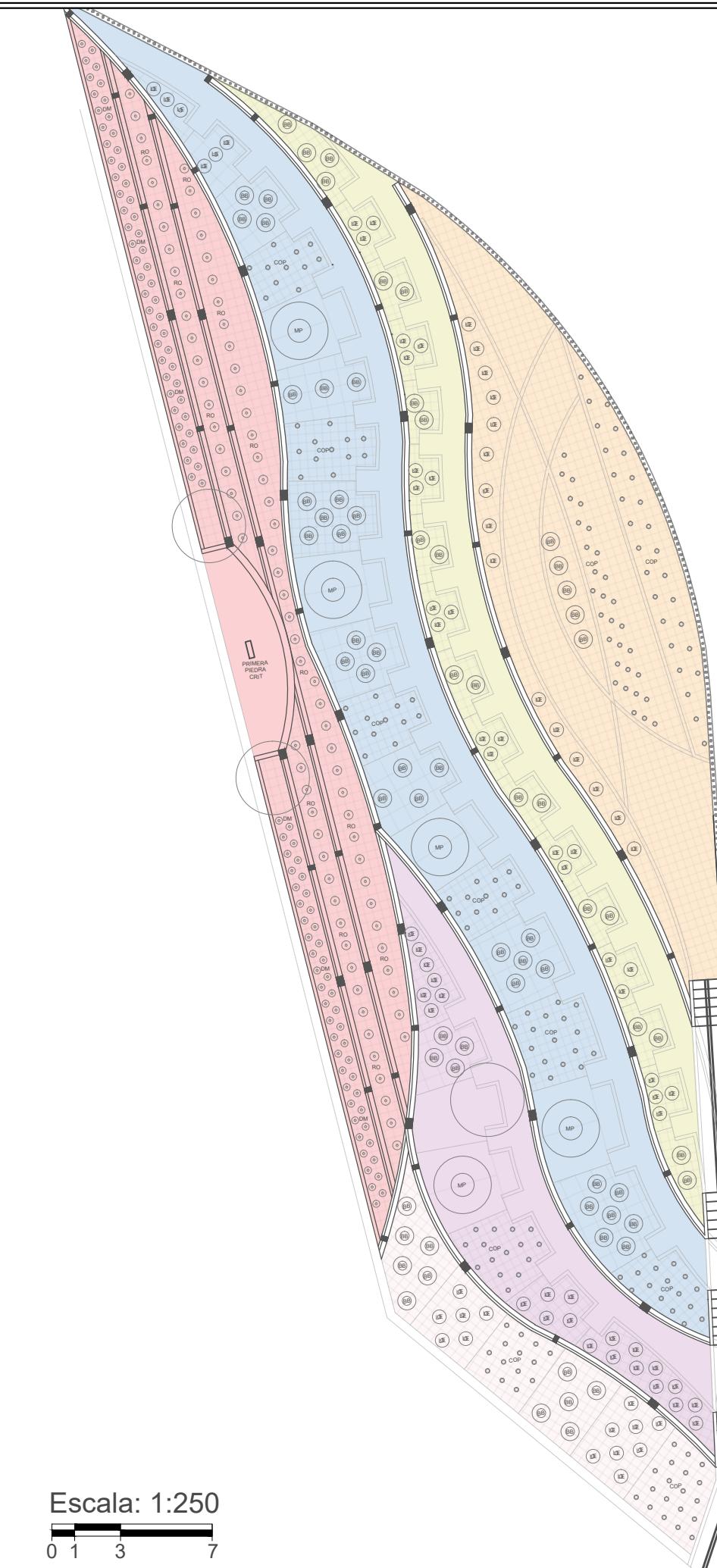
### CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTEL O SIMILAR

### MEZCLA DE SUELO:

80% Tierra de sitio

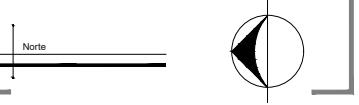
20% Tierra vegetal

BB\_02

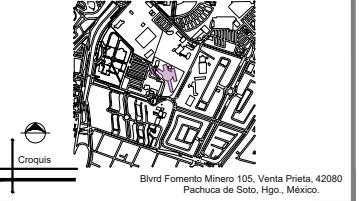


Escala: 1:250

0 1 3 7



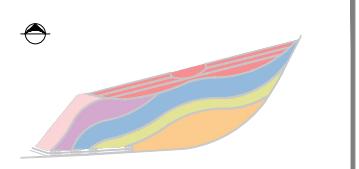
UBICACIÓN



CROQUIS

Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



• Los módulos de plantación varían según su posición en zona 1, zona 2, zona 3, zona 4, zona 5, zona 6 varía su superficie, dimensiones y especificaciones.

**Z1** **Z2** **Z3** **Z5**

• ZONA 1, 2, 3 y 5.



• Malla reticular



ESPECIFICACIONES

N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P. = Nivel de Prelí  
N.B. = Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser redondeadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Criterio de cálculo, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trado  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3D y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trado  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 3

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

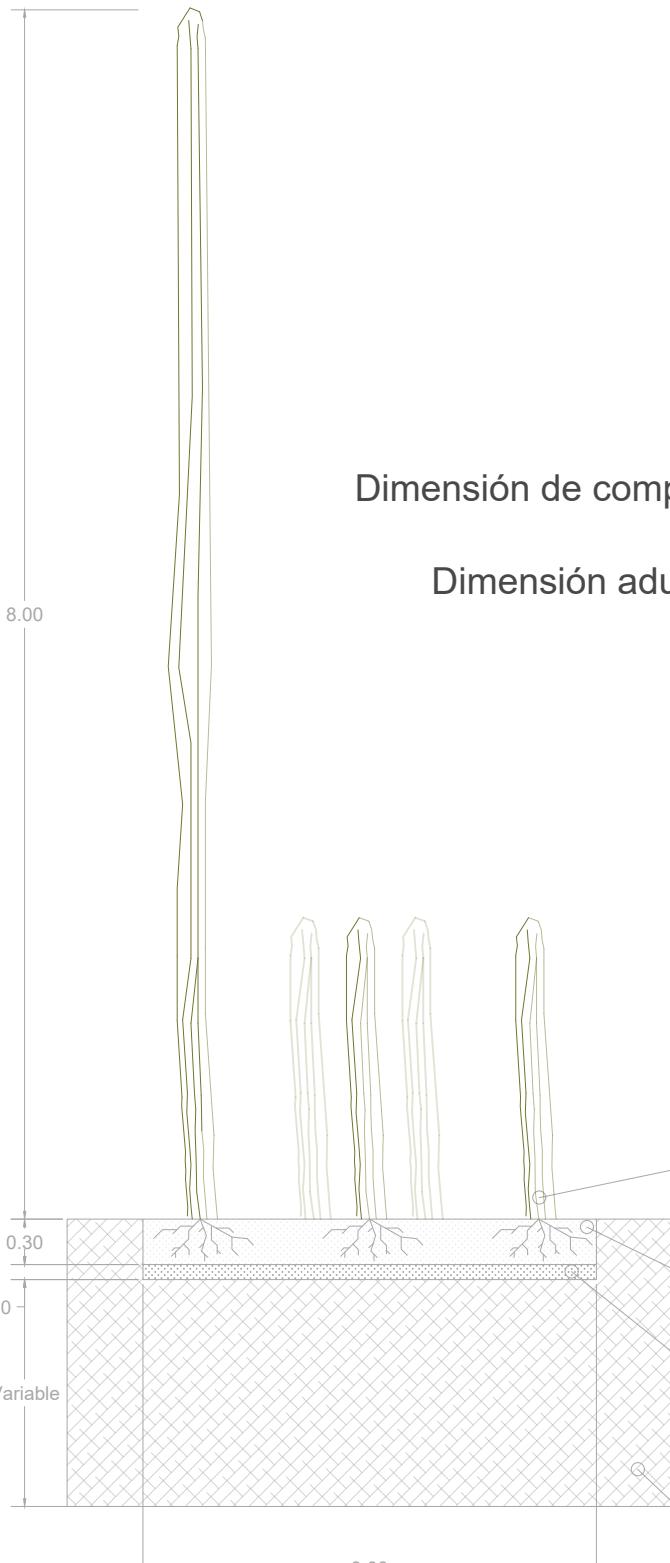
1:50

COTAS

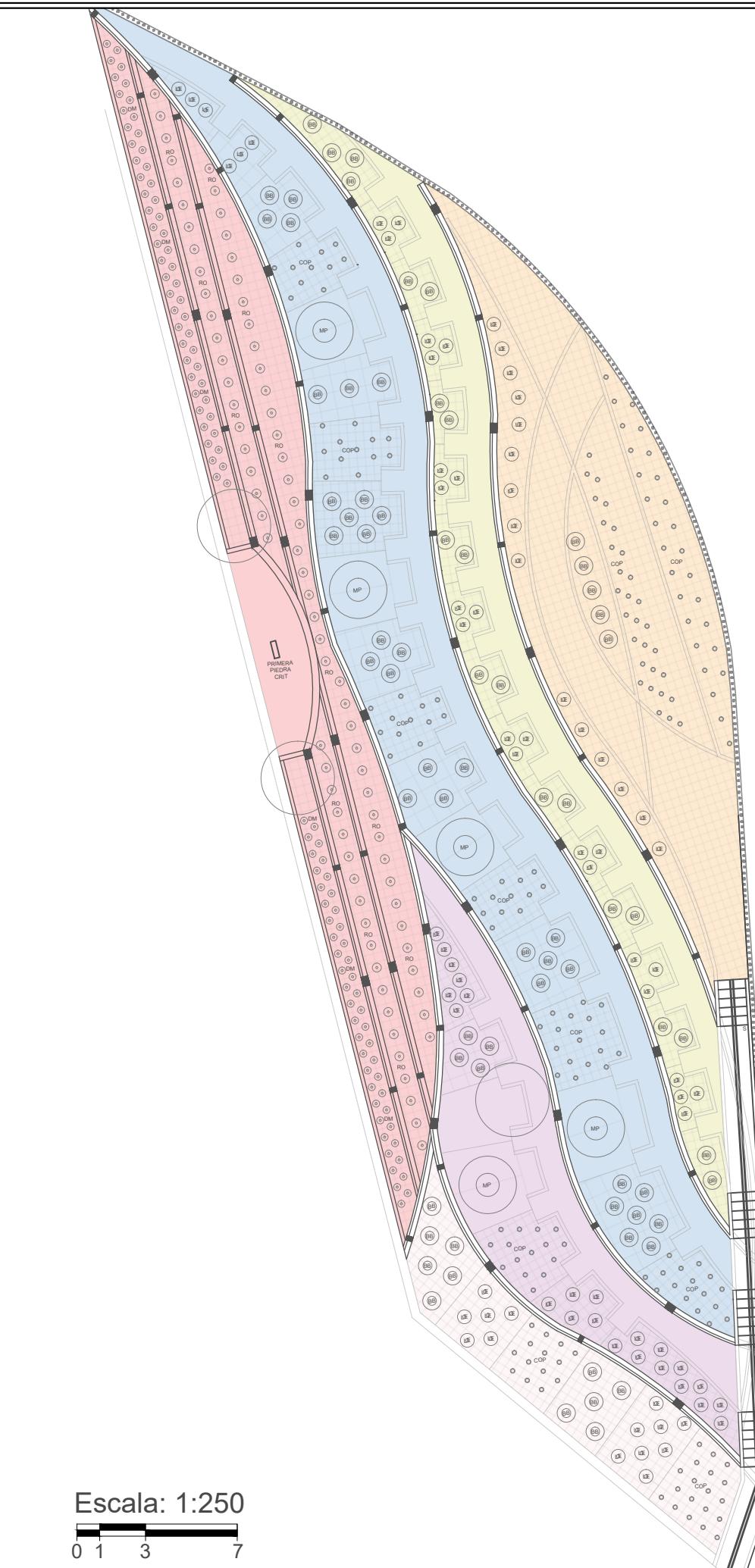
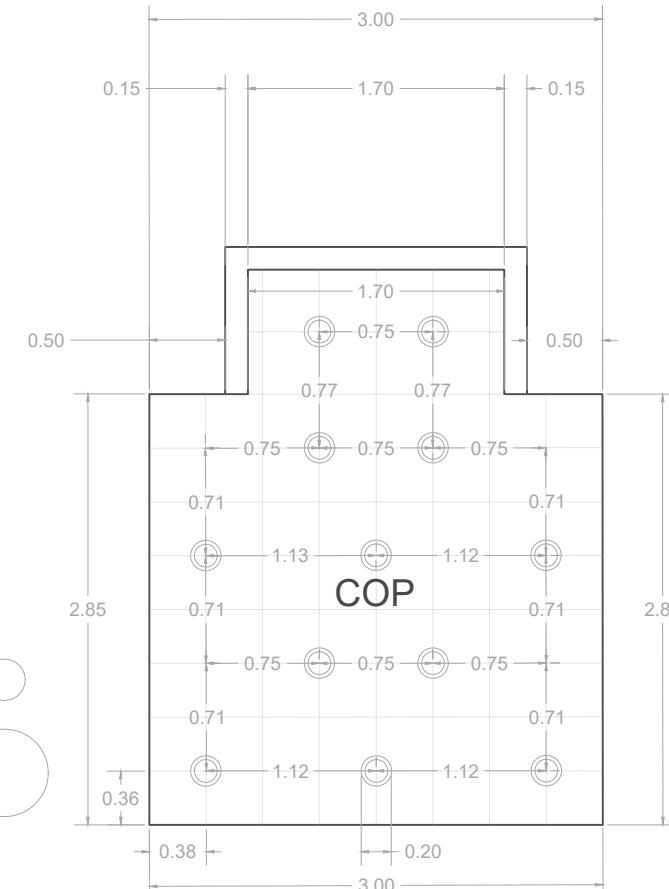
Metros

NOMENCLATURA

TL-DET-12

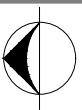


COP\_03



Escala: 1:250

0 1 3 7

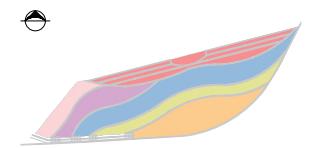


UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SÍMBOLO DEL PLANO



- Los módulos de plantación varían según su posición en zona 1, zona 2, zona 3, zona 4, zona 5, zona 6 varía su superficie, dimensiones y especificaciones.

- ZONA 1 Z2 Z3 Z4 Z5

- Malla reticular

N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P. = Nivel de Prelí  
N.B. = Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser redondeadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Marco Antonio Escalante García  
Criterio de construcción y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3D y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 4

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

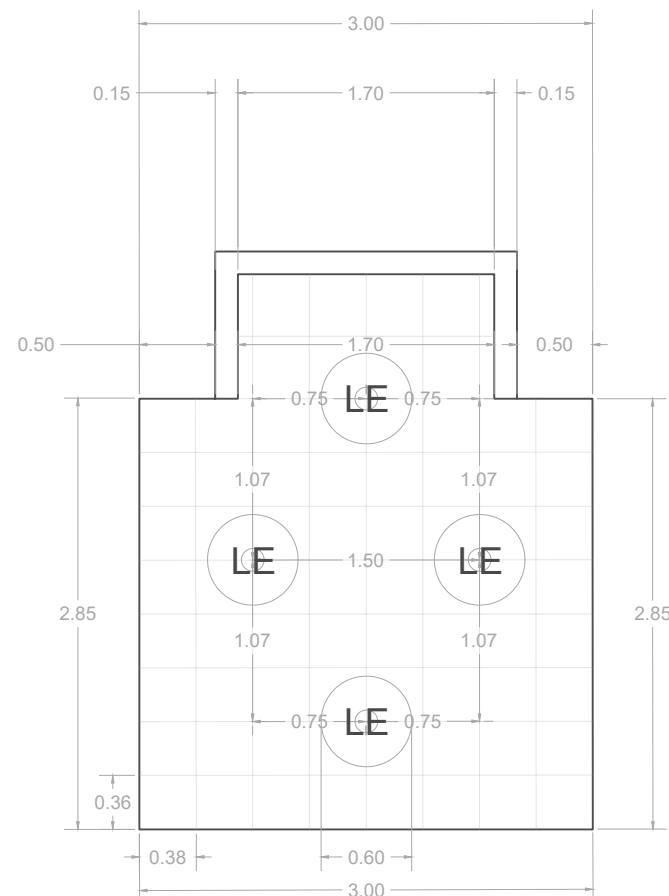
1:50

COTAS

Metros

NOMENCLATURA

**TL-DET-13**



Dimensión de compra

Dimensión adulta

LE\_04

### LECHUGUILA

Agave Lechuguilla

h= 0.7 m

Ø= 0.6 m

Densidad= 4pz x módulo

Plantación= @1.5 m

### MEZCLA DE SUELO:

50% Tierra de sitio

30% Composta

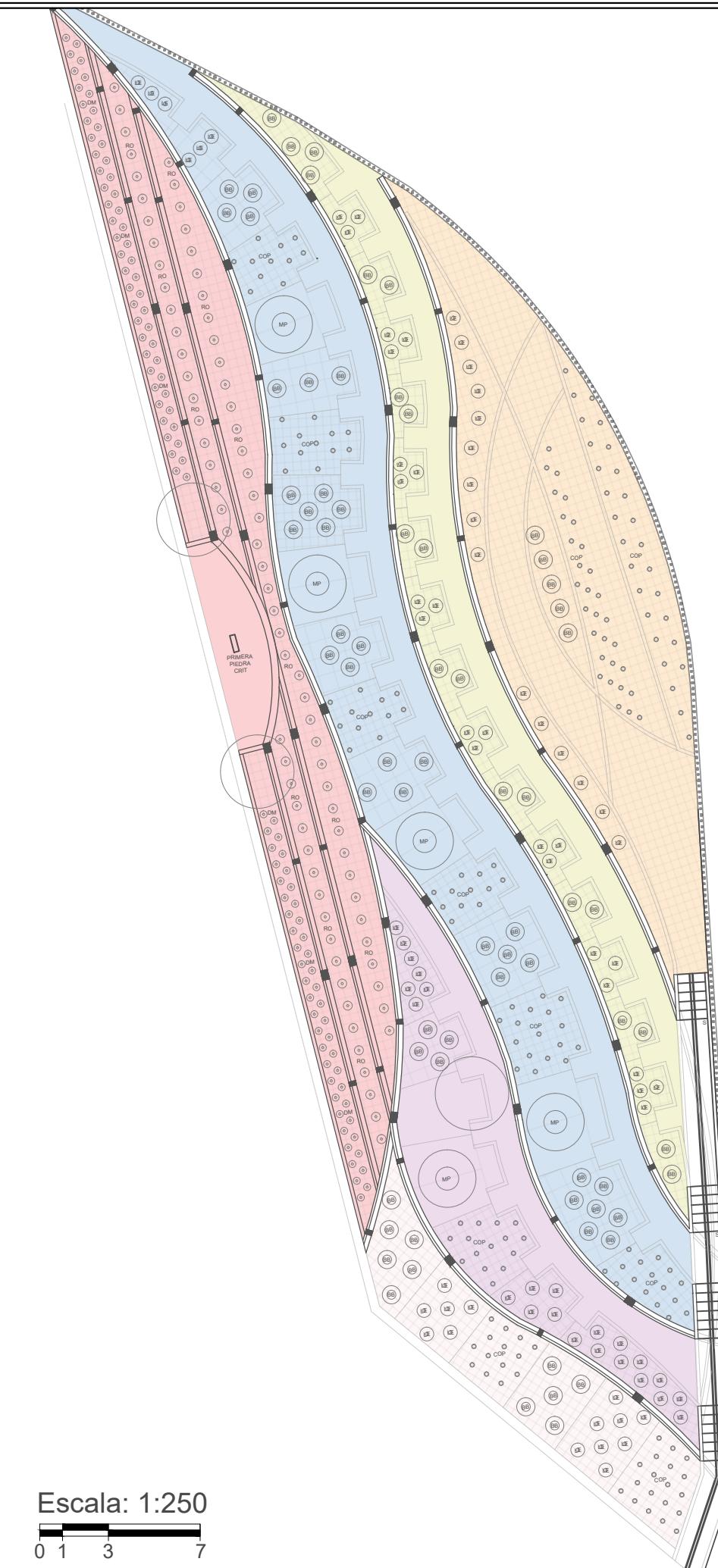
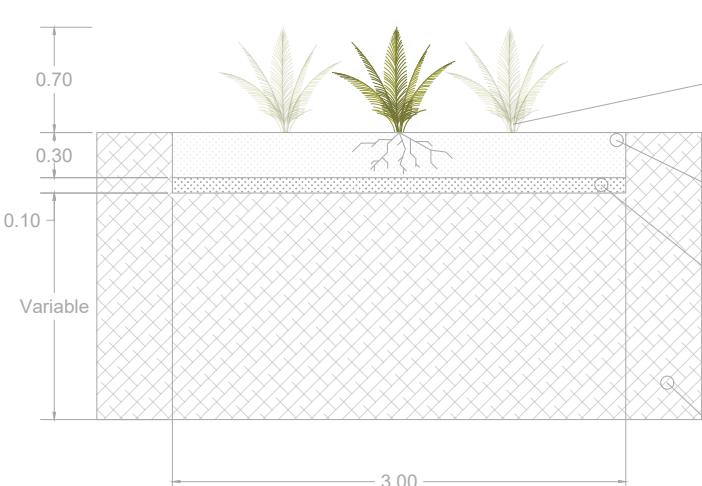
20% Tierra de hoja

### CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTLE O SIMILAR

### MEZCLA DE SUELO:

80% Tierra de sitio

20% Tierra vegetal



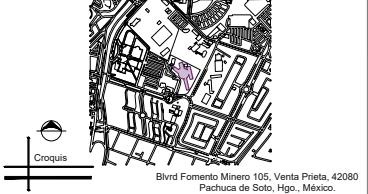
Escala: 1:250



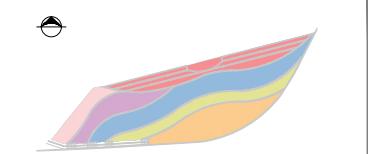




UBICACIÓN



NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



- Los módulos de plantación varían según su posición en zona 1, zona 2, zona 3, zona 4, zona 5, zona 6 varía su superficie, dimensiones y especificaciones.

**Z6**

- ZONA 6.



- Malla reticular

N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P. = Nivel de Prelí  
N.B. = Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser redondeadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Marco Antonio Escandilla García  
Criterio de construcción y ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trado  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3D y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trado  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 6

ESCALA GRÁFICA

FECHA

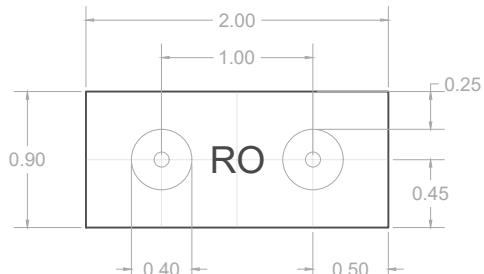
ESCALA

1:50 COTAS

Metros

NOMENCLATURA

**TL-DET-15**



Dimensión de compra

Dimensión adulta

RO\_06

**ROMERILLO**  
Asclepias linaria cav.

$h= 0.6 \text{ m}$

$\varnothing = 0.4 \text{ m}$

Densidad= 2pz x módulo

Plantación= @1 m

**MEZCLA DE SUELO:**

50% Tierra de sitio

30% Composta

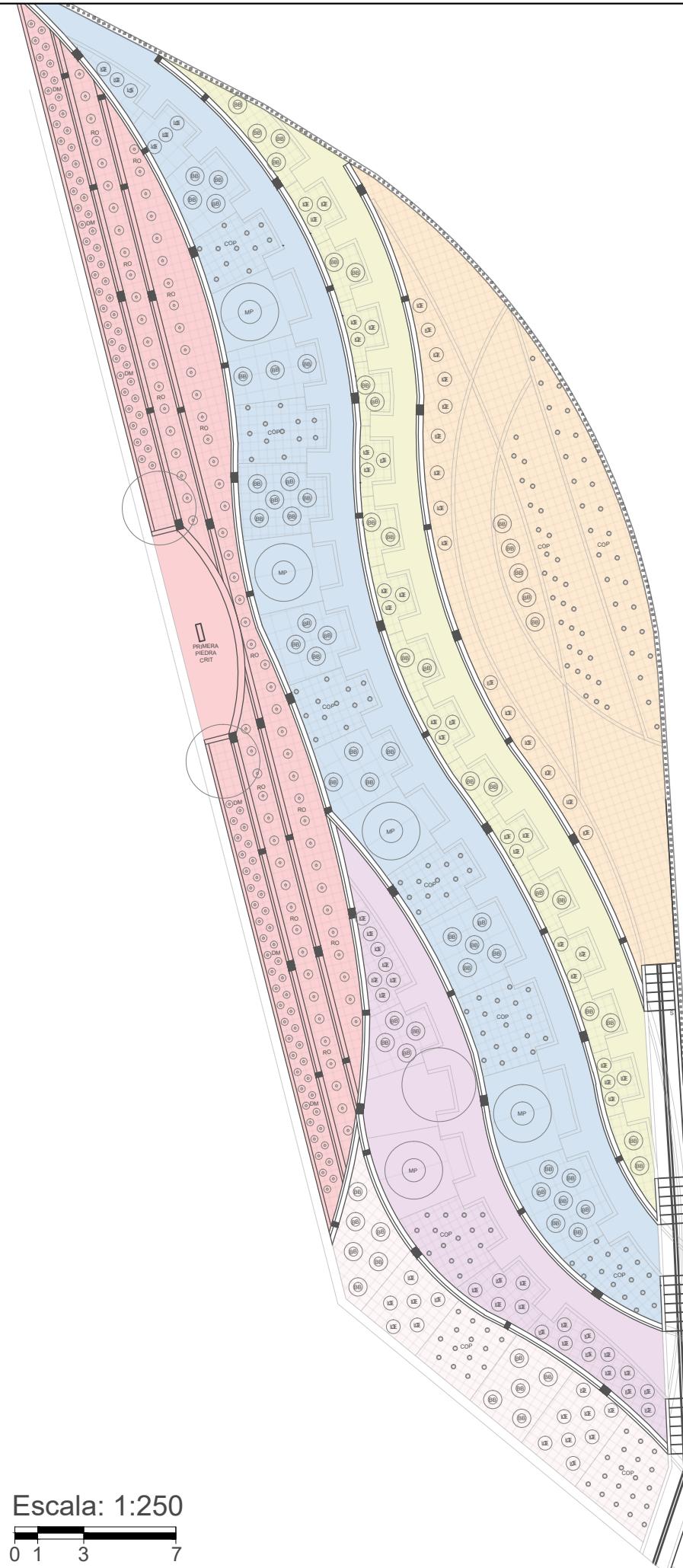
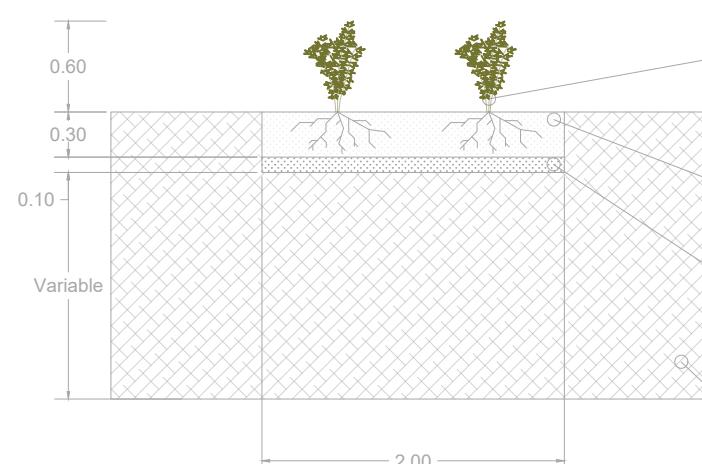
20% Tierra de hoja

**CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTLE O SIMILAR**

**MEZCLA DE SUELO:**

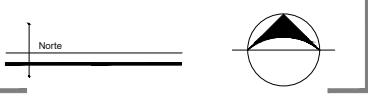
80% Tierra de sitio

20% Tierra vegetal

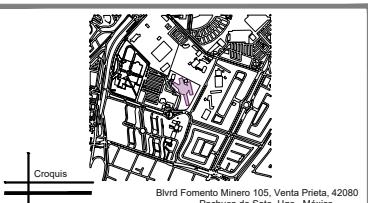


Escala: 1:250

0 1 3 7



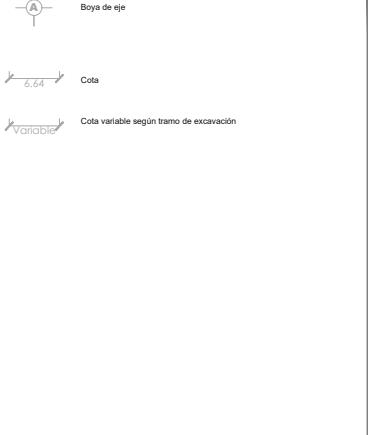
UBICACIÓN



CROQUIS

Bvlr Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



ESPECIFICACIONES

N.F.T. = Nivel de Piso Terminado

N.P. = Nivel de Piso Prelim.

N.B. = Nivel de Banqueta

Cotas en metros.

Todas las cotas y niveles deberán ser redondeadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño: Dr. Boris Vladimir Tapia Peña  
Diseño y dibujo 2d y 3d: C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño: Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones: Dr. Marco Antonio Escudero García  
Criterio de construcción y ejecución: C. Gerardo Estrada Trádo  
Apoyo a la gestión del proyecto: C. Jonathan Silver Castan More  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3d: C. Gerardo Estrada Trádo  
Memoria técnica: C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render: C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalles Constructivos

ESCALA GRÁFICA

FECHA

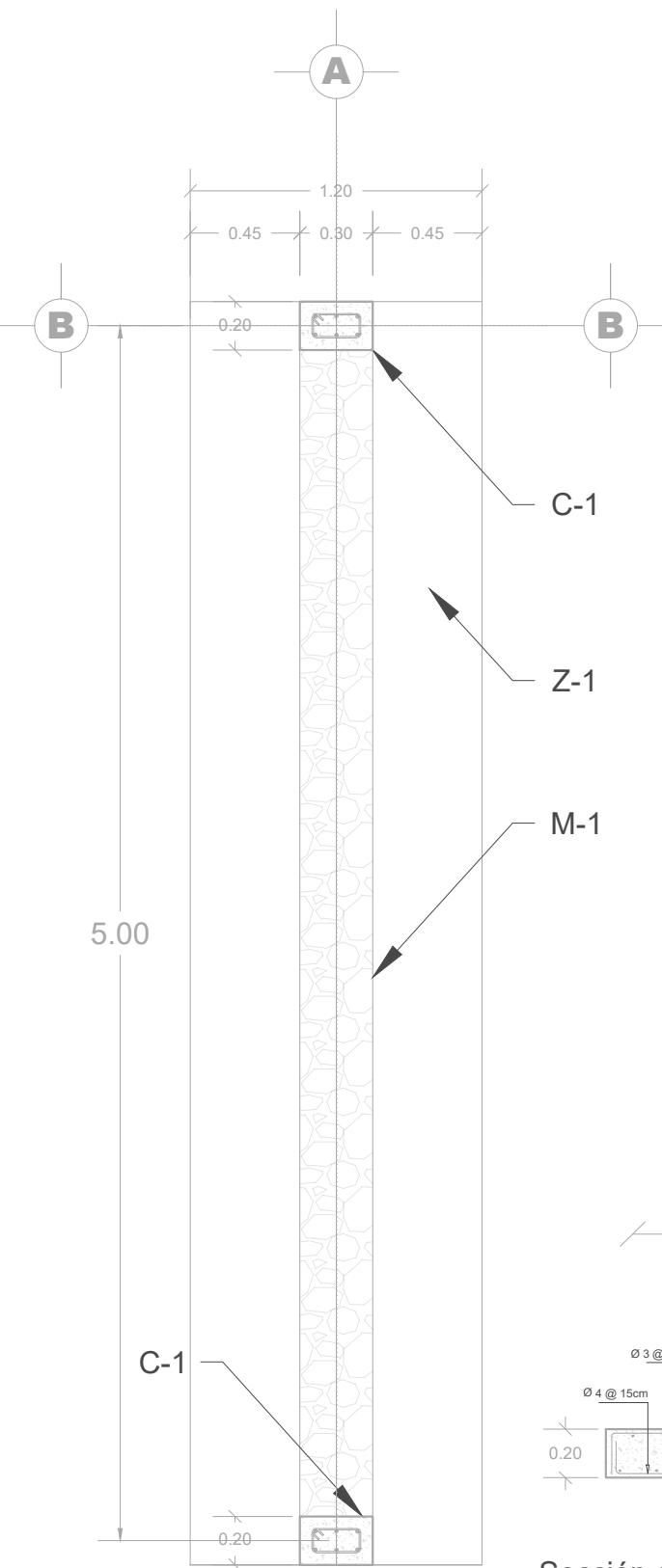
ESCALA

COTAS

1:25 Metros

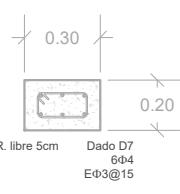
NOMENCLATURA

TL-DET-16



Sección de zapata zorzida (Z-1)

Zapata de 1.20 x 20 cm. Armado lecho inferior Ø 4 @ 15cm en ambas direcciones, lecho superior Ø 3 @ 25cm. Concreto f'c= 250 Kg/cm2.

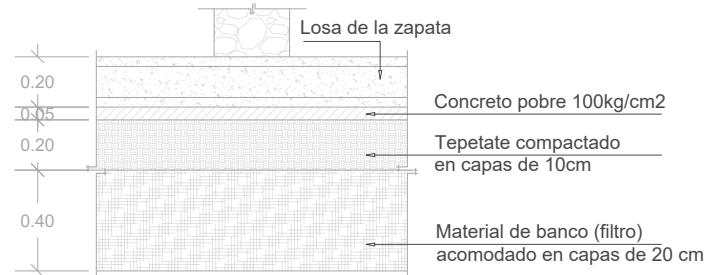


C-1

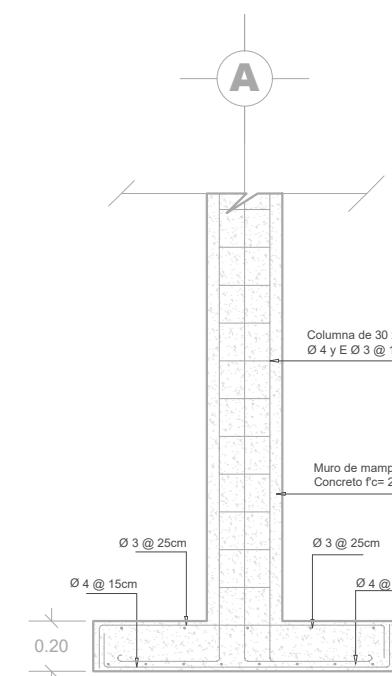
Columna (C-1)

Columna de 30 x 20 cm. 6 Ø 4 y E Ø 3 @ 15 cm. Concreto f'c= 250Kg/cm2.

Concreto pobre 100kg/cm2  
Tepetate compactado en capas de 10cm  
Material de banco (filtro) acomodado en capas de 20 cm

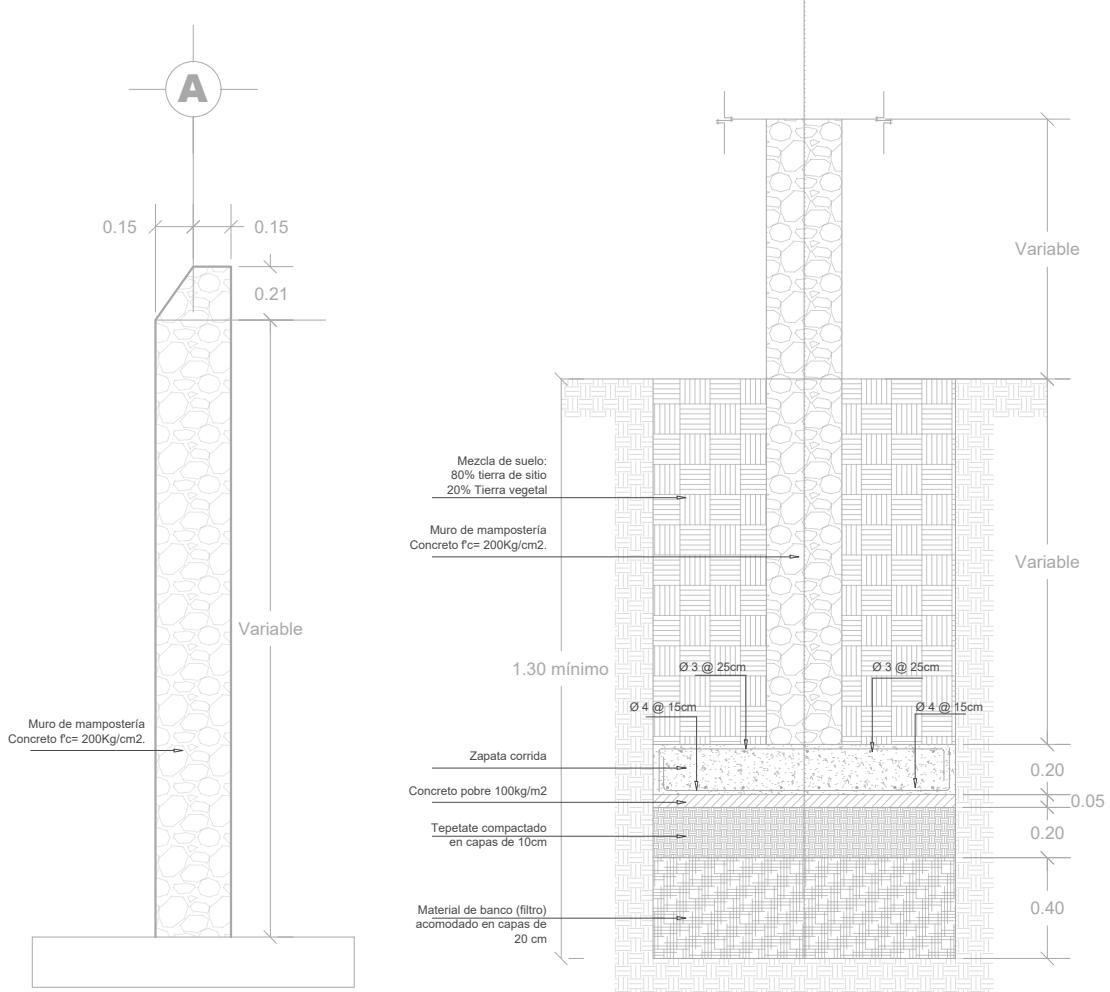


Detalle de suelo



Sección de zapata corrida y columna (Z-1, C-1)

Zapata de 1.20 x 20 cm. Armado lecho inferior Ø 4 @ 15cm en ambas direcciones, lecho superior Ø 3 @ 25cm. Concreto f'c= 250 Kg/cm2. Columna de 30 x 20 cm. 6 Ø 4 y E Ø 3 @ 15 cm. Concreto f'c= 250Kg/cm2.



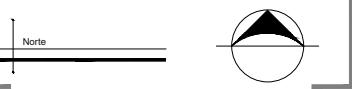
Muro (M-1)

Muro de mampostería de 30 cm. de espesor. (piedra cantera) Colocado con mortero de resistencia 100 kg/cm2. Concreto f'c= 200Kg/cm2.

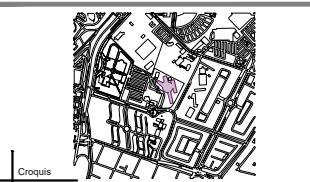
Zapata eje A (Corte b-b')

Losa de la zapata  
Concreto pobre 100kg/cm2  
Tepetate compactado en capas de 10cm  
Material de banco (filtro) acomodado en capas de 20 cm

TL-DET-16

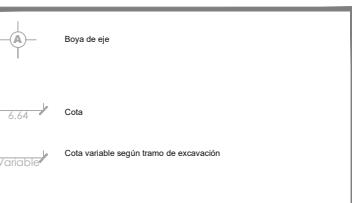


UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLICA DEL PLANO



ESPECIFICACIONES

N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P. = Nivel de Piso  
N.B. = Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser redondeadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Dr. Marco Antonio Escandilla García  
Criterio de construcción y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trado  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión del proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3d y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trado  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO



TIPO DE PLANO



PLANO



ESCALA GRÁFICA



ESCALA



NOMENCLATURA

**TL-DET-17**

Mezcla de suelo: 50% Tierra de sitio,  
30% Composta y 20% Tierra de hoja.

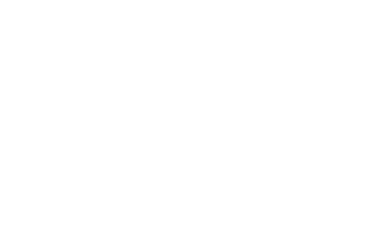
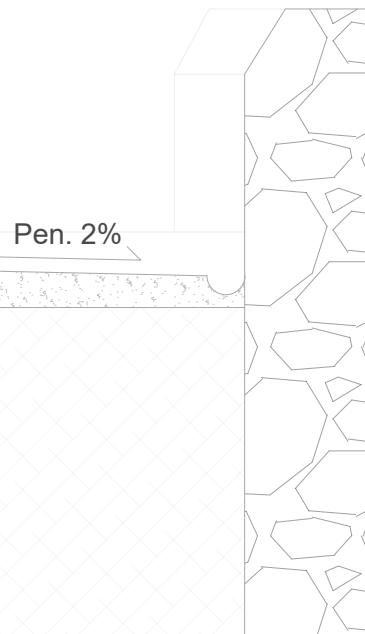
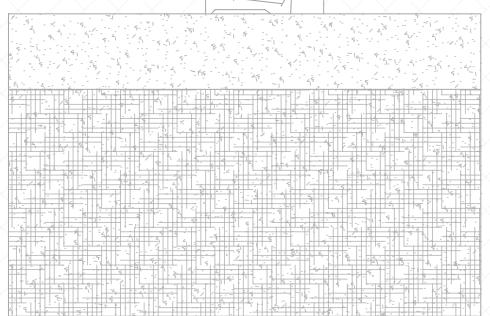
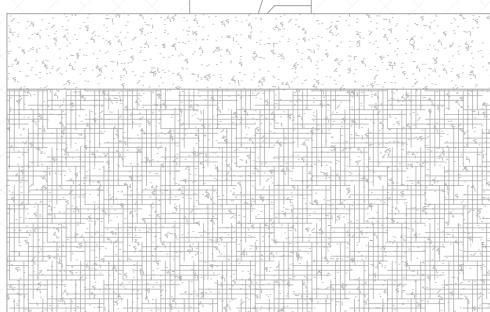
Pen. 2%

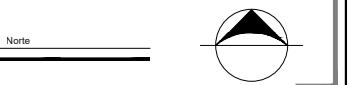
Plancha de concreto de 20cm  
 $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ .

Guarnición prefabricada  
15 x 40 cm

Canal Ø4

Pen. 2%



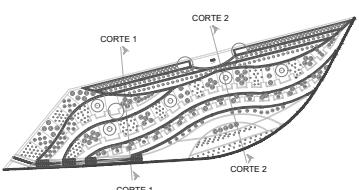


UBICACIÓN



Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Marco Antonio Escandilla García  
Criterio de calidad, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trado  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Llona Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3d y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trado  
Memoria técnica:  
Valeria Monserrat Peña Granados  
Renders:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso  
CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Patio Cortes

ESCALA GRÁFICA

FECHA

11/08/2025

ESCALA

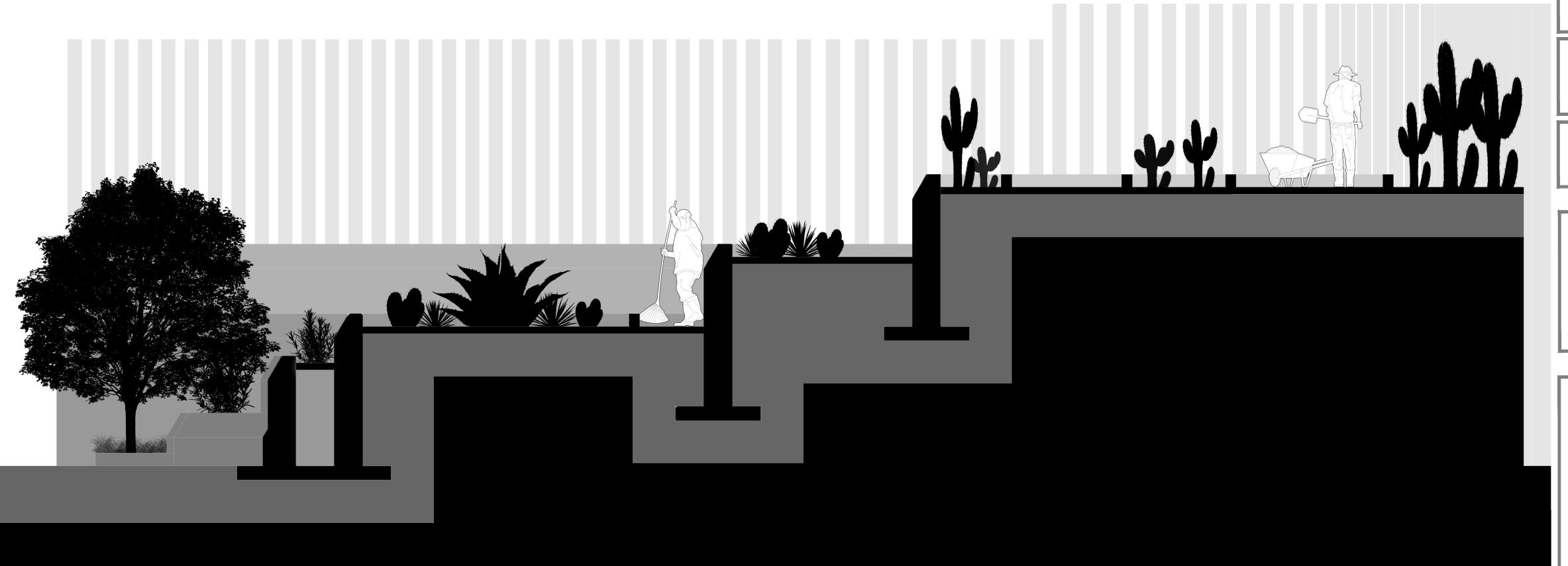
COTAS

S / E

Metros

NOMENCLATURA

**TL-ARQ-18**



Corte 1



Corte 2

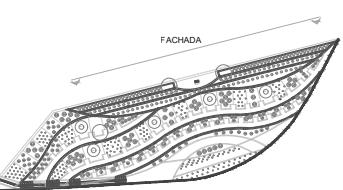


UBICACIÓN

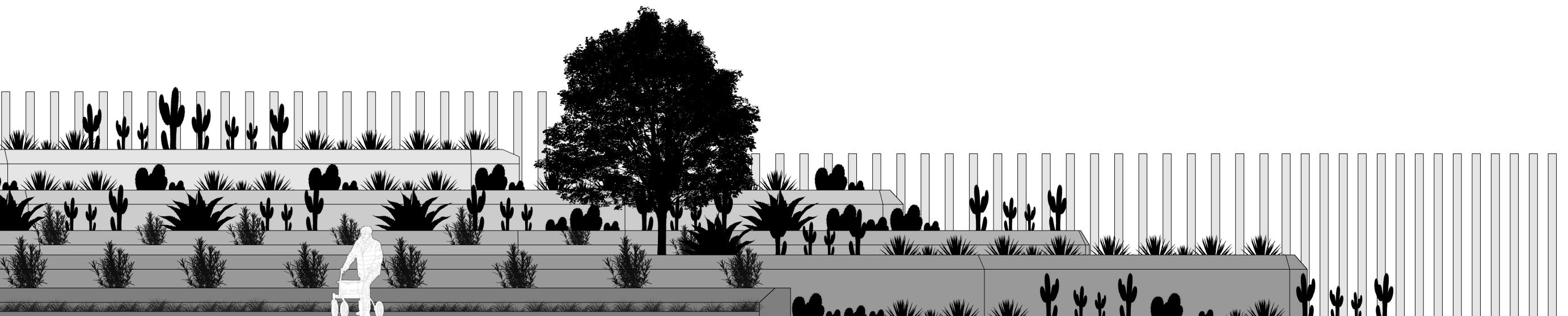


Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo, México.

NOMENCLATURA Y SIMBÓLICO DEL PLANO



Fachada Izquierda



Fachada Derecha

**TL-ARQ-19**

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Marco Antonio Escandilla García  
Criterio de calidad, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3d y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Renders:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso  
CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Piano Alzados

ESCALA GRÁFICA

FECHA

11/08/2025

ESCALA

S / E

COTAS

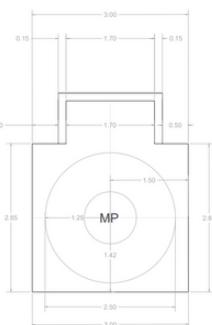
Metros

NOMENCLATURA

## MAGUEY PULQUERO AGAVE SALMIANA

• TIPO:	SUCULENTA ARROCETADA
• ORIGEN:	NATIVA
• NOM-059:	NO PROTEGIDA
• FISONOMÍA:	ESFÉRICO
• CRECIMIENTO:	MUY LENTO
• DIMENSIONES:	
• ALTURA MAX	2 M
• FRONDA	2.50 M
• FOLLAJE:	SI
• COLOR	GRIS CLARO, VERDE GLAUCO
• FLORACIÓN:	AMARILLA
• TIPO DE RAÍCES:	SUPERFICIAL
• VENTAJAS:	FÁCIL PROPAGACIÓN
• SUELTO:	CUALQUIERA
• SOL:	DIRECTO
• RIEGO:	CADA 15 A 30 DÍAS
• CALIDAD DE DISEÑO:	ORNATO.

FORMA PLANOS



FORMA BIOLÓGICA

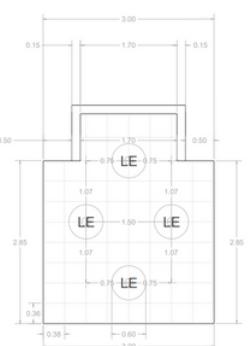


MP-01

## LECHUGUILLA AGAVE LECHUGUILLA

• TIPO:	SUCULENTA ARROCETADA
• ORIGEN:	NATIVA
• NOM-059:	NO PROTEGIDA
• FISONOMÍA:	ROSETA BASAL
• CRECIMIENTO:	MUY LENTO
• DIMENSIONES:	
• ALTURA MAX	0.70 M
• FRONDA	0.60 M
• FOLLAJE:	SI
• COLOR	VERDE OPACO
• FLORACIÓN:	AMARILLA
• TIPO DE RAÍCES:	SUPERFICIAL
• VENTAJAS:	FÁCIL PROPAGACIÓN
• SUELTO:	CUALQUIERA
• SOL:	DIRECTO
• RIEGO:	CADA 15 A 30 DÍAS
• CALIDAD DE DISEÑO:	ORNATO, SENDERO PEATONAL

FORMA PLANOS



FORMA BIOLÓGICA

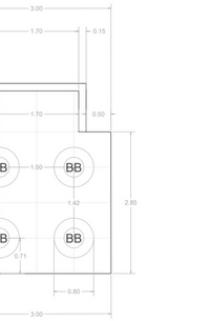


LE-04

## BIZNAGA BURRA ECHINOCACTUS PLATYACANTHUS

• TIPO:	CACTÁCEA
• ORIGEN:	NATIVA
• NOM-059:	PROTECCIÓN ESPECIAL
• FISONOMÍA:	ESFÉRICO
• CRECIMIENTO:	MUY LENTO
• DIMENSIONES:	
• ALTURA MAX	2.50 M
• FRONDA	0.80 M
• FOLLAJE:	SI
• COLOR	VERDE
• FLORACIÓN:	AMARILLA
• TIPO DE RAÍCES:	SUPERFICIAL
• VENTAJAS:	CUALQUIERA
• SUELTO:	DIRECTO
• SOL:	CADA 15 A 30 DÍAS
• RIEGO:	ORNATO, CAMELLÓN.

FORMA PLANOS



FORMA BIOLÓGICA

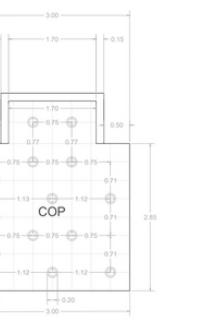


BB-02

## CARDÓN ÓRGANO PARADO MARGINATOCEREUS MARGINATUS

• TIPO:	CACTÁCEA
• ORIGEN:	NATIVA
• NOM-059:	NO PROTEGIDA
• FISONOMÍA:	COLUMNAR
• CRECIMIENTO:	MUY LENTO
• DIMENSIONES:	
• ALTURA MAX	8 M
• FRONDA	0.20 M
• FOLLAJE:	SI
• COLOR	VERDE
• FLORACIÓN:	CREMA
• TIPO DE RAÍCES:	SUPERFICIAL
• VENTAJAS:	FÁCIL PROPAGACIÓN
• SUELTO:	CUALQUIERA
• SOL:	DIRECTO
• RIEGO:	CADA 15 A 30 DÍAS
• CALIDAD DE DISEÑO:	ORNATO, MONTÍCULO.

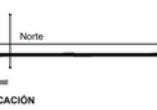
FORMA PLANOS



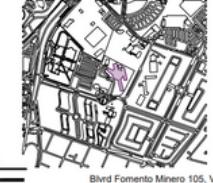
FORMA BIOLÓGICA



COP-03



UBICACIÓN



Croquis  
Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

MP	Agave salmiana / MAGUEY PULQUERO
RO	Asclepias linaria Cav. / ROMERILLO
BB	Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA
LE	Agave Lechuguilla / LECHUGUILLA
DM	Carpobrotus edulis (L.) L. Bolus / DEDO MORO
COP	Marginatocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO

ESPECIFICACIONES

N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P.P. = Nivel de Piso Preliminar  
N.B. = Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dra. Boris Vladimir Tarcia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Christopher Contreras López  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Modelado 3d y cuantificación:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Memoria técnica:  
C. Alfredo Tenorio Hernández  
Renders:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso  
CRIT

TIPO DE PLANO

Paleta Vegetal Cualitativa

PLANO

Paleta Vegetal

ESCALA GRÁFICA

FECHA

11/08/2025

ESCALA

S/E

Metros

COTAS

Metros

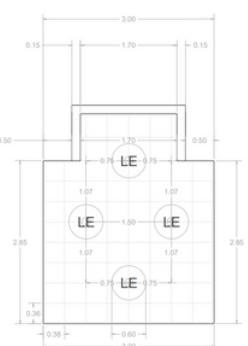
NOMENCLATURA

TL-PAL-20

## LECHUGUILLA AGAVE LECHUGUILLA

• TIPO:	SUCULENTA ARROCETADA
• ORIGEN:	NATIVA
• NOM-059:	NO PROTEGIDA
• FISONOMÍA:	ROSETA BASAL
• CRECIMIENTO:	MUY LENTO
• DIMENSIONES:	
• ALTURA MAX	0.70 M
• FRONDA	0.60 M
• FOLLAJE:	SI
• COLOR	VERDE OPACO
• FLORACIÓN:	AMARILLA
• TIPO DE RAÍCES:	SUPERFICIAL
• VENTAJAS:	FÁCIL PROPAGACIÓN
• SUELTO:	CUALQUIERA
• SOL:	DIRECTO
• RIEGO:	CADA 15 A 30 DÍAS
• CALIDAD DE DISEÑO:	ORNATO, SENDERO PEATONAL

FORMA PLANOS



FORMA BIOLÓGICA



LE-04

FORMA PLANOS

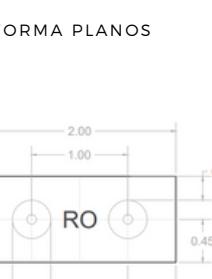


FORMA BIOLÓGICA



DM-05

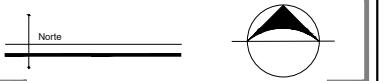
FORMA PLANOS



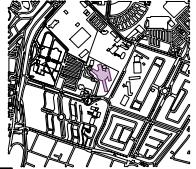
FORMA BIOLÓGICA



RO-06



UBICACIÓN



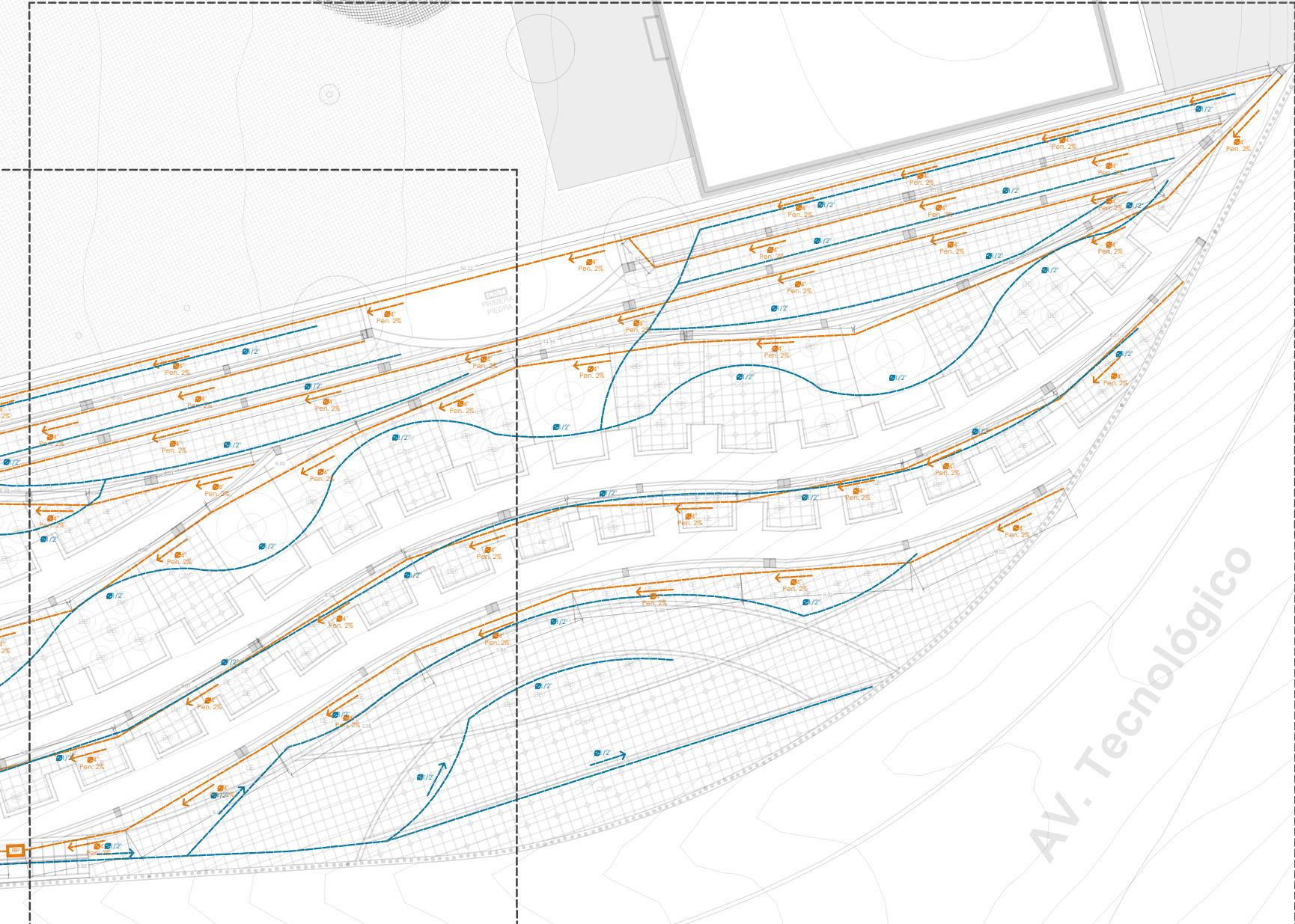
Croquis

VER TL-PSCI-22  
SECCIÓN 1

VER TL-PSCI-23  
SECCIÓN 2

AV. Fomento Minero

AV. Tecnológico



N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.B.: Nivel de Pretil  
Ver TL-PSCI-22. Ver plano de sección 1 y 2

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Mauricio Antonio Escudella García  
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Llina Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3d y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Instalaciones

PLANO

Plano Llave de Instalaciones

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

COTAS

1:200 Metros

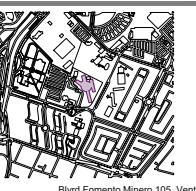
NOMENCLATURA

**TL-PVEI-21**



PRIMERA PIEDRA

UBICACIÓN



Croquis

Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

	Línea de tubería para agua pluvial
	Línea de tubería para agua riego
	Dirección de flujo de aguas
	Diametro de tubería principal y secundaria
	Registro de 60x40
	Cotas
	Pendiente 2%
	Pozo de absorción

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado
N.P.+: Nivel de Pared
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta
Diseño y dibujo 2d y 3d:
C. Jonathan Silveira Castan More
Diseño:
Dr. Christopher Contreras López
Diseño estructural e instalaciones:
Dr. Mauricio Antonio Escandell García
Criterio de construcción:
C. Gerardo Estrada Trádo
Apoyo a la gestión de proyecto:
C. Jonathan Silver Castan More
C. Llona Naara Sánchez Martínez
Modelado 3d:
C. Gerardo Estrada Trádo
Memoria técnica:
C. Valeria Monserrat Peña Granados
Render:
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT
----------------------

TIPO DE PLANO

Instalaciones
---------------

PLANO

Plano Sección 1 Instalaciones
-------------------------------

ESCALA GRÁFICA

1:120
-------

Metros

NOMENCLATURA

FECHA

11/08/2025

COTAS

Metros

ESCALA

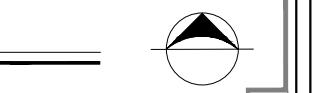
1:120

Metros

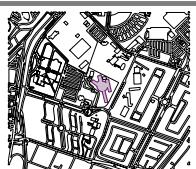
NOMENCLATURA

FECHA

11/08/2025



UBICACIÓN



Croquis  
Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

—	Línea de tubería para agua pluvial
- - -	Línea de tubería para agua riego
→	Dirección de flujo de aguas
Ø 4"	Diametro de tubería principal y secundaria
60x40	Registro de 60x40
—	Cotas
—	Pendiente 2%
●	Pozo de absorción

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:	Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta
Diseño y dibujo 2d y 3d:	C. Jonathan Silver Castan More
Desarrollo:	Dr. Christopher Contreras López
Diseño estructural e instalaciones:	Dr. Matías Antonio Escudero García
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:	C. Gerardo Estrada Trádo
Apoyo a la gestión de proyecto:	C. Jonathan Silver Castan More
Modelado 3D y visualización:	C. Lilia Naara Sánchez Martínez
Memoria técnica:	C. Gerardo Estrada Trádo
Renders:	C. Valeria Monserrat Peña Granados
Responsables:	C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso CRIT

TIPO DE PLANO

Instalaciones

PLANO

Plano Sección 2 Instalaciones

ESCALA GRÁFICA

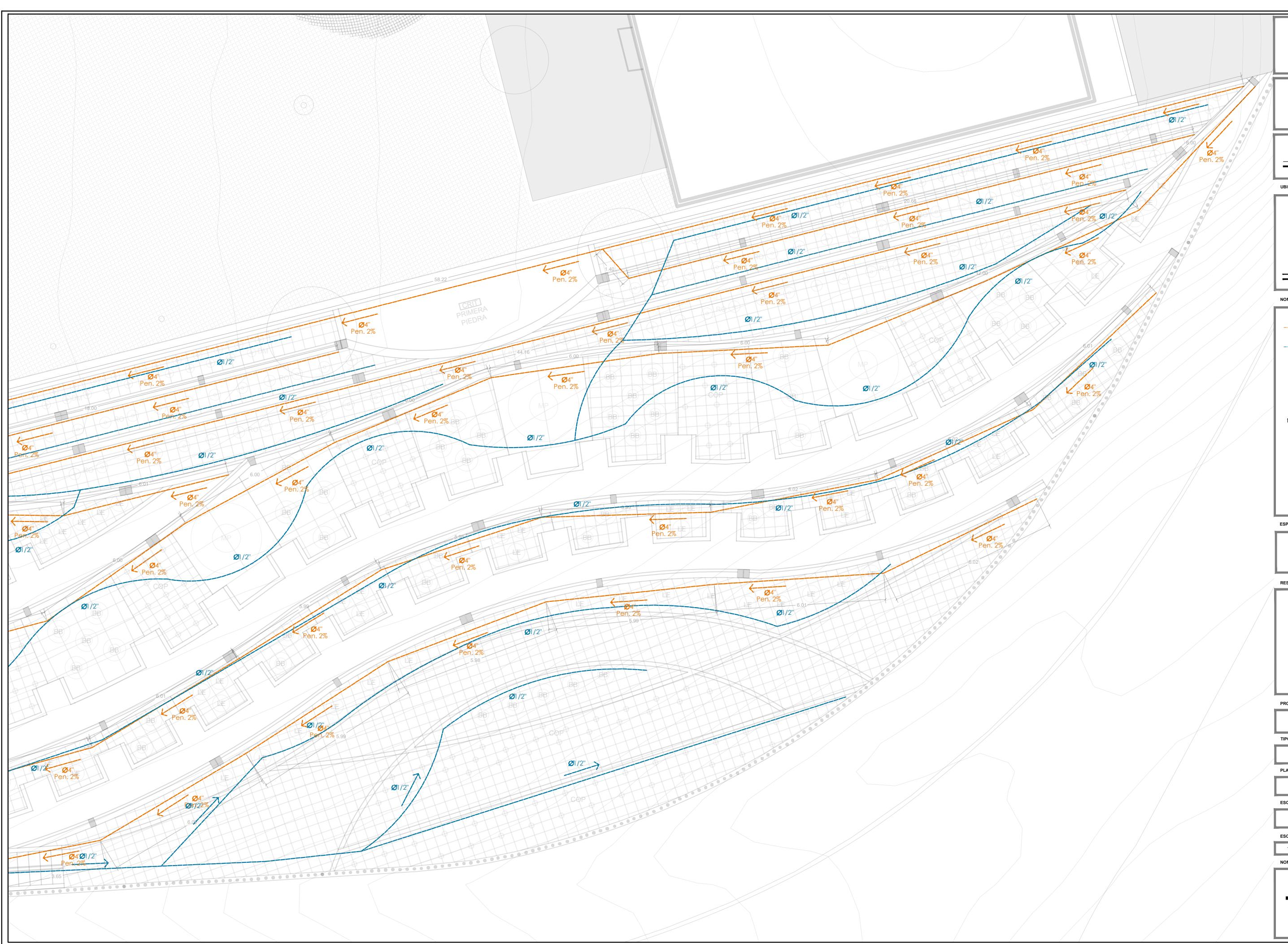
FECHA

ESCALA

1:120 Metros

NOMENCLATURA

**TL-PSCI-23**





UBICACIÓN



Croquis  
Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÓGIA DEL PLANO

ESPECIFICACIONES

N.P.T.+ : Nivel de piso terminado  
N.P. + : Nivel de pretil  
N.B. + : Nivel de banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño:  
Dr. Christopher Contreras López  
Diseño estructural e instalaciones:  
Dr. Mauricio Antonio Escandilla García  
Criterio de construcción, ejecución y presupuesto:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
C. Jonathan Silver Castan More  
Apoyo a la gestión de proyecto:  
C. Lilia Naara Sánchez Martínez  
Modelado 3d y visualización:  
C. Gerardo Estrada Trádo  
Memoria técnica:  
C. Valeria Monserrat Peña Granados  
Render:  
C. Alfredo Tenorio Hernández

PROYECTO

Talud de Acceso  
CRIT

TIPO DE PLANO

Representación

PLANO

Esquema Axonómico

ESCALA GRÁFICA

FECHA

11/08/2025

ESCALA

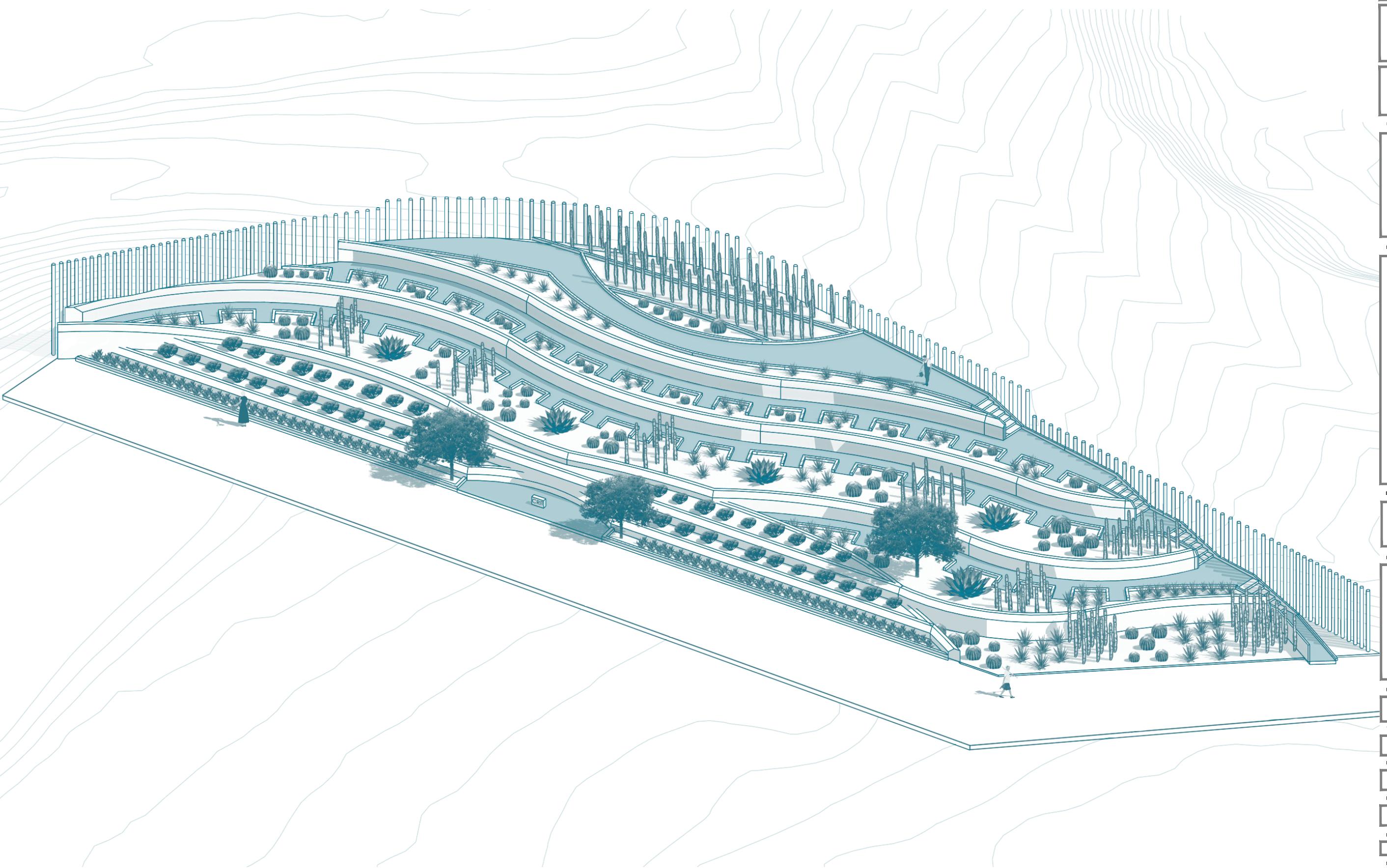
COTAS

S/I

S/C

NOMENCLATURA

**TL-ESQ-24**





An aerial photograph of a residential neighborhood. A specific area in the lower-left portion of the image is highlighted with a solid purple color, representing the study area. The surrounding area consists of various houses, streets, and green spaces.

Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta,  
Pachuca de Soto, Hgo., México

## **GÍA DEL PLANO**

ampa  
el  
reubicará  
tenite  
ana / MAGUEY PULQUERO  
s platyacanthus / BIZNAGA BURRA  
reus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARA  
barbas (Cav.) Roth / JARRITOS  
a (L.) N. E. Br. / LIRIO AFRICANO  
glandulosa (Jacq.) Irwin & Barneby / RETAM  
L / BANCO DE LANZAMIENTO  
R / BANCO CON RESPALDO

• Nivel de Piso Terminado

**dor de proyecto y diseño:**  
o Drs Vladimir Tapia Peralta  
y dibujo 2d y Modelo 3d:  
athan Silver Castan More  
**Diseño estructural:**  
o Antonio Escamilla Garcia  
**Memoria técnica:**  
athan Silver Castan More  
**Renders:**  
athan Silver Castan More

Deportes  
CRIT

Journal of Health Politics, Policy and Law, Vol. 30, No. 4, December 2005  
DOI 10.1215/03616878-30-4 © 2005 by The University of Chicago

## Arquitectónico

#### Figure 5 (a)

—

1000000

3.3

Metros

Open Access

# DE-CON-00



UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

CROQUIS

Croquis

Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBÓLICO DEL PLANO

CUADRO DE SECCIÓN

Pen. 5% → Bajada de rampa

----- Poryección

===== Guarnición

Curvas de nivel

Árbol que se reubicará

Árbol Preexistente

Agave salmiana / MAGEY PULQUERO

Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA

Margaritocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO

Penstemon barbatus (Cav.) Roth / JARRITOS

Dites vegeta (L.) N. E. Br. / LIRIO AFRICANO

Senna multiflora (Jacq.) Irwin & Barneby / RETAMA

Mobiliario B-L / BANCO DE LANZAMIENTO

Mobiliario B-R / BANCO CON RESPALDO

ESPECIFICACIONES

N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P. = Nivel de Piso  
N.B. = Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:

Dr. Boris Vizcarra Triana Peralta

Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:

C. Jonathan Silver Castan More

Diseño estructural:

Dr. Marco Antonio Camilla García

Maestranza:

C. Jonathan Silver Castan More

Renders:

C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Plano Llave

ESCALA GRÁFICA

FECHA

11/08/2025

ESCALA

1:150

COTAS

Metros

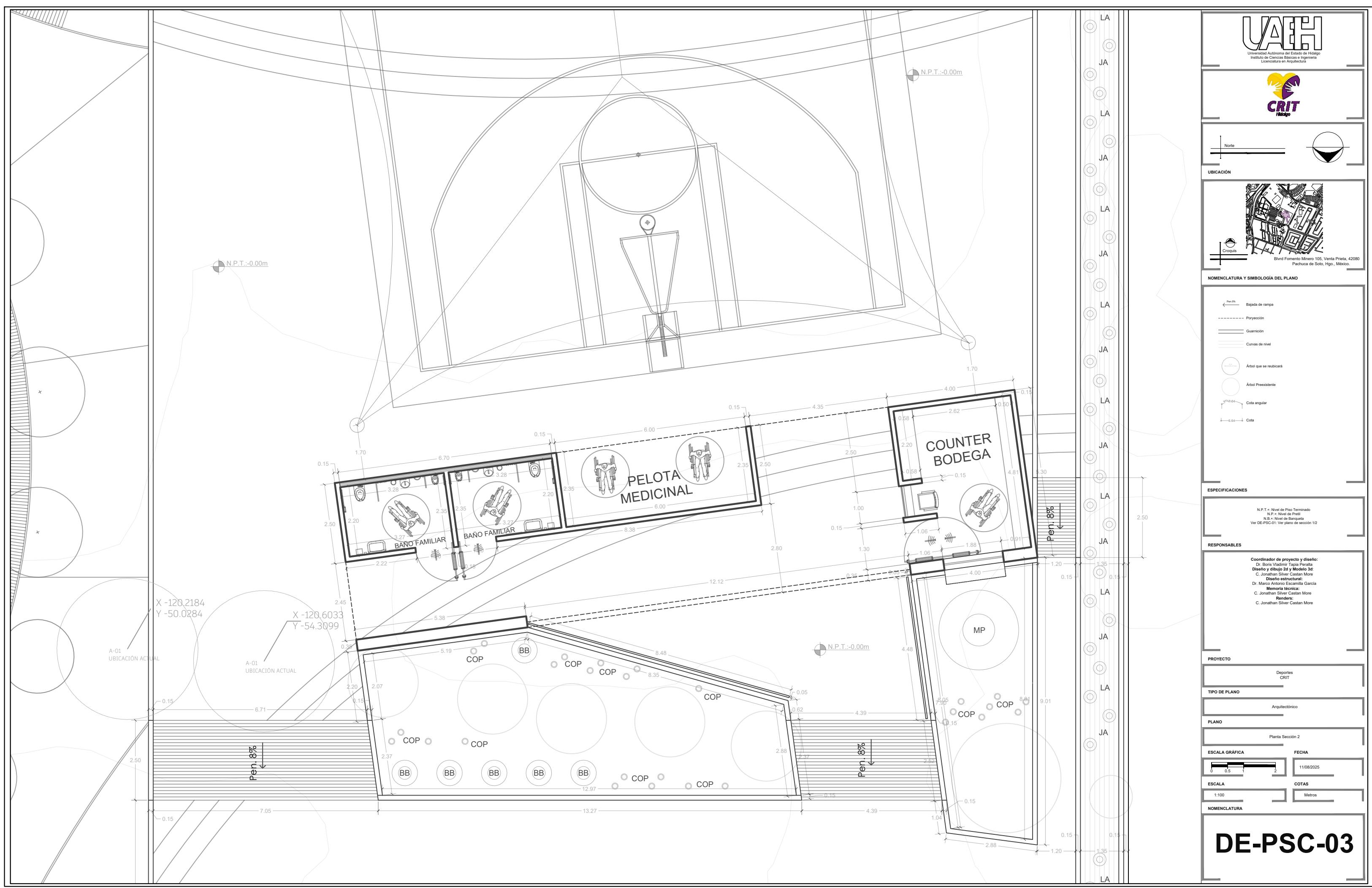
NOMENCLATURA

DE-PVE-01

VER DE-PSC-03  
SECCIÓN 2

VER DE-PSC-02  
SECCIÓN 1





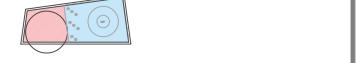


UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÓGIA DEL PLANO



- Los módulos de plantación varían según su posición en zona 1, zona 2 y zona 3. Varían su superficie, dimensiones y especificaciones.

**Z3**

- ZONA 3
- Malla reticular

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Frente  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 1

ESCALA GRÁFICA

FECHA

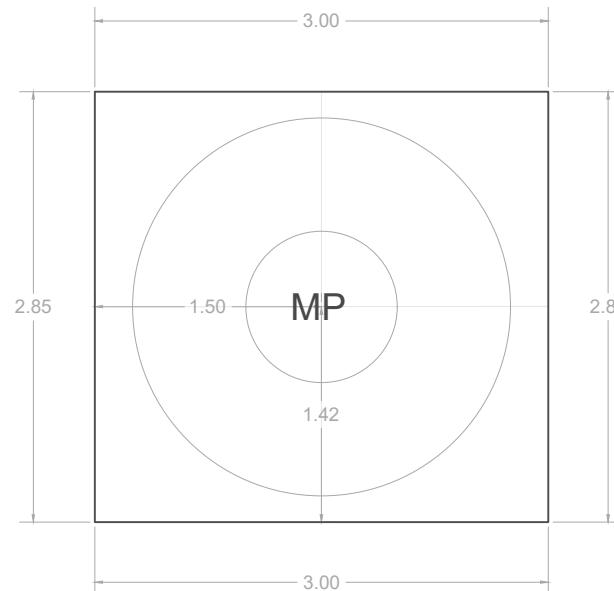
ESCALA

COTAS

1:50 Metros

NOMENCLATURA

DE-DET-04

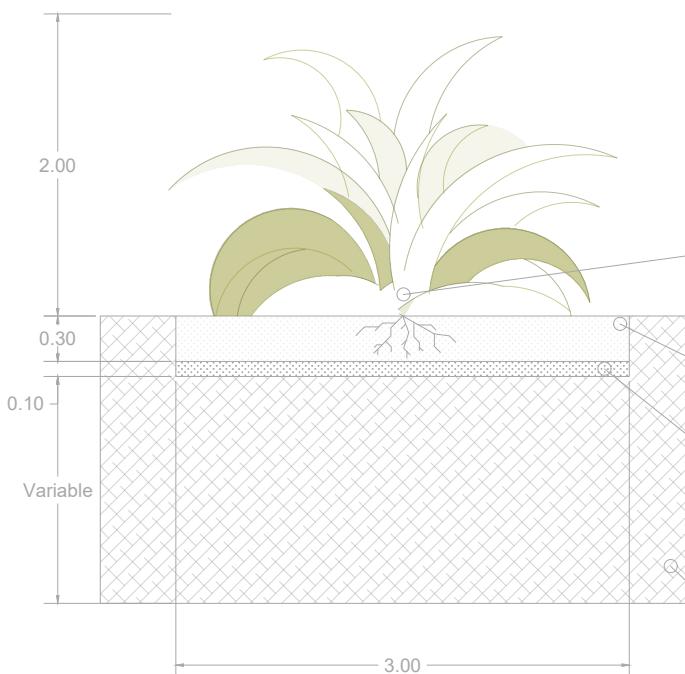


Dimensión de compra



Dimensión adulta

MP\_01



### MAGUEY PULQUERO

*Agave salmiana*

h= 2.00 m

Ø= 2.50 m

Densidad= 1pz x módulo

Plantación= @3 m

### MEZCLA DE SUELO:

50% Tierra de sitio

30% Composta

20% Tierra de hoja

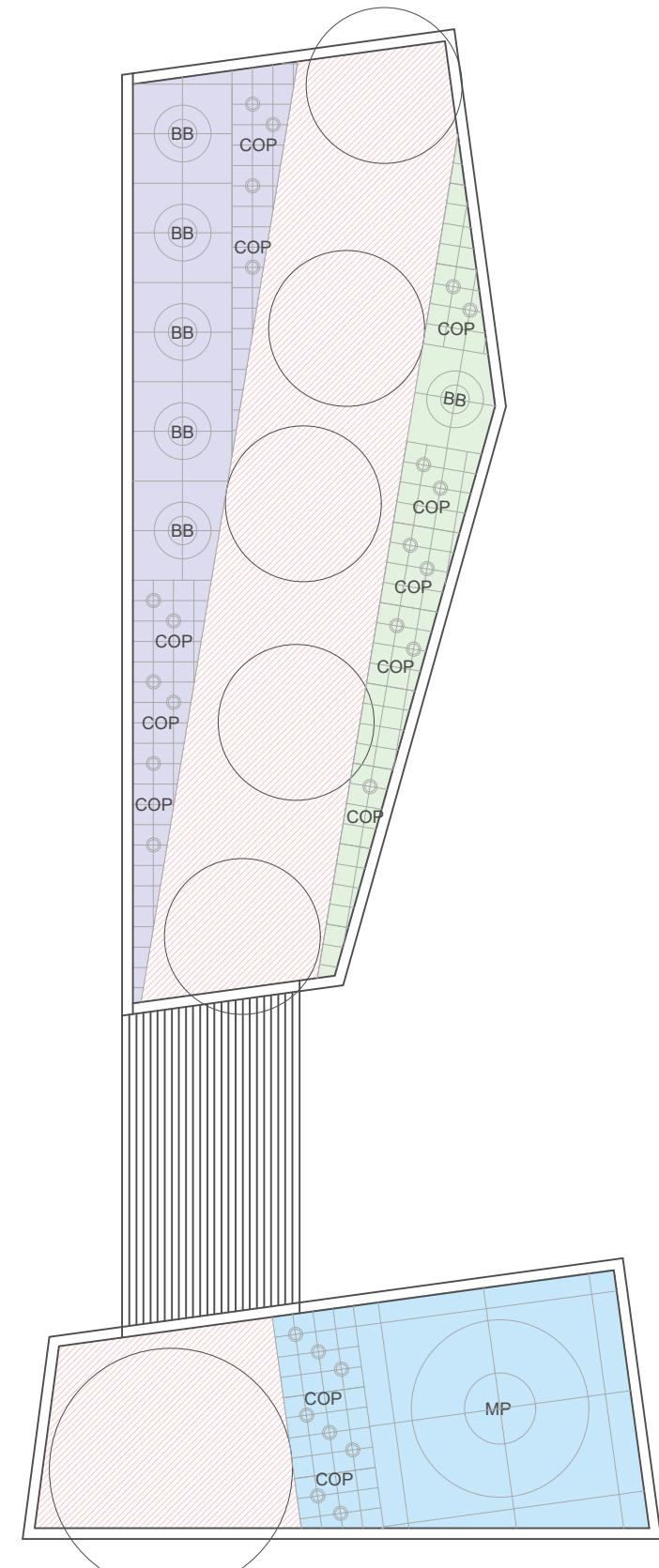
### CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTLE O SIMILAR

### MEZCLA DE SUELO:

80% Tierra de sitio

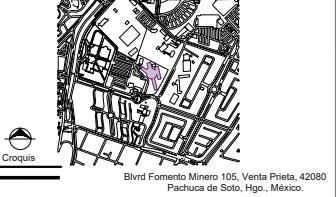
20% Tierra vegetal

ESCALA: 1:100





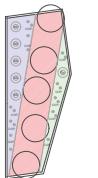
UBICACIÓN



Croquis

Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



Los módulos de plantación varían según su posición en zona 1, zona 2 y zona 3. Varían su superficie, dimensiones y especificaciones.

**Z1**

**Z2**

• ZONA 1 Y 2



• Malla reticular

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Frente  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 2

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

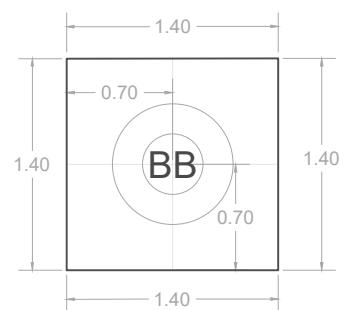
1:50

COTAS

Metros

NOMENCLATURA

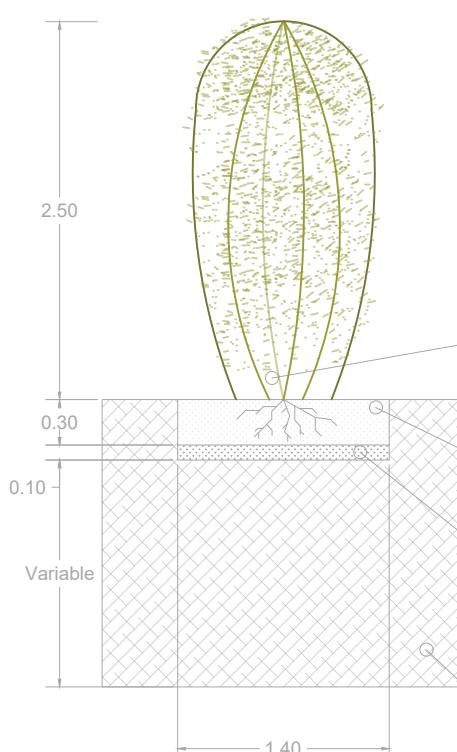
**DE-DET-05**



Dimensión de compra



Dimensión adulta



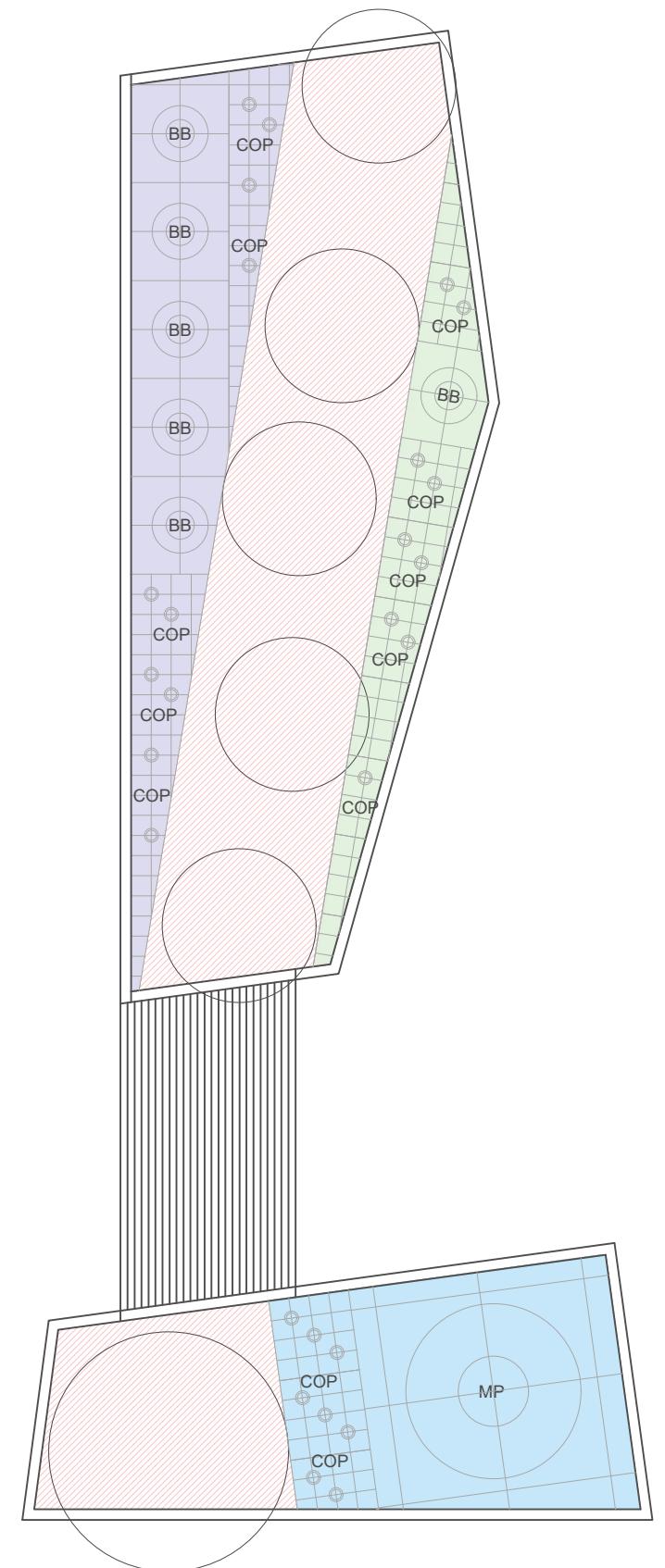
**BIZNAGA BURRA**  
*Echinocactus platyacanthus*  
h= 2.50 m  
Ø= 0.80 m  
Densidad= 1pz x módulo  
Plantación= @1.4 m

MEZCLA DE SUELO:  
50% Tierra de sitio  
30% Composta  
20% Tierra de hoja

CAMA DE 5-10 CM DE  
TEZONTLE O SIMILAR

MEZCLA DE SUELO:  
80% Tierra de sitio  
20% Tierra vegetal

BB\_02



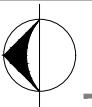
ESCALA: 1:100





**CRIT**

CACIÓN



MENCLATURA Y SIMBOLOGÍA DEL PLANO

Bvlrd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 4  
Pachuca de Soto, Hgo., México.

## MENCLATURA Y SIMBOLOGÍA DEL PLANO

## **GIA DEL PLANO**

- Los módulos de plantación varían según su posición en zona /zona 1, zona 2 y zona 3. Varían su superficie, dimensiones y especificaciones.

- ZONA 1, 2 y 3.

- Malla reticular

N.P.T.+: Nivel de Piso Terminado  
N.P.+: Nivel de Prelil  
N.B.+: Nivel de Banqueta

**SPONSABLES**

**Coordinador de proyecto y diseño:**  
Dr. Boris Vladimír Tapia Perálola  
**Diseño y desarrollo web:**  
C. Jonathan Silver Castan More  
**Diseño estructural:**  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
**Memoria técnica:**  
C. Jonathan Silver Castan More  
**Renders:**  
C. Jonathan Silver Castan More

OBJECTO

Deportes  
CRIT

**Detalles**

ANNO

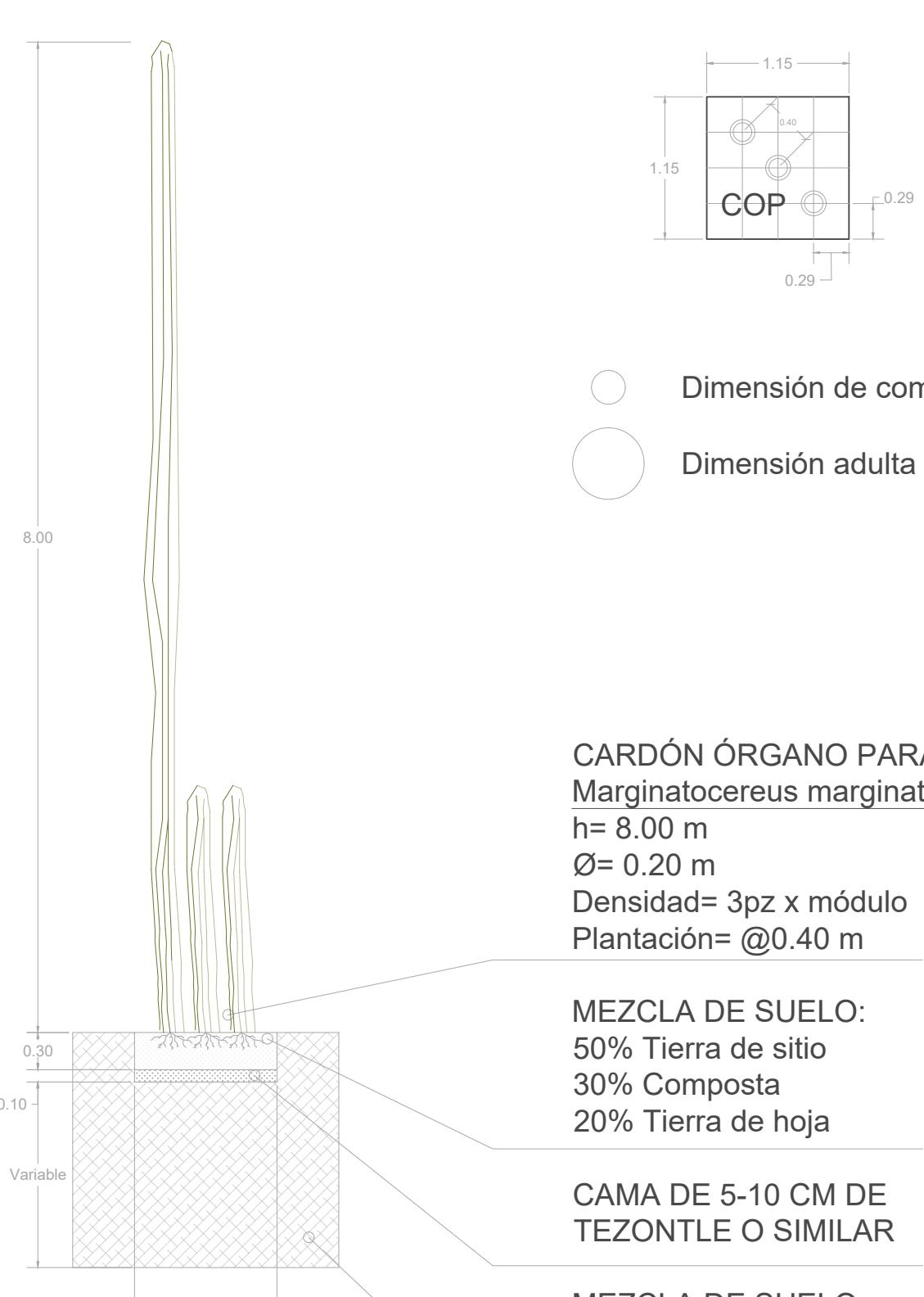
#### Detailed Plantation S

11/08/2025

**CALAS**                           **COTAS**

ENCLAVES  
MENCLATURA

# DE-DET-06



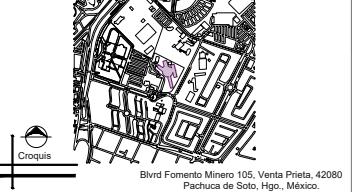
COP\_03

ESCALA: 1:100





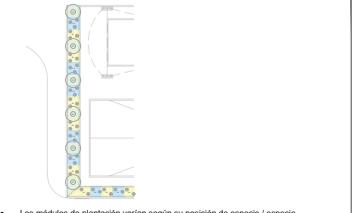
UBICACIÓN



CROQUIS

Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo, México.

NOMENCLATURA Y SÍMBOLOGIA DEL PLANO



- Los módulos de plantación varían según su posición de especie / especie 1 (RT), especie 2 (JA) y especie 3 (LA). Varían su superficie, dimensiones y especificaciones.



- JA
- Especie 2.
- Malla reticular

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 4

ESCALA GRÁFICA

FECHA

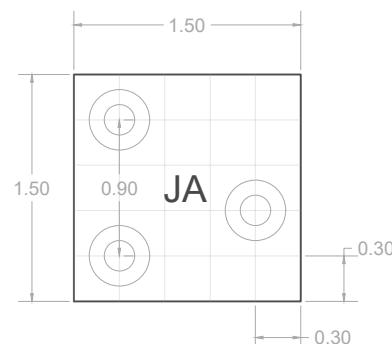
ESCALA

COTAS

1:50 Metros

NOMENCLATURA

DE-DET-07



Dimensión de compra



Dimensión adulta



### JARRITOS

*Penstemon Barbatus (Cav.) Roth*

h= 1.00 m

Ø= 0.40 m

Densidad= 3pz x módulo

Plantación= @0.90 m

### MEZCLA DE SUELO:

50% Tierra de sitio

30% Composta

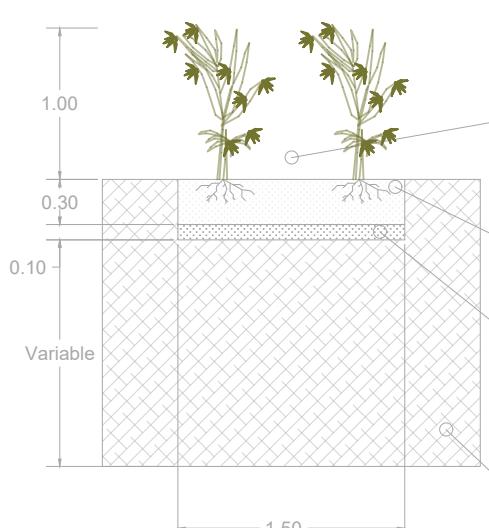
20% Tierra de hoja

### CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTLE O SIMILAR

### MEZCLA DE SUELO:

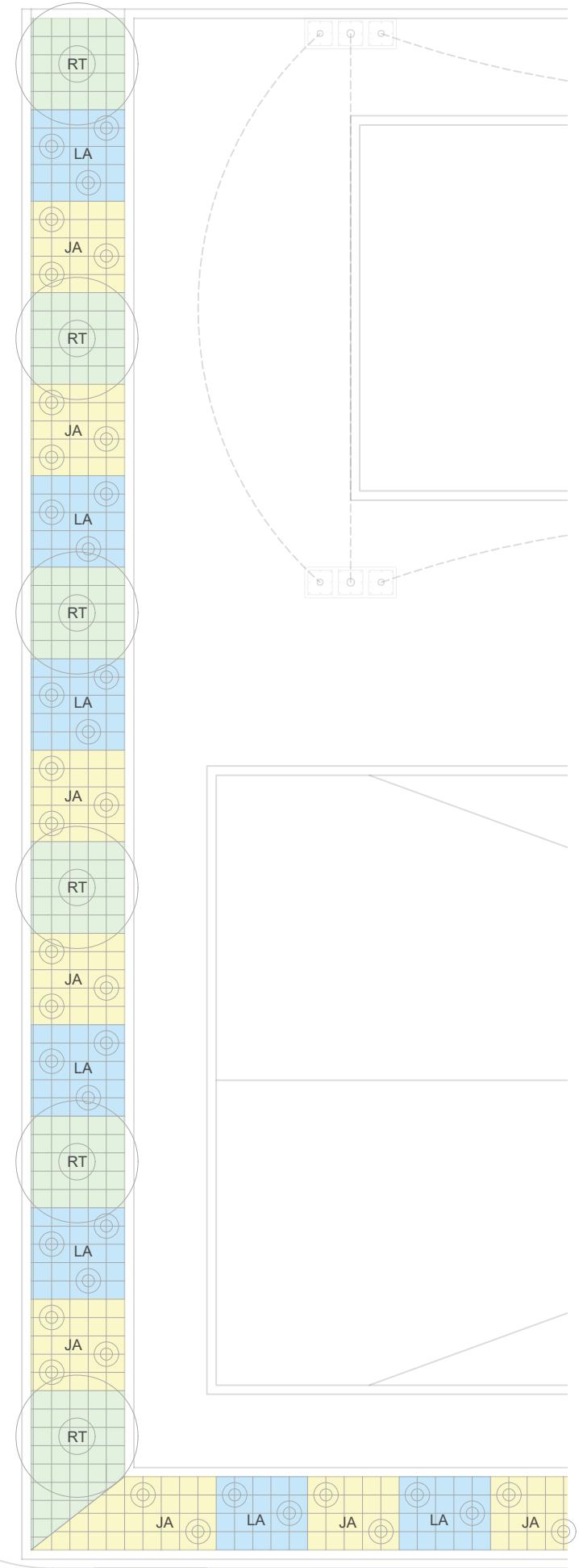
80% Tierra de sitio

20% Tierra vegetal



JA\_04

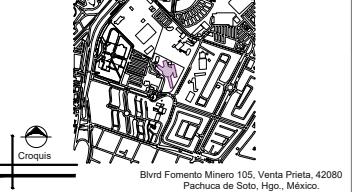
ESCALA: 1:100



DE-DET-07



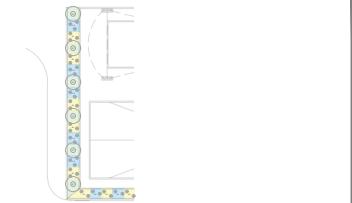
UBICACIÓN



CROQUIS

Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



- Los módulos de plantación varían según su posición de especie / especie 1 (RT), especie 2 (JA) y especie 3 (LA). Varían su superficie, dimensiones y especificaciones.



N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 5

ESCALA GRÁFICA

FECHA

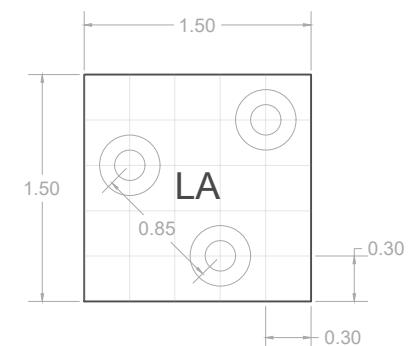
ESCALA

COTAS

1:50 Metros

NOMENCLATURA

DE-DET-08



Dimensión de compra



Dimensión adulta



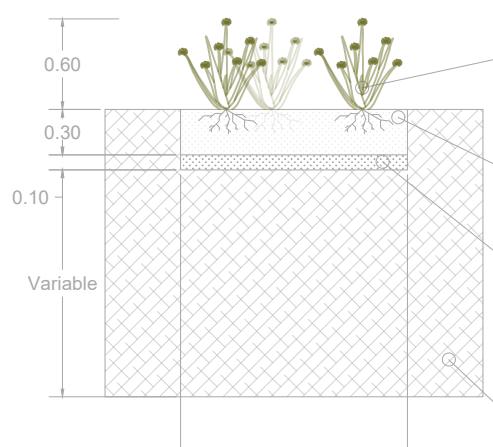
### LIRIO AFRICANO *Dietes vegeta (L.) N. E. Br.*

h= 0.60 m

Ø= 0.40 m

Densidad= 3pz x módulo

Plantación= @0.85 m



### MEZCLA DE SUELO:

50% Tierra de sitio

30% Composta

20% Tierra de hoja

### CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTLE O SIMILAR

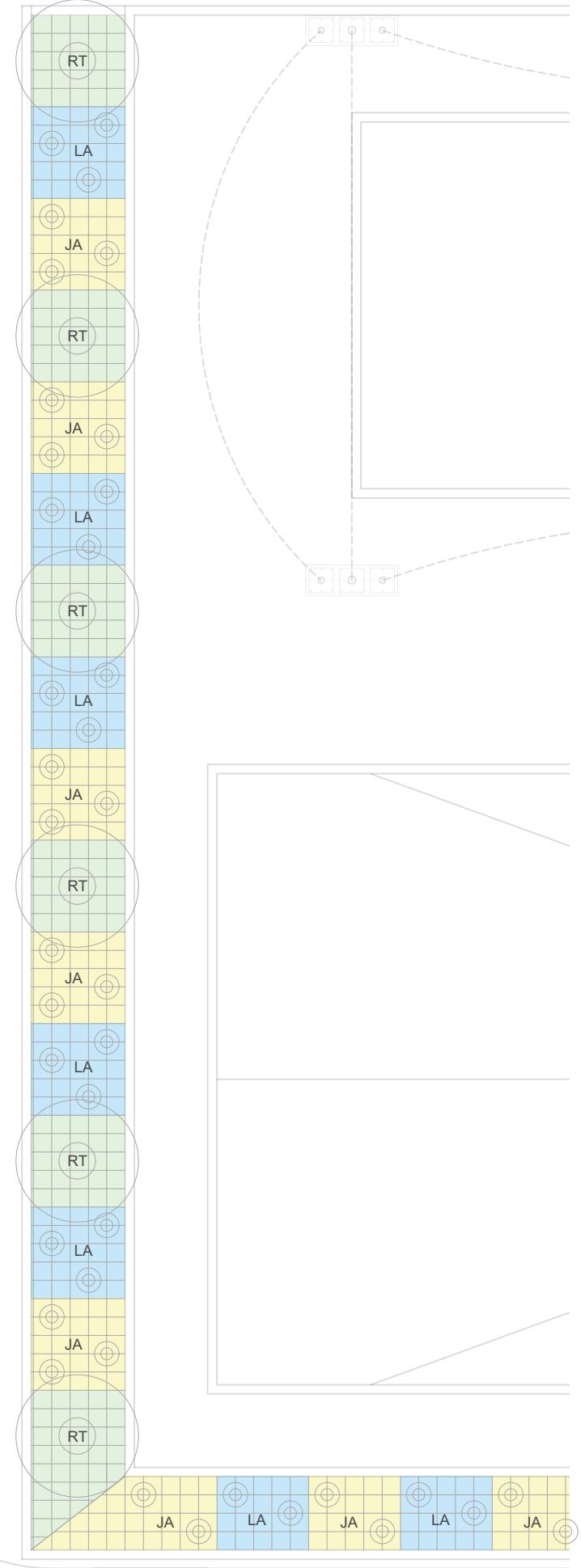
### MEZCLA DE SUELO:

80% Tierra de sitio

20% Tierra vegetal

LA\_05

ESCALA: 1:100



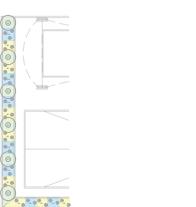


UBICACIÓN



Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



- Los módulos de plantación varían según su posición de especie / especie 1 (RT), especie 2 (JA) y especie 3 (LA). Varían su superficie, dimensiones y especificaciones.

**RT**

- Especie 1.
- Malla reticular

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Frente  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 6

ESCALA GRÁFICA

0 0.2 0.5 1

FECHA

11/08/2025

ESCALA

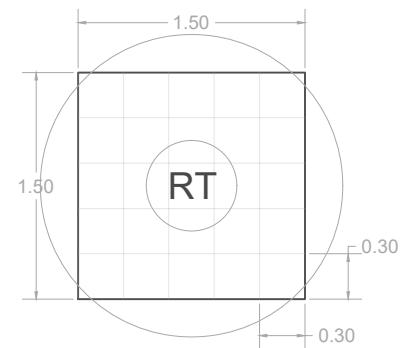
1:50

COTAS

Metros

NOMENCLATURA

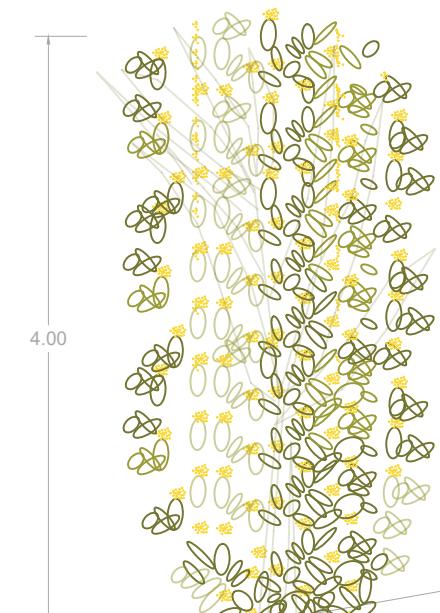
**DE-DET-09**



Dimensión de compra



Dimensión adulta



### RETAMA

*Senna multiglandulosa* (Jacq.)

Irwin & Barneby

h= 4.00 m

Ø= 2.00 m

Densidad= 1pz x módulo

Plantación= @1.50 m

### MEZCLA DE SUELO:

50% Tierra de sitio

30% Composta

20% Tierra de hoja

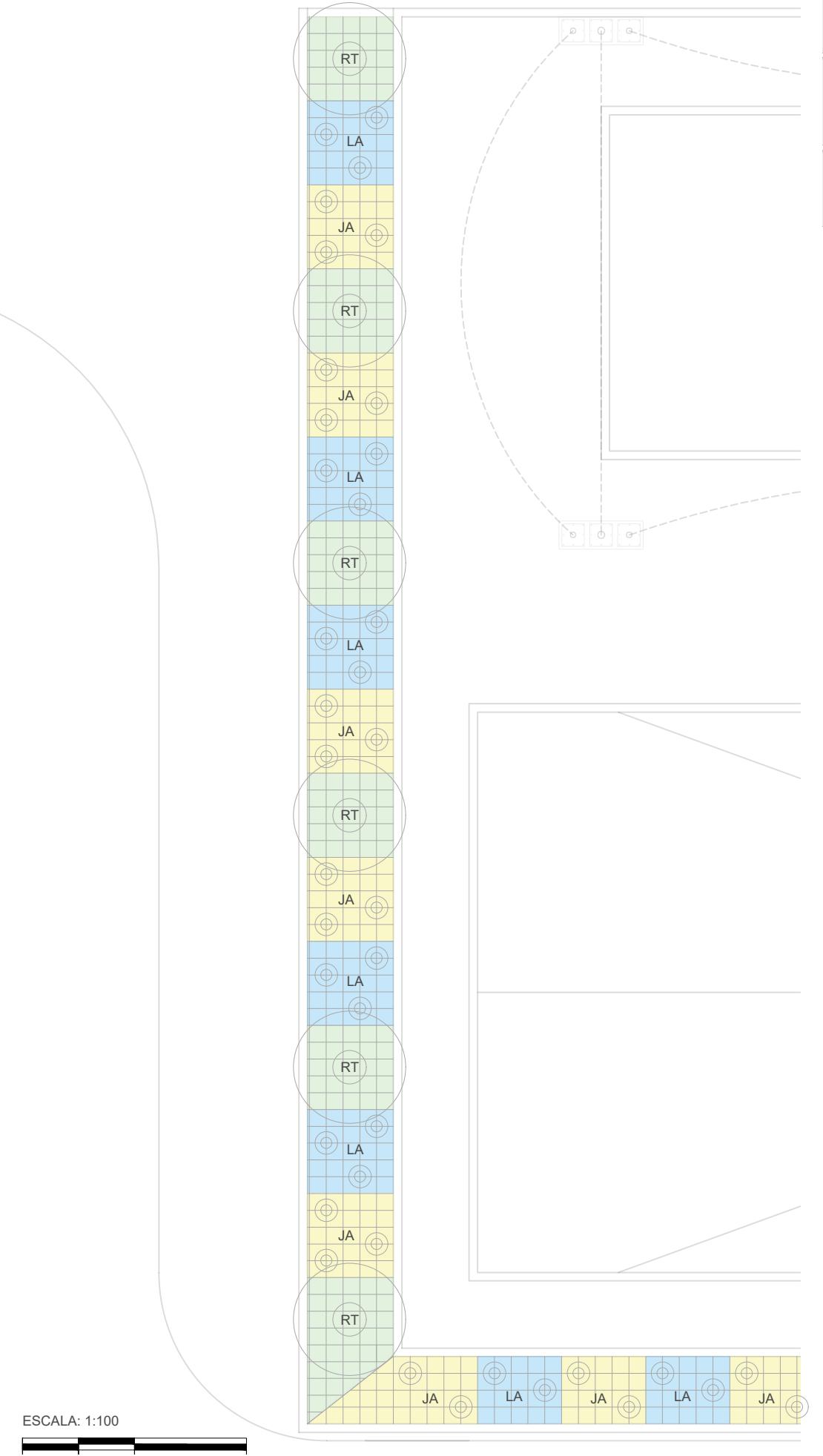
### CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTLE O SIMILAR

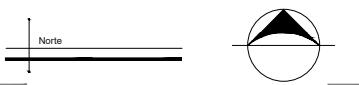
### MEZCLA DE SUELO:

80% Tierra de sitio

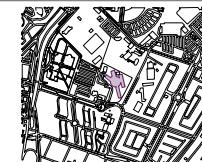
20% Tierra vegetal

RT\_06





UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo, México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Frente  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle de Trasplante y Plantación

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

COTAS

NOMENCLATURA

Metros

DE-DET-10



## DETALLE DE TRASPLANTE

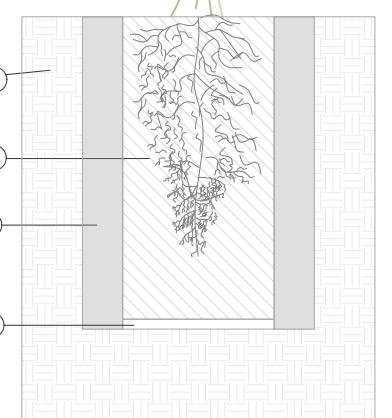
Mezcla de suelo compuesto por 80% de tierra de **①** sitio y 20% de tierra vegetal.

Mezcla de suelo mejorado compuesto por 50% **②** tierra de sitio, 30% de compost y 20% de tierra de hoja.

Muro ciclópeo para retención de suelo mejorado. **③**

Cama de tezontle de 5-10 cm de tezontle o **④** material similar.

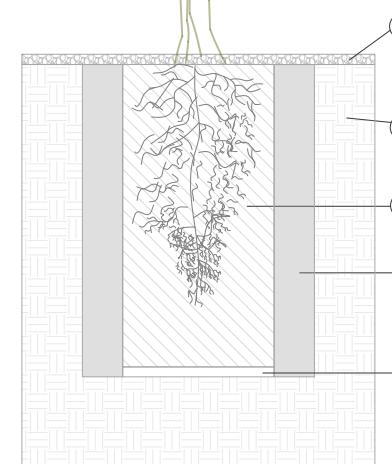
Individuo vegetal. **⑤**



## DETALLE DE PLANTACIÓN ÁRBOLES NUEVOS

### PROCEDIMIENTO

1. Localizar el sitio de plantación.
2. Cavar una cepa de 130 cms de profundidad como mínimo. El ancho deberá ser de 1.00 m y largo de 1.00 m.
3. Construir una capa filtrante de 20 cms con material tipo tezontle o grava triturada de 1" a 2" de diámetro.
4. Fertilizar una capa de 10 cms con abono orgánico preferentemente estiercol, turba o mantilla, etc.
5. Asentar el árbol en la parte central de la cepa y llenar los 100 cms restantes de cepa con la tierra extraída.
6. Regar abundantemente inmediatamente de la plantación.
7. Independientemente del tipo de árbol buscar asesoría personal especialista para otras recomendaciones.



### RECOMENDACIONES TRANSPLANTAR ÁRBOLES

ÉPOCA PARA TRANSPLANTAR

1. Los transplantes siempre se deben hacer cuando la planta esté en reposo, o sea, en invierno.
2. Si la especie es de hoja caduca y joven, árbol pequeño de hasta unos 3 años apróx., se puede trasplantar a raíz desnuda.
3. Si la especie es de hoja caduca y el árbol grande, no deberá sacarlo a raíz desnuda, sino con cepellones (una masa de tierra adherida a sus raíces).
4. Si la especie es de hoja perenne, independientemente del tamaño que tenga, siempre hay que trasplantarlo con cepellón, obligatoriamente.

### PROCEDIMIENTO:

- a. Riega un día antes para que la tierra esté húmeda, así se podrá cavar mejor y la tierra quedará pegada a las raíces.
- b. Cavar alrededor del árbol perimetralmente hasta que quede suelto el cepellón con forma tronco-cónica. Si es un gran ejemplar, esta zanja se puede abrir con una pala mecánica.
- c. El tamaño adecuado del cepellón dependerá de la especie, pero mantendrá una proporción de 2 a 3 veces el diámetro de sus raíces.
- d. El cepellón se envuelve con un geotextil o una tela de yute, se ata fuertemente para que no se desmorone en el traslado. Es vital que no se rompa y queden las raíces sueltas.
- e. Lo mejor para evitar el desmoronamiento del cepellón es escayolarlo: envolver el cepellón con una tela metálica (alla).
- f. El agujero para su plantación es recomendable se realice varios días o meses antes para que se oreje mejor.
- g. El hoyo debe ser amplio, de 2 a 3 veces la anchura del cepellón y profundo.
- h. Mezclar la tierra extraída con un abono orgánico: estiercol, turba, etc. Si el suelo es muy arcilloso se recomienda mejorar el drenaje mezclando una buena cantidad de arena además del abono orgánico.
- i. Colocar el árbol en el hoyo, el cuello no debe quedar enterrado, sino a ras de suelo, como estaba originalmente, para evitar problemas de oxigenación.
- j. Para asegurar que el agua llegue a la base del cepellón cuando se riegue, un buen truco es colocar en la zanja uno o dos tubos de plástico que lleguen al fondo del hoyo, por el que se verterá el agua. Se llamará "macarrón".
- k. Una vez colocado y verificando su verticalidad, se va añadiendo tierra, asentándola bien para eliminar las bolsas de aire.
- l. Para su fijación se utilizarán palos, estacas o tirantes para evitar este suelo y el viento pueda tirarlo. Las ataduras deben ser de material flexible que no produzcan rozaduras.
- m. Es bueno extender al pie del árbol una capa de acolchonado: cortezas de pino trituradas, hojarasca, compost, etc; sirve para mantener la humedad y la superficie sin malas hierbas.
- n. Debe mantenerse bien regado. Para árboles de mucho cuidado, utilizar productos llamados antitranspirantes que disminuyen la transpiración de las hojas, por tanto las necesidades del agua.
- o. También existen otros productos útiles antishock para ayudar a superar el trasplante aminoácidos y extractos de algas, que vigorizan el árbol.

① Gravilla según proyecto

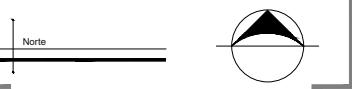
② Mezcla de suelo compuesto por 80% de tierra de sitio y 20% de tierra vegetal.

③ Mezcla de suelo mejorado compuesto por 50% tierra de sitio, 30% de compost y 20% de tierra de hoja.

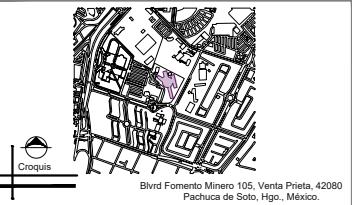
④ Muro ciclópeo para retención de suelo mejorado.

⑤ Cama de tezontle de 5-10 cm de tezontle o material similar.

⑥ Individuo vegetal.



UBICACIÓN



CROQUIS

Bvlr Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

	Boy de eje
	Cota
	Cota variable según tramo de excavación
	Plancha de concreto de 20cm $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ .
	Guarnición hecha en obra
	Superficie SBR con resina de poliuretano colada y pigmentado en sitio con espesor de 25mm.
	Mezcla de suelo: Tepetate compactado en dos capas de 10cm y material de banco en dos capas de 20cm (ver plano DE-DET-14)
	Plancha de concreto de 18cm $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ .
	Zapata con tres Tubos en L (ver plano DE-DET-14)

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado
N.P.: Nivel de Piso
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:
C. Jonathan Silver Castan More
Diseño estructural:
Dr. Marco Antonio Escamilla García
Memoria técnica:
C. Jonathan Silver Castan More
Renders:
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes
CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalles Pavimentos

ESCALA GRÁFICA

0	0.5	0.75	1
11/08/2025			

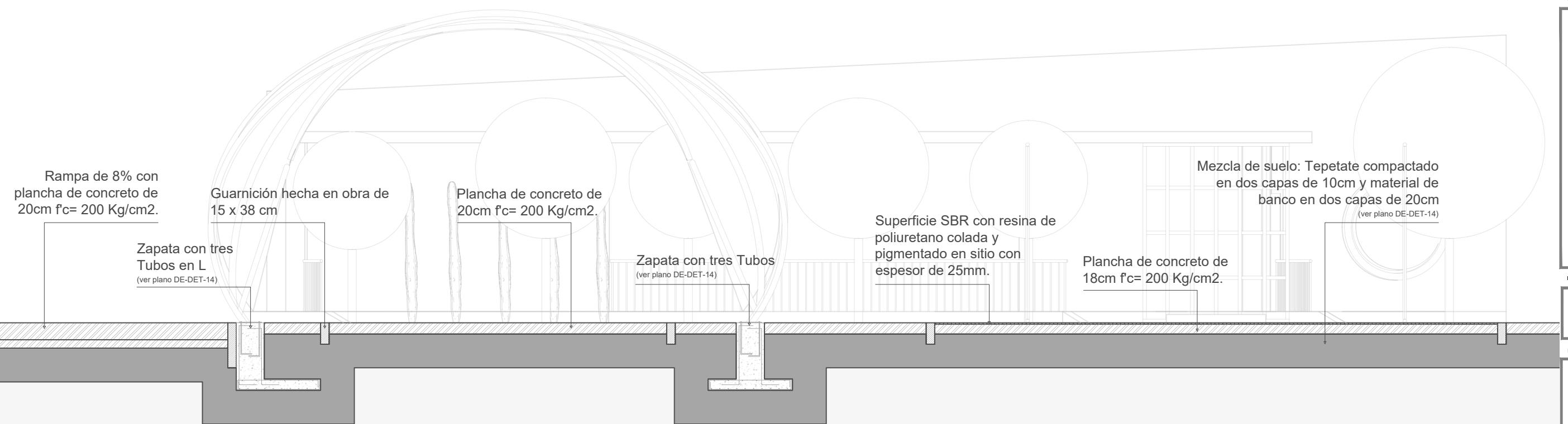
ESCALA

1:75	Metros
------	--------

COTAS

NOMENCLATURA

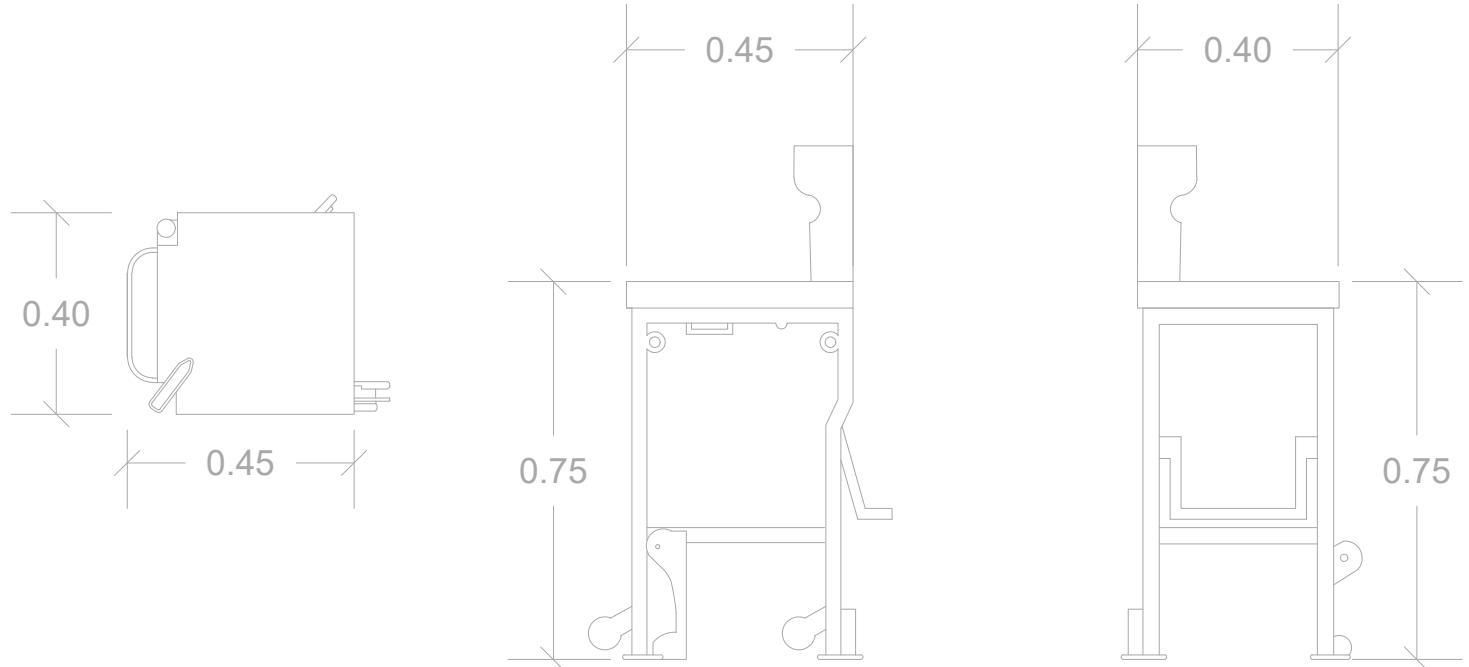
**DE-DET-11**



## B-L

### Banco de Lanzamiento (Atletismo)

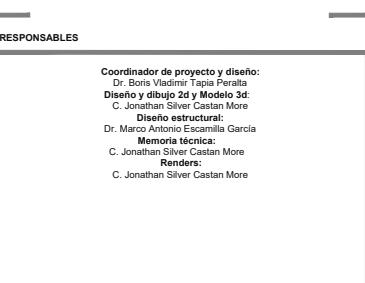
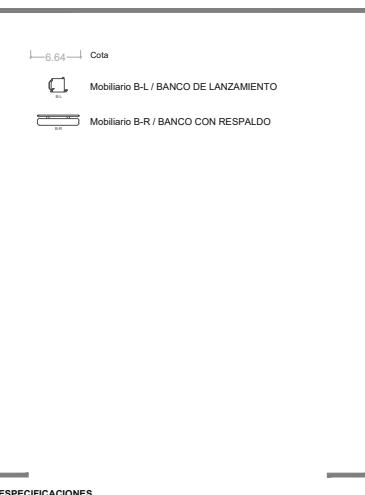
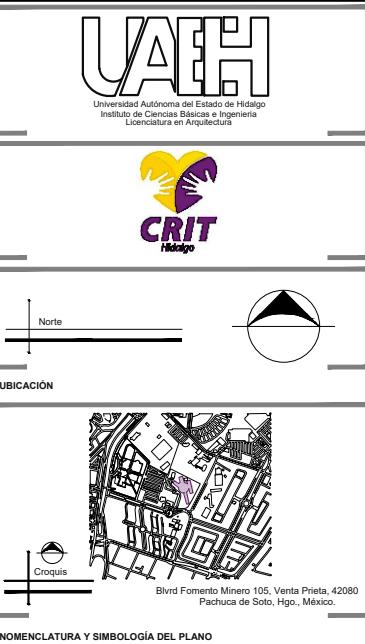
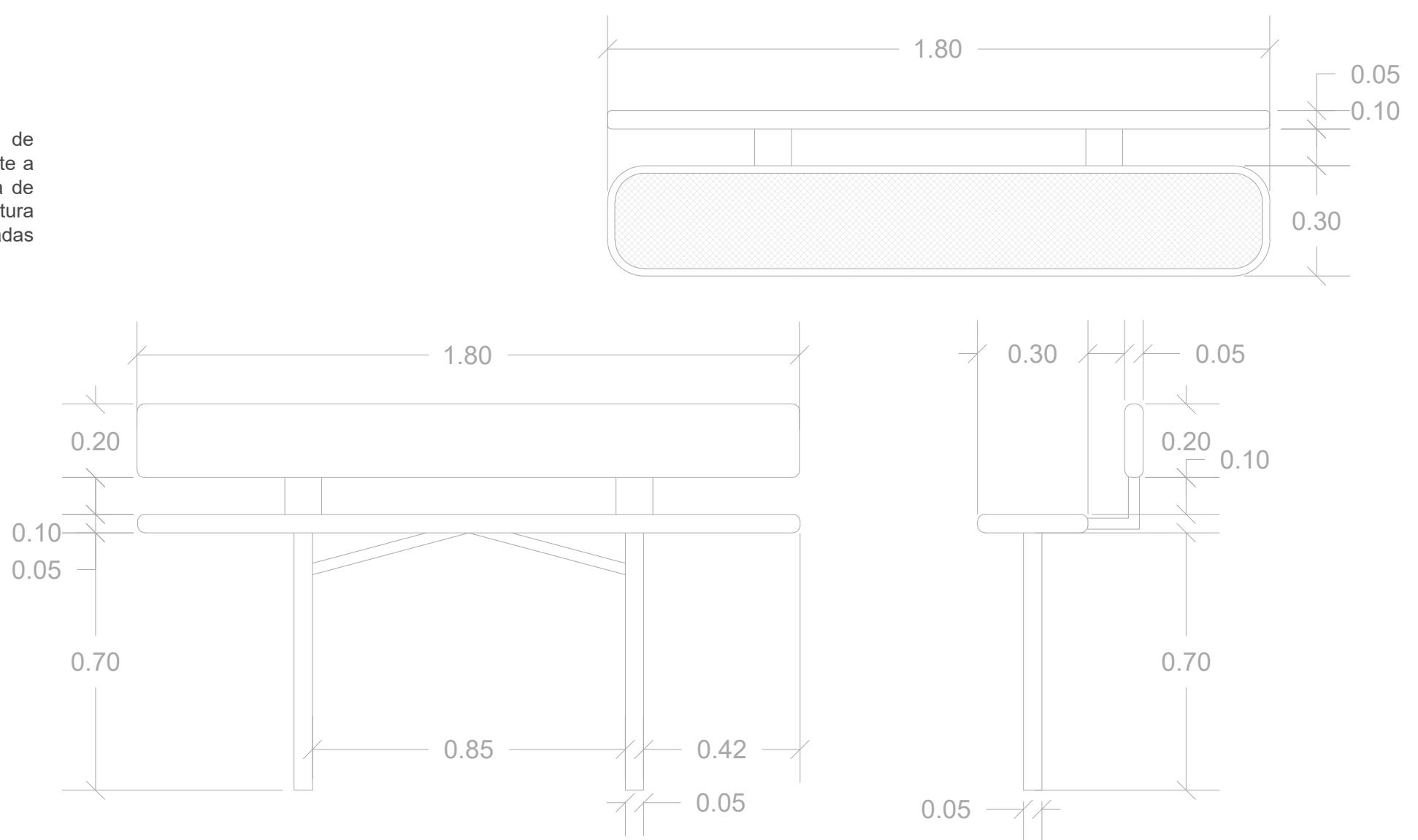
Banco con estructura de aluminio aeronáutico 6061 T-6 para lanzamiento de Bala, Disco o Clava con 4 argollas de aluminio para anclaje a piso con sujetadores para amarres con 2 ruedas de 3" para traslado, con estribo telescópico, cojín espuma de 2". Peso de 5 a 6kg con pintura electrostática en polvo.

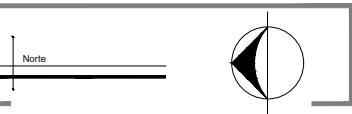


## B-R

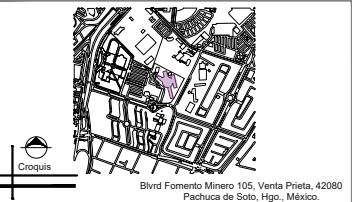
### Banca con respaldo

Banca con respaldo fabricada con patas tubulares de acero negro con recubrimiento termoplástico resistente a las condiciones climáticas, cuenta con superficie lisa de alto brillo que permite remover fácilmente grafiti y pintura en aerosol, y ofrece un asiento cómodo de 12 pulgadas de ancho.





UBICACIÓN



Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÓGIA DEL PLANO

- T-2** Tubo de 5" (Ver plano DE-DET-13)
- T-3** Tubo de 4" (Ver plano DE-DET-13)
- Z-3** Zapata con tres Tubos (Ver plano DE-DET-13)
- Z-4** Zapata con tres Tubos en L (Ver plano DE-DET-13)

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Estructura Velaria

ESCALA GRÁFICA

FECHA

0 0.2 0.5 1 11/08/2025

ESCALA

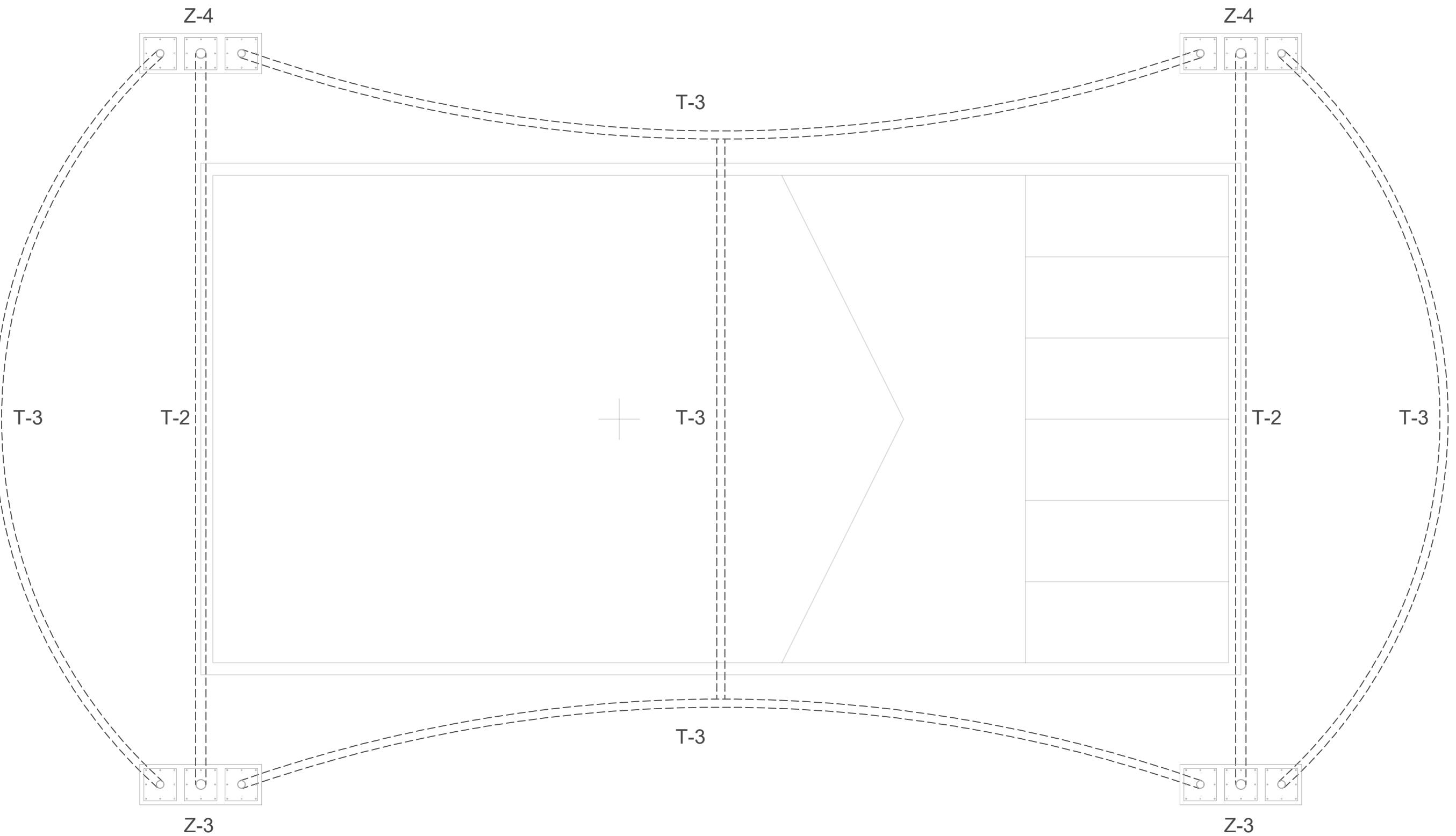
1:50 Metros

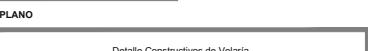
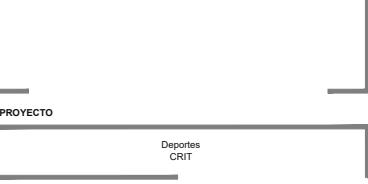
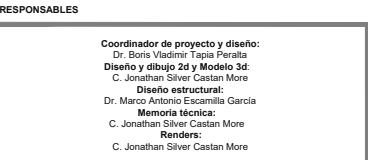
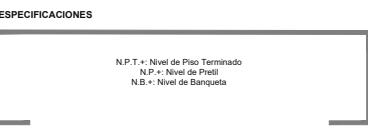
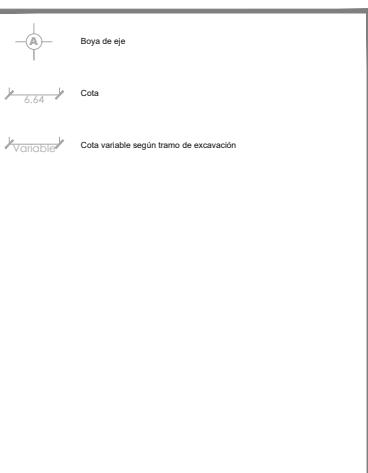
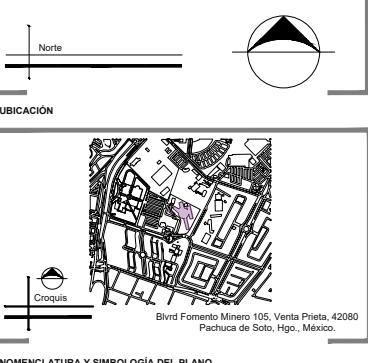
COTAS

Metros

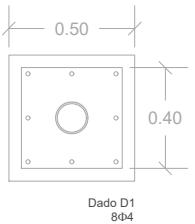
NOMENCLATURA

**DE-DET-13**





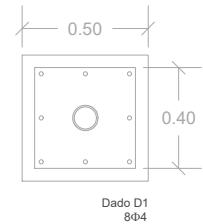
**DE-DET-14**



T-2

Tubo (T-2)

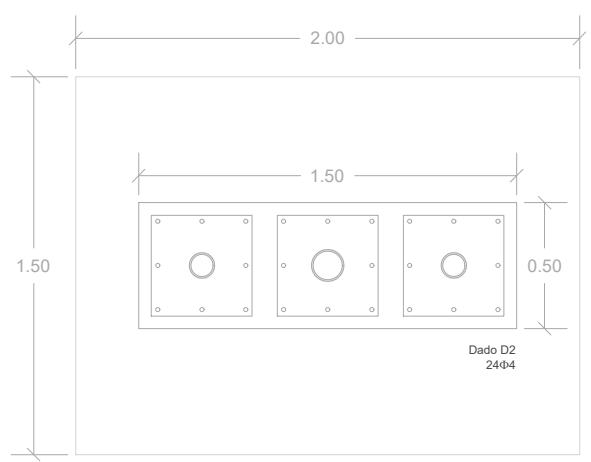
Tubo de 5" con espesor de  $\frac{1}{4}$ ".  
Acero A-572



T-3

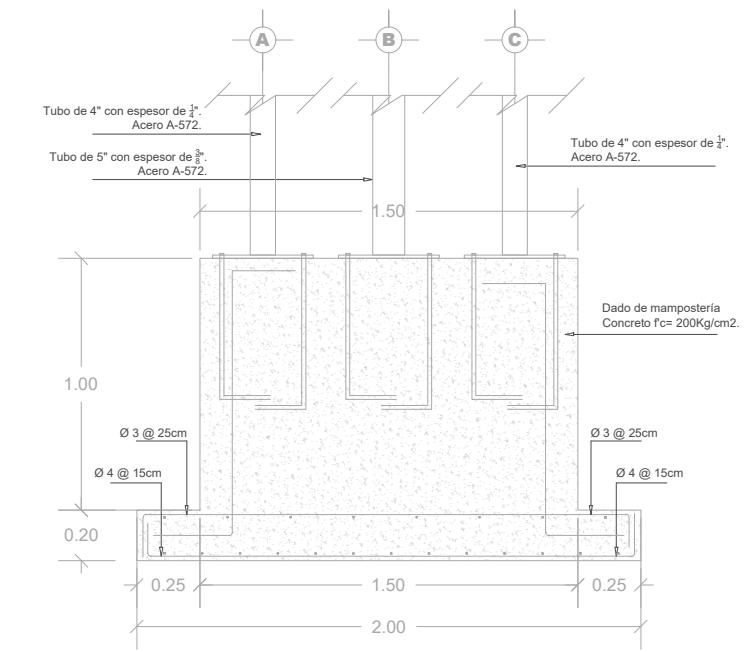
Tubo (T-3)

Tubo de 4" con espesor de  $\frac{1}{4}$ ".  
Acero A-572



Z-3

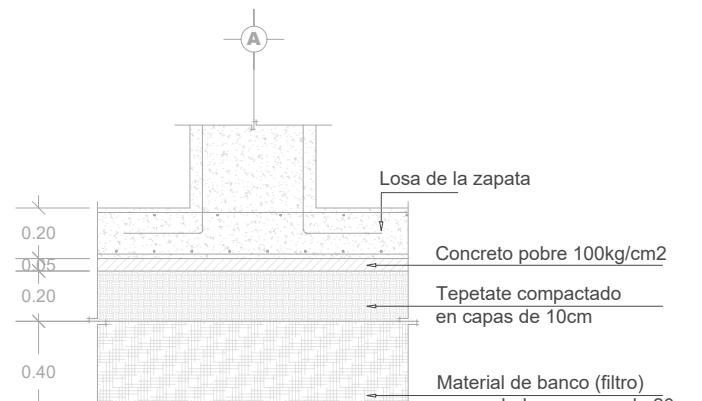
Zapata con tres  
Tubos



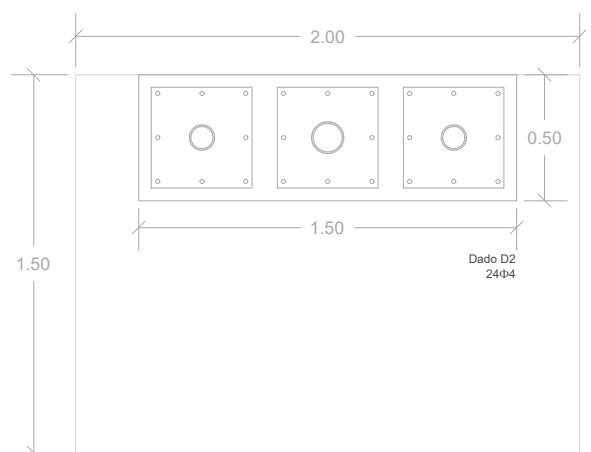
Z-3

Sección de zapata aislada  
Tubo (T-2 y T-3)

Zapata de 2.00 x 1.50 x 0.20 m. Armado lecho inferior Ø 4 @ 15cm en ambas direcciones, lecho superior Ø 3 @ 25cm. Concreto f'c= 250 Kg/cm2.

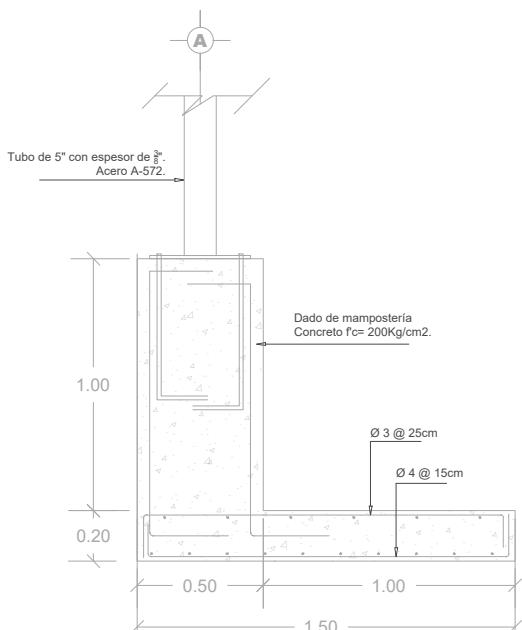


Detalle de suelo



Z-4

Zapata con tres  
Tubos en L



Z-4

Sección de zapata aislada  
en L, Tubo (T-2 y T-3)

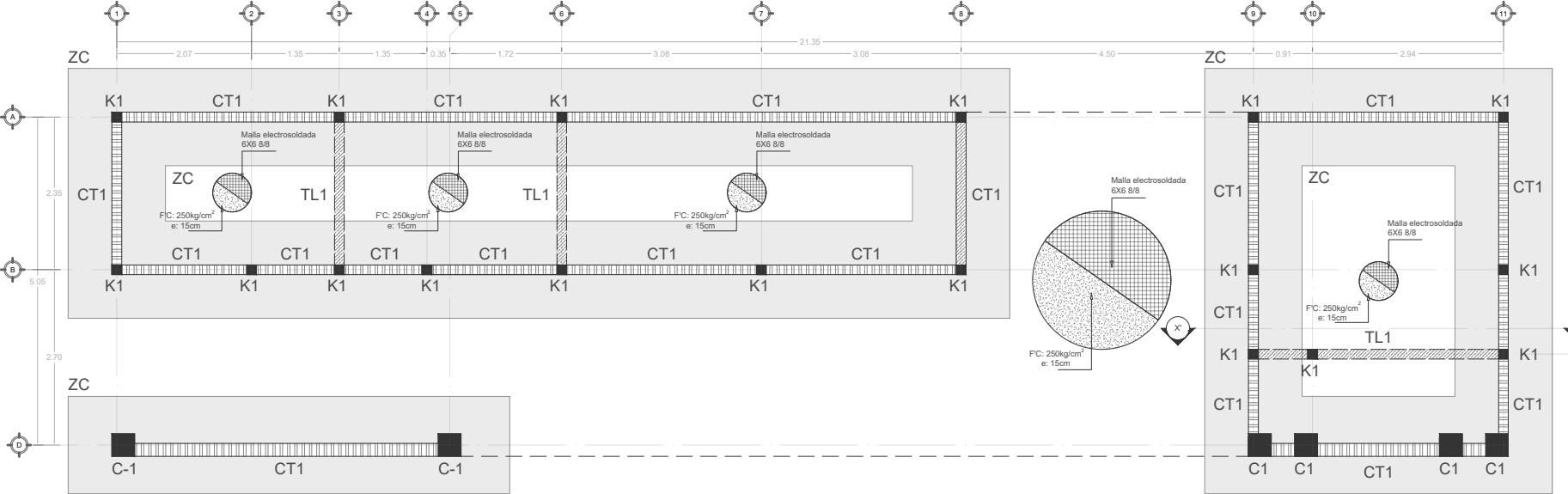
Zapata de 2.00 x 1.50 x 0.20 m. Armado lecho inferior Ø 4 @ 15cm en ambas direcciones, lecho superior Ø 3 @ 25cm. Concreto f'c= 250 Kg/cm2.

Zapata de 2.00 x 1.50 x 0.20 m. Armado lecho inferior Ø 4 @ 15cm en ambas direcciones, lecho superior Ø 3 @ 25cm. Concreto f'c= 250 Kg/cm2.

Zapata de 2.00 x 1.50 x 0.20 m. Armado lecho inferior Ø 4 @ 15cm en ambas direcciones, lecho superior Ø 3 @ 25cm. Concreto f'c= 250 Kg/cm2.

Zapata de 2.00 x 1.50 x 0.20 m. Armado lecho inferior Ø 4 @ 15cm en ambas direcciones, lecho superior Ø 3 @ 25cm. Concreto f'c= 250 Kg/cm2.

# CIMENTACIÓN Y PORTANTES



CIMENTACIÓN ZAPATA CORRIDA DE 1.50 M

COLUMNA O CASTILLO QUE DESPLANTA DESDE CIMENTACIÓN

CONTRATRABE QUE DESPLANTA DESDE CIMENTACIÓN

TRABE DE LIGA QUE DESPLANTA DESDE CIMENTACIÓN

MURO BLOCK QUE DESPLANTA DESDE CIMENTACIÓN

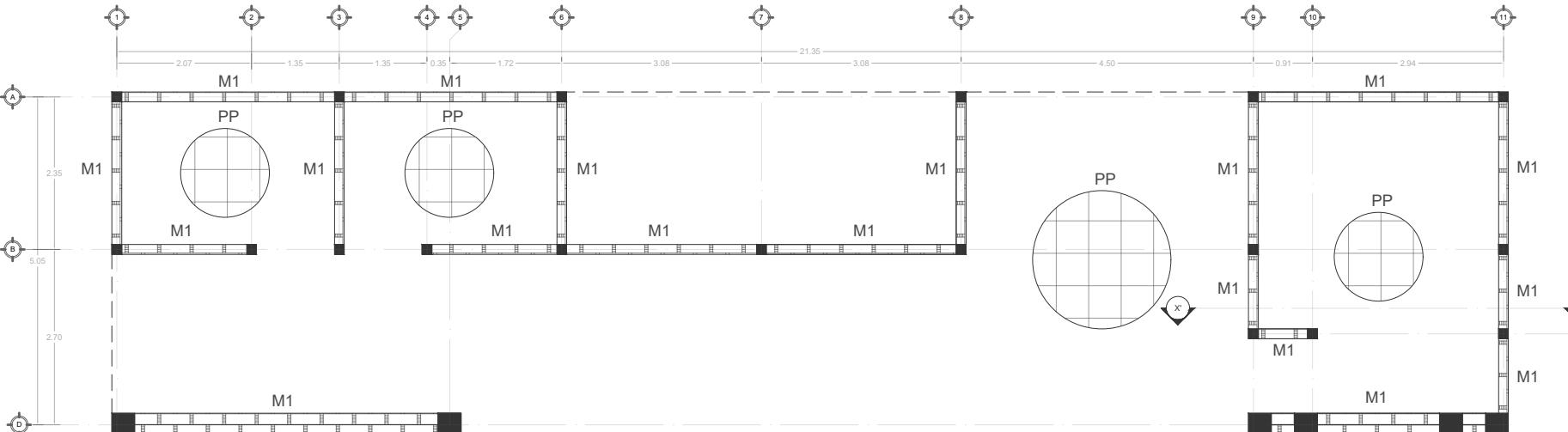
PLACAS DE TABLAROCA PARA PLAFÓN

CADENA DE CERRAMIENTO QUE DESPLANTA DESDE MUROS

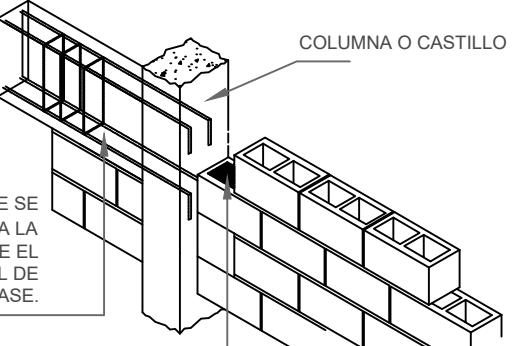
TRABE DE CONCRETO

PERFIL DE ACERO RECTANGULAR

# MUROS Y PLAFONES



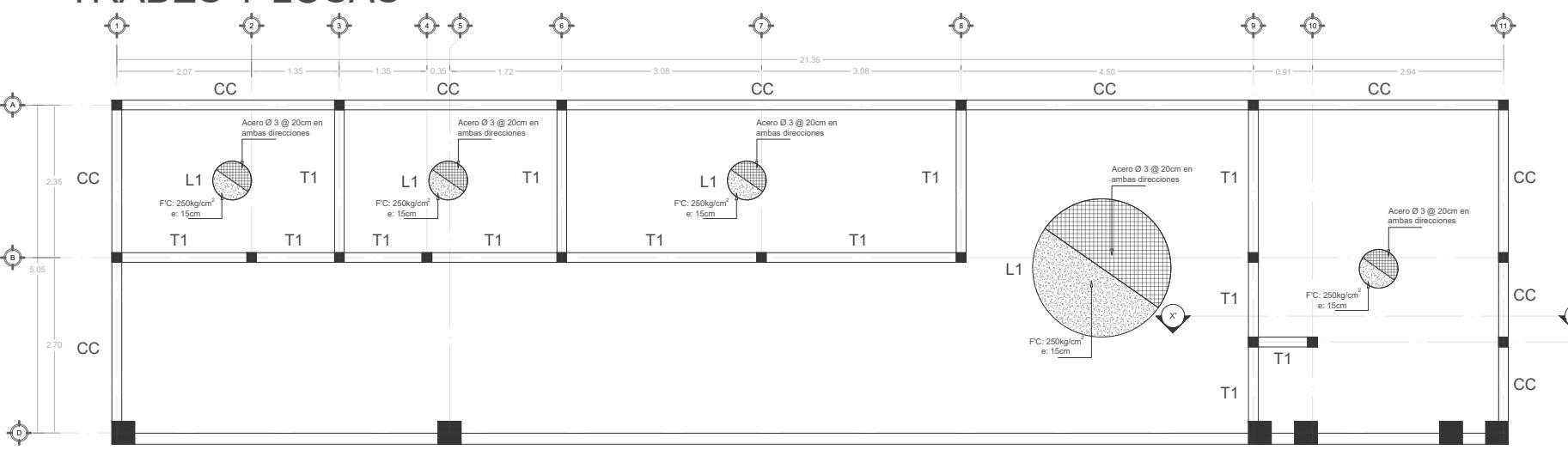
M1



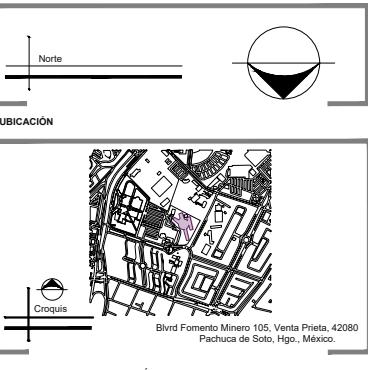
CADENA DE CERRAMIENTO QUE SE DEBERÁ ANCLAR ÍNTGRAMENTE A LA COLUMNA Y CASTILLOS UNA VEZ QUE EL MURO HAYA ALCANZADO EL NIVEL DE ENRASE.

BLOCK DE CONCRETO DE 15X20X40 CM. SE RELLENA DE CONCRETO F'C: 150kg/cm<sup>2</sup> LA CELDA ADYACENTE A LA COLUMNA, DEL MURO DE BLOCK.

# TRABES Y LOSAS



CONEXIÓN TÍPICA DE MURO CON COLUMNAS Y CASTILLO



NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

ZC Zapata corrida (ver plano DE-DET-16)

CT1 Contratrabé (ver plano DE-DET-16)

TL1 Trabe de liga (ver plano DE-DET-16)

C1 Columna (ver plano DE-DET-16)

K1 Castillo (ver plano DE-DET-16)

M1 Muro de block

T1 Trabe (ver plano DE-DET-16)

PP Placas de plafón (ver plano DE-DET-16)

IR Perfil de acero rectangular (ver plano DE-DET-16)

CC Cadena de cerramiento (ver plano DE-DET-16)

L1 Losa maciza (ver plano DE-DET-16)

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Predi  
N.B.: Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silveira Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Cimentación y Estructura

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

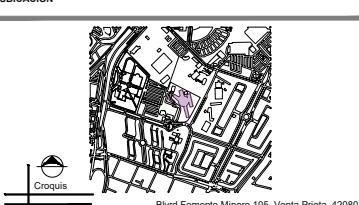
1:100

COTAS

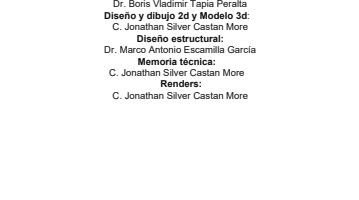
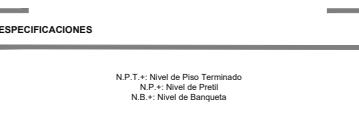
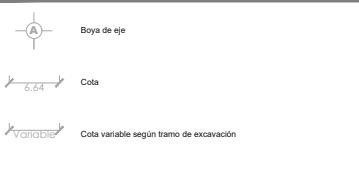
Metros

NOMENCLATURA

DE-DET-15



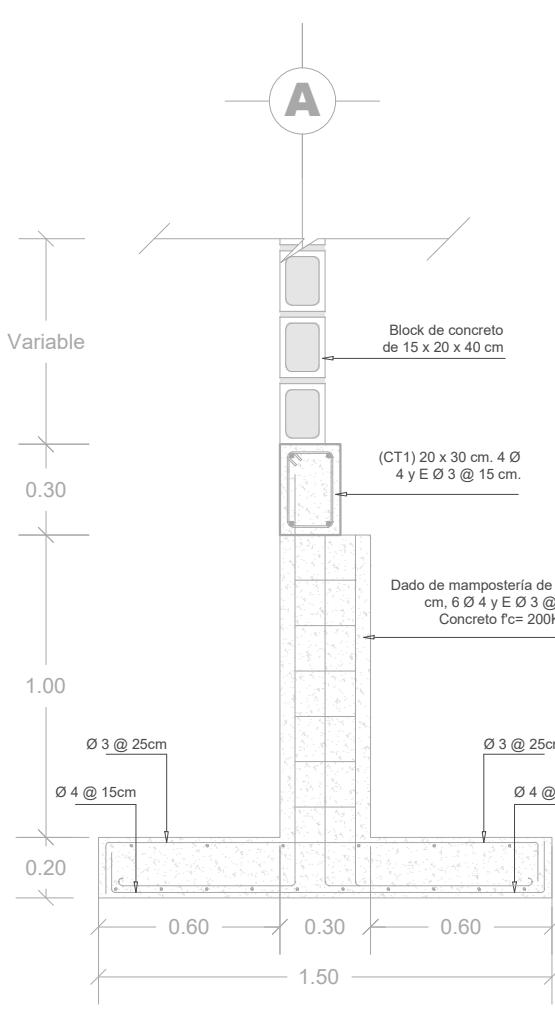
NOMENCLATURA Y SIMBOLICA DEL PLANO



**K1**

**Castillo**

Castillo de 15 x 15 cm. 4 Ø 3 y E Ø 2 @ 20 cm. Concreto f'c= 150Kg/cm2.



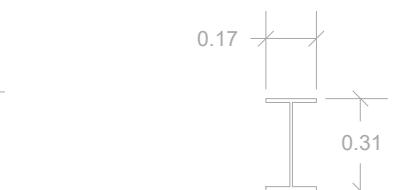
**Sección de zapata corrida**

Zapata de 1.50 x 0.20 m. Armado lecho inferior Ø 4 @ 15cm en ambas direcciones, lecho superior Ø 3 @ 25cm. Concreto f'c= 250 Kg/cm2.

**C1**

**Columna**

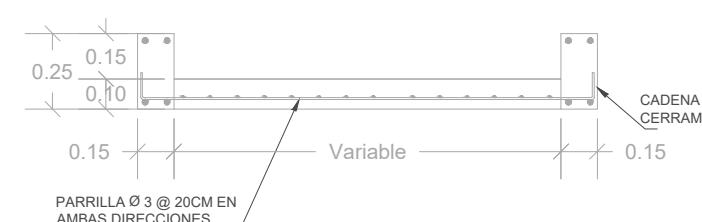
Columna de 35 x 35 cm. 8 Ø 4 y E Ø 3 @ 15 cm. Concreto f'c= 250Kg/cm2.



**IR**

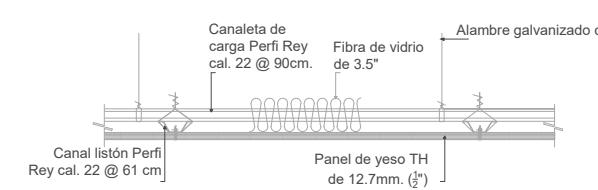
**Perfil rectangular**

IR 305 mm x 52.1 kg/m



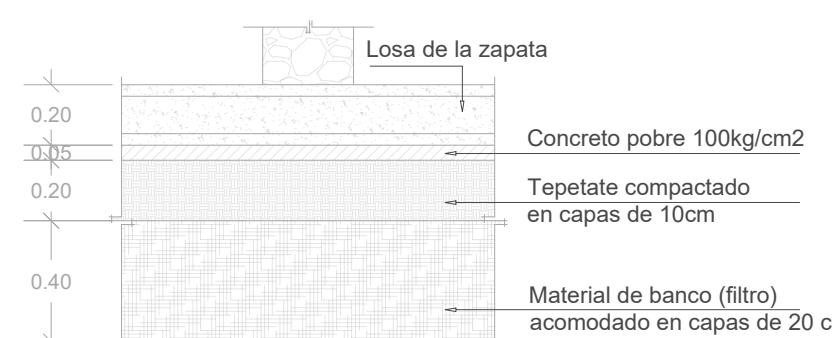
**L1**

**Detalle de losa maciza**

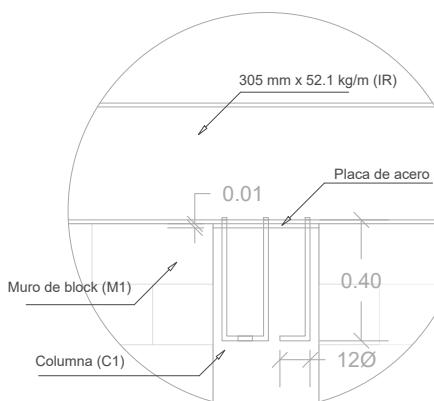


**PP**

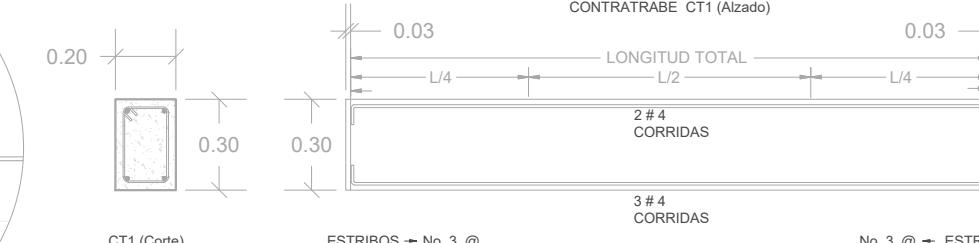
**Placas de plafón resistente a la humedad**



**Detalle de suelo (ver estudio de mecánica de suelos)**



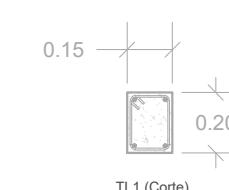
CT1 (Corte)



**CT1**

**Contratrabe**

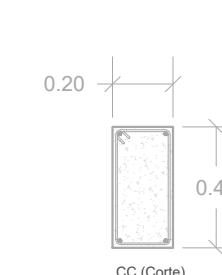
Contratrabe de 20 x 30 cm. 4 Ø 4 y E Ø 3 @ 15 cm. Concreto f'c= 250Kg/cm2.



**TL1**

**Trabe de liga**

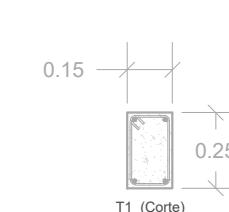
Trabe de liga de 15 x 20 cm. 4 Ø 4 y E Ø 3 @ 15 cm. Concreto f'c= 200Kg/cm2.



**CC**

**Cadena de cerramiento**

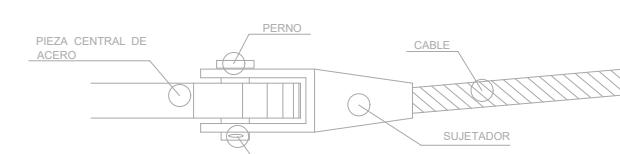
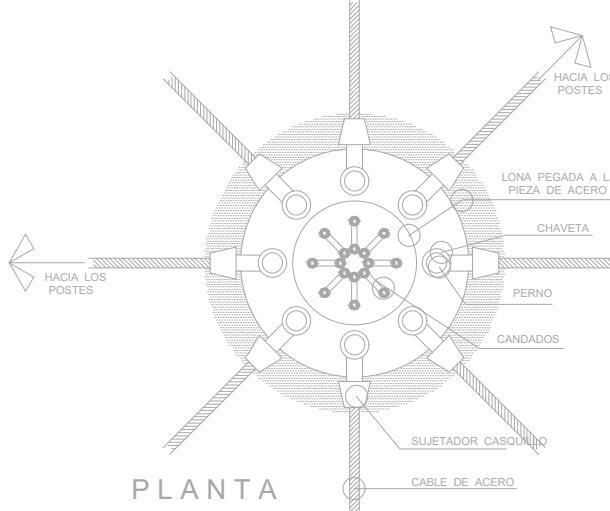
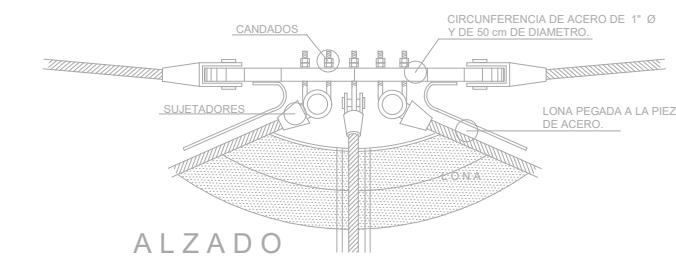
Cadena de cerramiento de 20 x 40 cm. 4 Ø 8 y E Ø 3 @ 10 cm. Concreto f'c= 250Kg/cm2.



**T1**

**Trabe**

Trabe de 15 x 25 cm. 4 Ø 4 y E Ø 3 @ 15 cm. Concreto f'c= 200Kg/cm2.



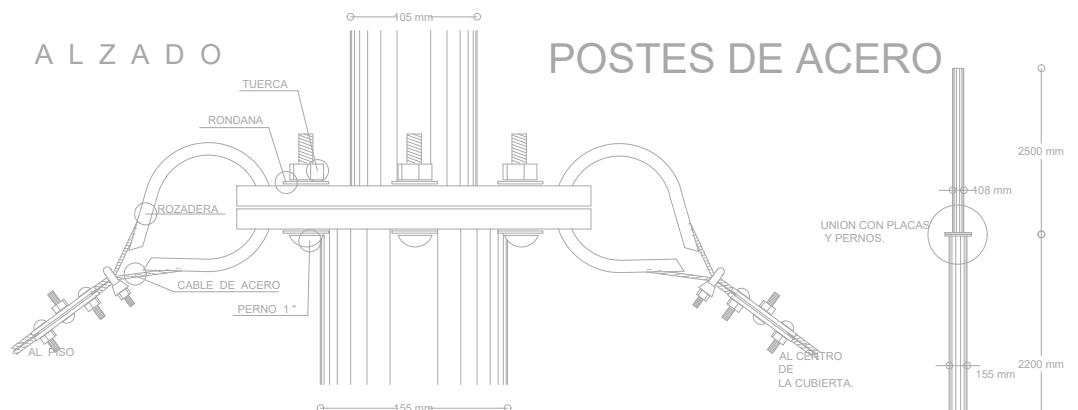
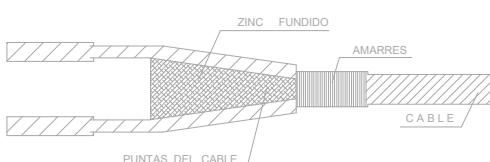
### SUJETADORES AL EXTREMO DE LOS CABLES

PARA CABLE DE 3/8 "  
"A" "B" "C" "D" "E"  
2" 13/4" 4 3/8" 1" 13/16"

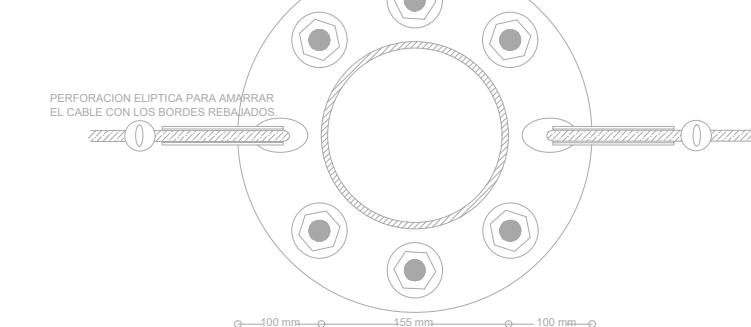
PARA CABLE DE 1/4 "  
"A" "B" "C" "D" "E"  
2" 13/16" 4 5/16" 11/16" 11/16"

### MODO DE FIJAR EL CASQUILLO SUJETADOR.

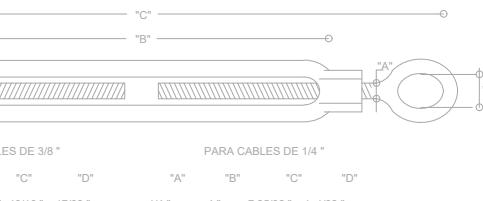
AL CABLE AMARRADO SE LE CORTA, SE DESENRROLAN LOS TORONES, Y LOS HILOS DE LOS TORONES SIN ENDEREZARLOS SE SUMERGEN EN ACIDO MURIÁTICO DURANTE 30 SEGUNDOS A UN MINUTO, O HASTA QUE LOS ALAMBRES ESTEN LIMPIOS SE JUNTAN NUEVAMENTE ATANDOLOS CON ALAMBRE DE AMARRE, DESPUES DE HABER SIDO ENJUGADOS CON AGUA HIRVIENDO, SE COLOCA EL CASQUILLO HASTA QUE SOBREPASE EL AMARRE, SE SUELtan LOS ALAMBRES DEJANDO QUE SE EXPANDAN DENTRO DE LA TOLVILLA, QUEDANDO SUS PUNTAS AL NIVEL DE LA PARTE SUPERIOR, Y HACIENDO COINCIDIR EL EJE DEL CASQUILLO CON EL EJE DEL CABLE. SE VACIA ZINC FUNDIDO EN LA TOLVILLA HASTA QUE SE LLene. CUANDO EL ZINC A SOLIDIFICADO SE SUMERGE EL CASQUILLO EN AGUA FRIA.



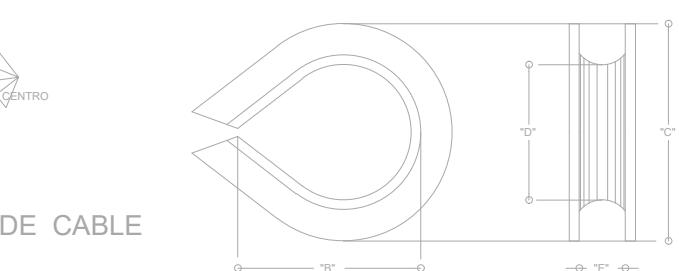
### PLANTA



### TENSORES



### ROZADERAS



### TIPO DE CABLE



### CLIP DE AMARRE

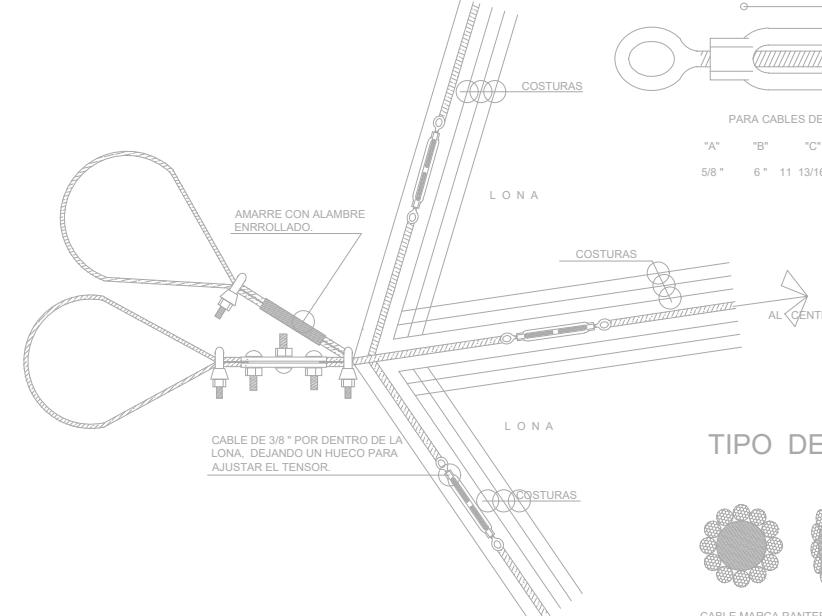
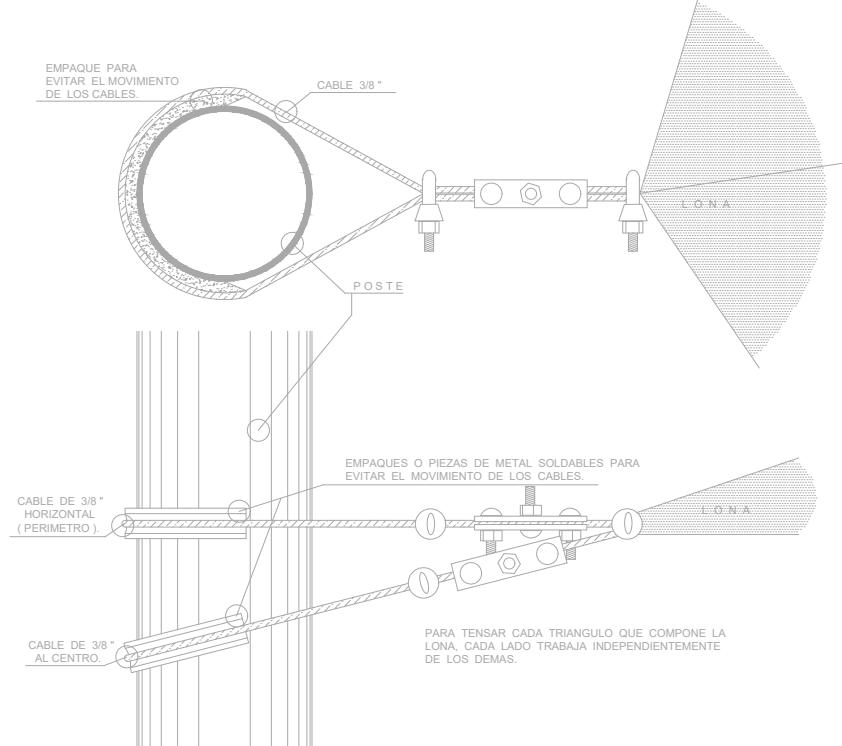


DIAMETRO DEL CABLE 1/4" DIAMETRO TORNILLO "U" 5/16" PESO APROX. EN LIBRAS 0.22 N° DE CLIPS PARA 1/4" 2

ESTOS CABLES SE PUEDEN ENROLLAR EN CARRETES DE HASTA 60cm DE DIÁMETRO.

SU FLEXIBILIDAD ES MAXIMA, LA MAYOR EN CABLES DE ESTE TIPO.

### PIEZA CENTRAL DE LA CUBIERTA



CADA TRIANGULO DE LA LONA ESTA FORMADO POR 3 CABLES DE 3/8". ESTE A SU VEZ ESTA DIVIDIDO EN CUATRO TRIANGULOS MAS, QUE SE FORMAN AGREGANDO 3 CABLES DE 1/4" Y VAN DESDE EL CENTRO AL EXTREMO EXTERIOR DE LA LONA. ESTAN COSIDOS A LA LONA Y SIRVEN PARA LOGRAR UNA MAYOR RESISTENCIA.

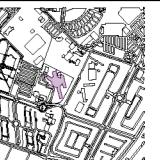
### SUJECCION DE LONA A POSTES

<b>RESPONSABLES</b>	Coordinador de proyecto y diseño: Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d: C. Jonathan Silver Castan More Diseño estructural: Dr. Marco Antonio Escamilla García Memoria técnica: C. Jonathan Silver Castan More Renders: C. Jonathan Silver Castan More
<b>PROYECTO</b>	Deportes CRIT
<b>TIPO DE PLANO</b>	Detalles
<b>PLANO</b>	Detalles de soportes
<b>ESCALA GRÁFICA</b>	FECHA
<b>ESCALA</b>	11/08/2025
<b>COTAS</b>	Metros
<b>NOMENCLATURA</b>	
<b>DE-DET-17</b>	



Norte

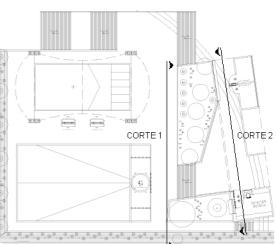
UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venustiano Carranza, Hgo., México

NOMENCLATURA Y SIMBÓLICO DEL PLANO

0.00 - Nivel



FACHADA

ESPECIFICACIONES

N.P.T = Nivel de Piso Terminado  
 N.P. = Nivel de Platillo  
 N.B = Nivel de Banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
 Dr. Boris Vizcaíno Tania Peralta  
 Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
 C. Jonathan Silver Castan More  
 Diseño estructural:  
 Dr. Mario Antonio Escamilla García  
 Maestra técnica:  
 C. Jonathan Silver Castan More  
 Renders:  
 C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes  
 CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Plano Alzado y Corte

ESCALA GRÁFICA

FACHA

ESCALA

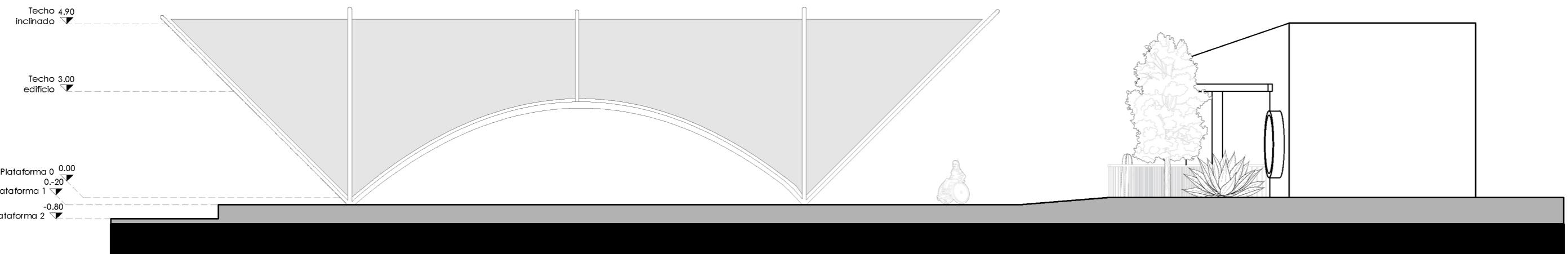
0 0.5 1 2 11/08/2025

COTAS

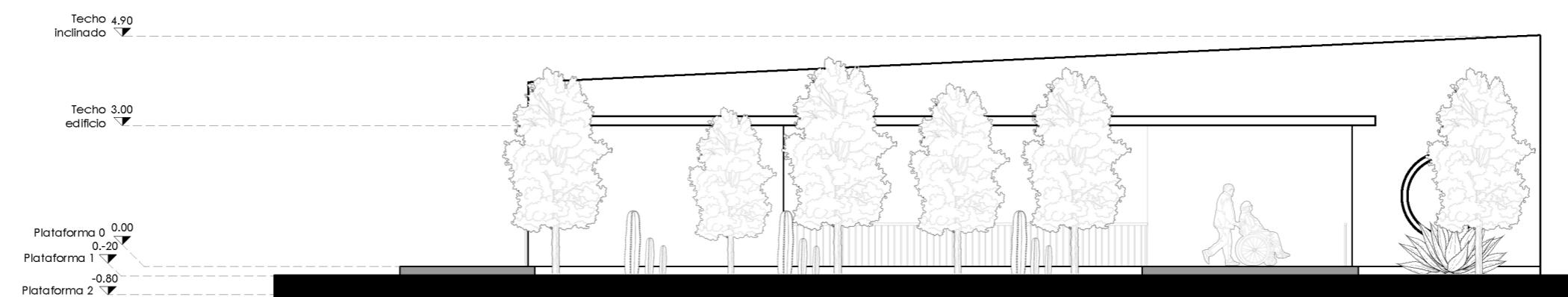
Metros

NOMENCLATURA

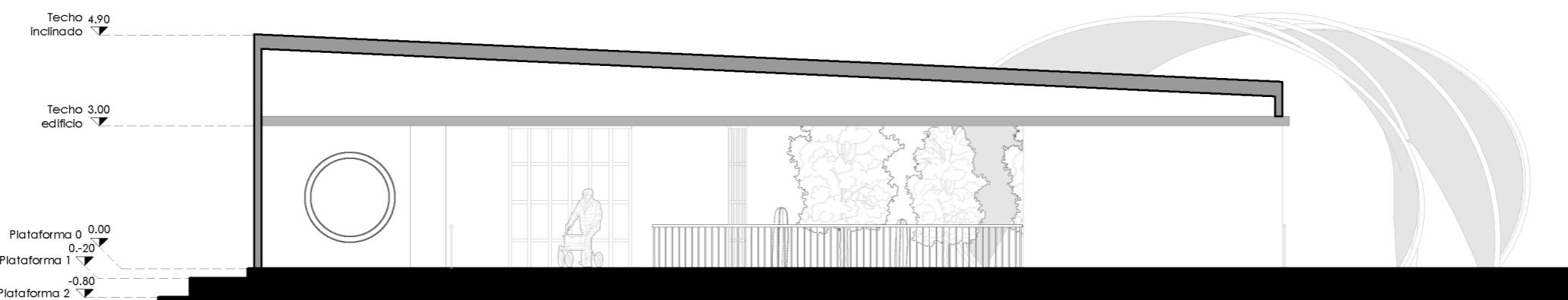
**DE-ARQ-18**



Fachada



Corte 1

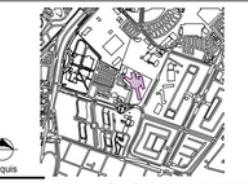


Corte 2



Norte

UBICACIÓN



Blvd Fomento Minero 105, Venustiano Carranza, Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

●	Agave salmiana / MAGEY PULQUERO
●	Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA
●	Marginatocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO
●	Penstemon barbatus (Cav.) Roth / JARRITOS
●	Dites vegeta (L.) N. E. Br. / LIRIO AFRICANO
●	Senna multiglandulosa (Jacq.) Irwin & Barneby / RETAMA

ESPECIFICACIONES

N.P.T. • Nivel de Piso Terminado	N.P.P. • Nivel de Piso
N.B. • Nivel de Banqueta	

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:	Dr. Boris Vizcarra Tijerina Peralta
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:	C. Jonathan Silver Castan More
Diseño estructural:	Dr. Marco Antonio Gómez Villa García
Mantenimiento:	Mónica Gómez
Renders:	C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes	CRIT
TIPO DE PLANO	

PLANO

Paleta Vegetal	
PLANO	

ESCALA GRÁFICA

FECHA	11/08/2025
ESCALA	

COTAS

Metros	
COTAS	

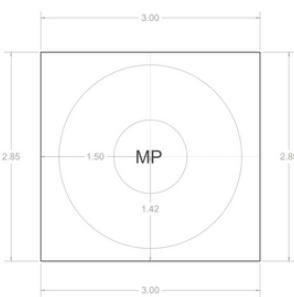
NOMENCLATURA

DE-PAL-19

## MAGEY PULQUERO AGAVE SALMIANA

- TIPO: SUCULENTA ARROSETADA
- ORIGEN: NATIVA
- NOM-059: NO PROTEGIDA
- FISONOMÍA: ESFÉRICO
- CRECIMIENTO: MUY LENTO
- DIMENSIONES: 2 M
- ALTURA MAX 2.50 M
- FRONDA SI
- FOLLAJE: GRIS CLARO, VERDE GLAUCO
- COLOR AMARILLA
- FLORACIÓN: SUPERFICIAL
- TIPO DE RAÍCES: FÁCIL PROPAGACIÓN
- VENTAJAS: CUALQUIERA
- SUELO: DIRECTO
- SOL: CADA 15 A 30 DÍAS
- RIEGO: ORNATO
- CALIDAD DE DISEÑO: ORNATO

FORMA PLANOS



FORMA BIOLÓGICA

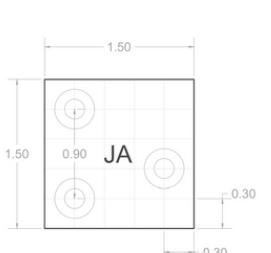


MP-01

## JARRITOS PENSTEMON BARBATUS (CAV.) ROTH

- TIPO: HERBÁcea PERENNE
- ORIGEN: NATIVA
- NOM-059: NO PROTEGIDA
- FISONOMÍA: ERGIDA Y RAMIFICADA
- CRECIMIENTO: MODERADO
- DIMENSIONES: 1 M
- ALTURA MAX 0.40 M
- FRONDA SI
- FOLLAJE: VERDE
- COLOR ROJO, ROSA O PÚRPURA
- FLORACIÓN: FIBROSAS
- TIPO DE RAÍCES: ATRAe POLINIZADORES, RESISTENTE A LA SEQUÍA
- VENTAJAS: CUALQUIERA
- SUELO: DIRECTO
- SOL: MODERADO
- RIEGO: ORNATO, POLINIZADORES
- CALIDAD DE DISEÑO: ORNATO, POLINIZADORES

FORMA PLANOS



FORMA BIOLÓGICA

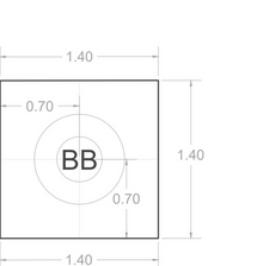


JA-04

## BIZNAGA BURRA ECHINOCACTUS PLATYACANTHUS

- TIPO: CACTÁcea
- ORIGEN: NATIVA
- NOM-059: PROTECCIÓN ESPECIAL
- FISONOMÍA: ESFÉRICO
- CRECIMIENTO: MUY LENTO
- DIMENSIONES: 2.50 M
- ALTURA MAX 0.80 M
- FRONDA SI
- FOLLAJE: VERDE
- COLOR AMARILLA
- FLORACIÓN: SUPERFICIAL
- TIPO DE RAÍCES: CUALQUIERA
- VENTAJAS: CUALQUIERA
- SUELO: DIRECTO
- SOL: CADA 15 A 30 DÍAS
- RIEGO: ORNATO, CAMELLÓN.
- CALIDAD DE DISEÑO: ORNATO, CAMELLÓN.

FORMA PLANOS



FORMA BIOLÓGICA

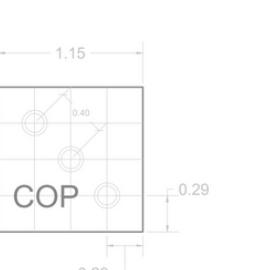


BB-02

## CARDÓN ÓRGANO PARADO MARGINATOCEREUS MARGINATUS

- TIPO: CACTÁcea
- ORIGEN: NATIVA
- NOM-059: NO PROTEGIDA
- FISONOMÍA: COLUMNAR
- CRECIMIENTO: MUY LENTO
- DIMENSIONES: 8 M
- ALTURA MAX 0.20 M
- FRONDA SI
- FOLLAJE: VERDE
- COLOR CREMA
- FLORACIÓN: SUPERFICIAL
- TIPO DE RAÍCES: FÁCIL PROPAGACIÓN
- VENTAJAS: CUALQUIERA
- SUELO: DIRECTO
- SOL: CADA 15 A 30 DÍAS
- RIEGO: ORNATO, MONTÍCULO.
- CALIDAD DE DISEÑO: ORNATO, MONTÍCULO.

FORMA PLANOS



FORMA BIOLÓGICA

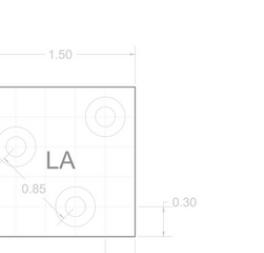


COP-03

## LIRIO AFRICANO DIETES VEGETA (L.) N. E. BR.

- TIPO: PERENNE
- ORIGEN: NATIVA
- NOM-059: NO PROTEGIDA
- FISONOMÍA: ERGIDA Y RIZOMATOSA
- CRECIMIENTO: RÁPIDO
- DIMENSIONES: 0.60 M
- ALTURA MAX 0.40 M
- FRONDA SI
- FOLLAJE: VERDE
- COLOR BLANCA
- FLORACIÓN: RIZOMATOSA
- TIPO DE RAÍCES: RESISTENTE A LA SEQUÍA, FÁCIL MANTENIMIENTO
- VENTAJAS: CUALQUIERA
- SUELO: DIRECTO
- SOL: BAJO A MODERADO
- RIEGO: ORNATO, CAMELLÓN
- CALIDAD DE DISEÑO: CUALQUIERA

FORMA PLANOS



FORMA BIOLÓGICA

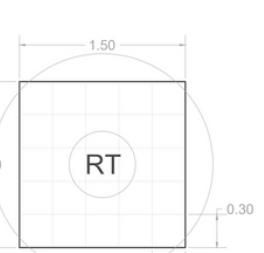


LA-05

## RETAMA SENNIA MULTIGLANDULOSA (JACQ.) IRWIN & BARNEY

- TIPO: PERENNE
- ORIGEN: NATIVA
- NOM-059: NO PROTEGIDA
- FISONOMÍA: ARBUSTIVA
- CRECIMIENTO: RÁPIDO
- DIMENSIONES: 4.00 M
- ALTURA MAX 2.00 M
- FRONDA SI
- FOLLAJE: VERDE
- COLOR AMARILLA
- FLORACIÓN: SUPERFICIAL
- TIPO DE RAÍCES: FIJADORA DE NITRÓGENO, ORNAMENTAL
- VENTAJAS: CUALQUIERA
- SUELO: DIRECTO
- SOL: ESCASO, TOLERANTE A LA SEQUÍA
- RIEGO: ORNATO, RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
- CALIDAD DE DISEÑO: CUALQUIERA

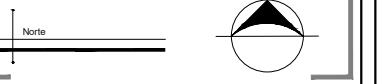
FORMA PLANOS



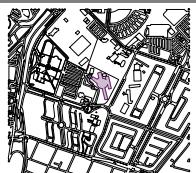
FORMA BIOLÓGICA



RT-06



UBICACIÓN



Croquis  
Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080  
Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBÓLOGO DEL PLANO

ESPECIFICACIONES

N.P.T.+ : Nivel de piso terminado  
N.P. + : Nivel de pretil  
N.B. + : Nivel de banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Deportes  
CRIT

TIPO DE PLANO

Representación

PLANO

Esquema Axonometrónico

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

11/08/2025

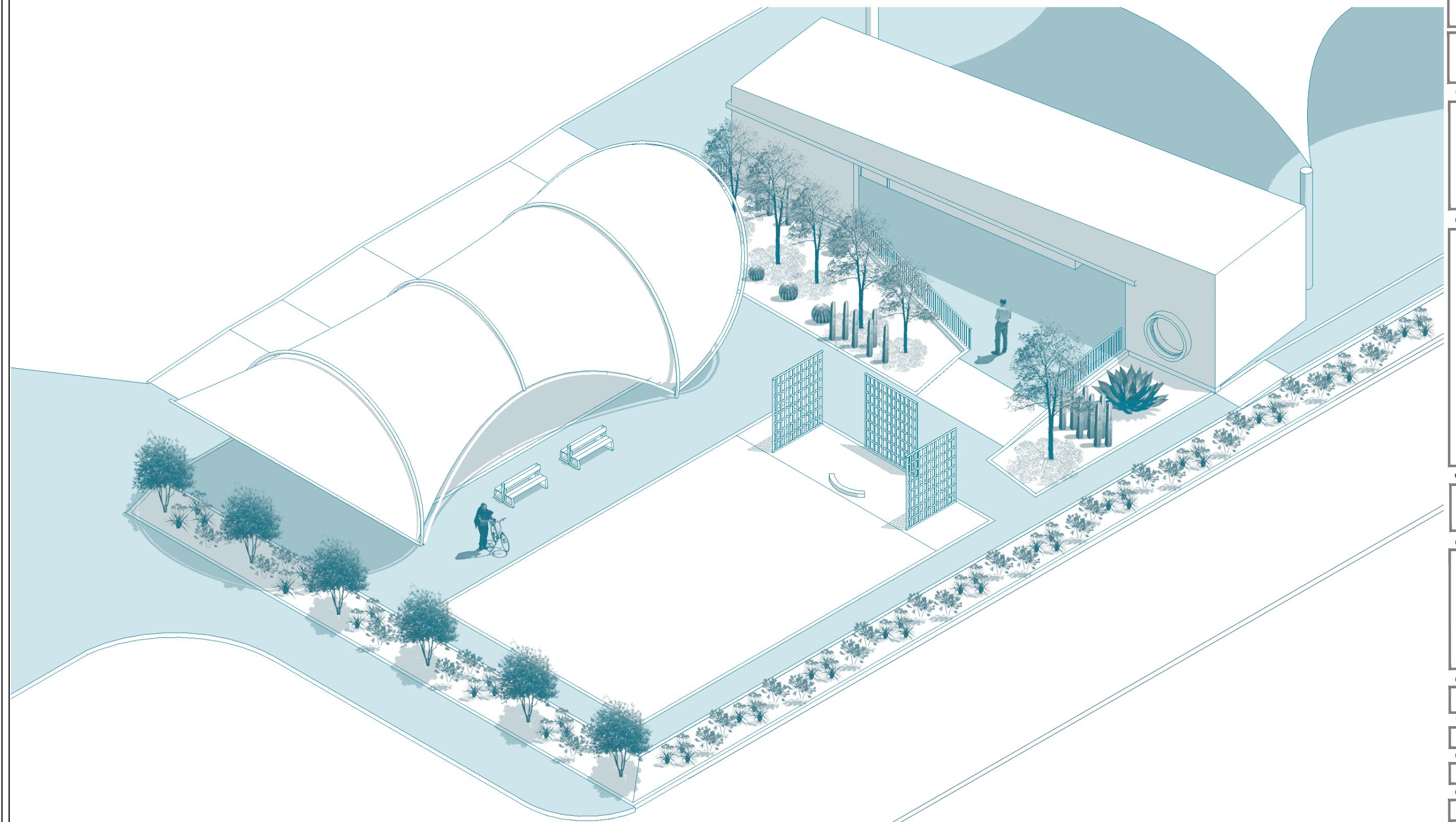
COTAS

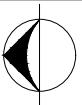
S/I

S/C

NOMENCLATURA

**DE-ESQ-20**





Norte

UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

**NOMENCLATURA Y SIMBOLÓGIA DEL PLANO**

Pen.5%	Bajada de rampa
-----	Poryección
=====	Guarnición
~~~~~	Curvas de nivel
○	Árbol Preexistente
○○	Celtis laevigata Willd / PALO BLANCO
○○○	Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA
○○○○	Marginocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO

**ESPECIFICACIONES**

N.P.T.:	Nivel de Piso Terminado
N.P.:	Nivel de Piso
N.B.:	Nivel de Banqueta

**RESPONSABLES**

Coordinador de proyecto y diseño:
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:
C. Jonathan Silver Castan More
Diseño estructural:
Dr. Marco Antonio Escamilla García
Memoria técnica:
C. Jonathan Silver Castan More
Render:
C. Jonathan Silver Castan More

**PROYECTO**

Juegos Infantiles
CRIT

**TIPO DE PLANO**

Arquitectónico
Plano de Conjunto

**PLANO**

Plano de Conjunto
Plano Gráfico

**ESCALA GRÁFICA**

0	1	2	4
11/08/2025			

**FECHA**

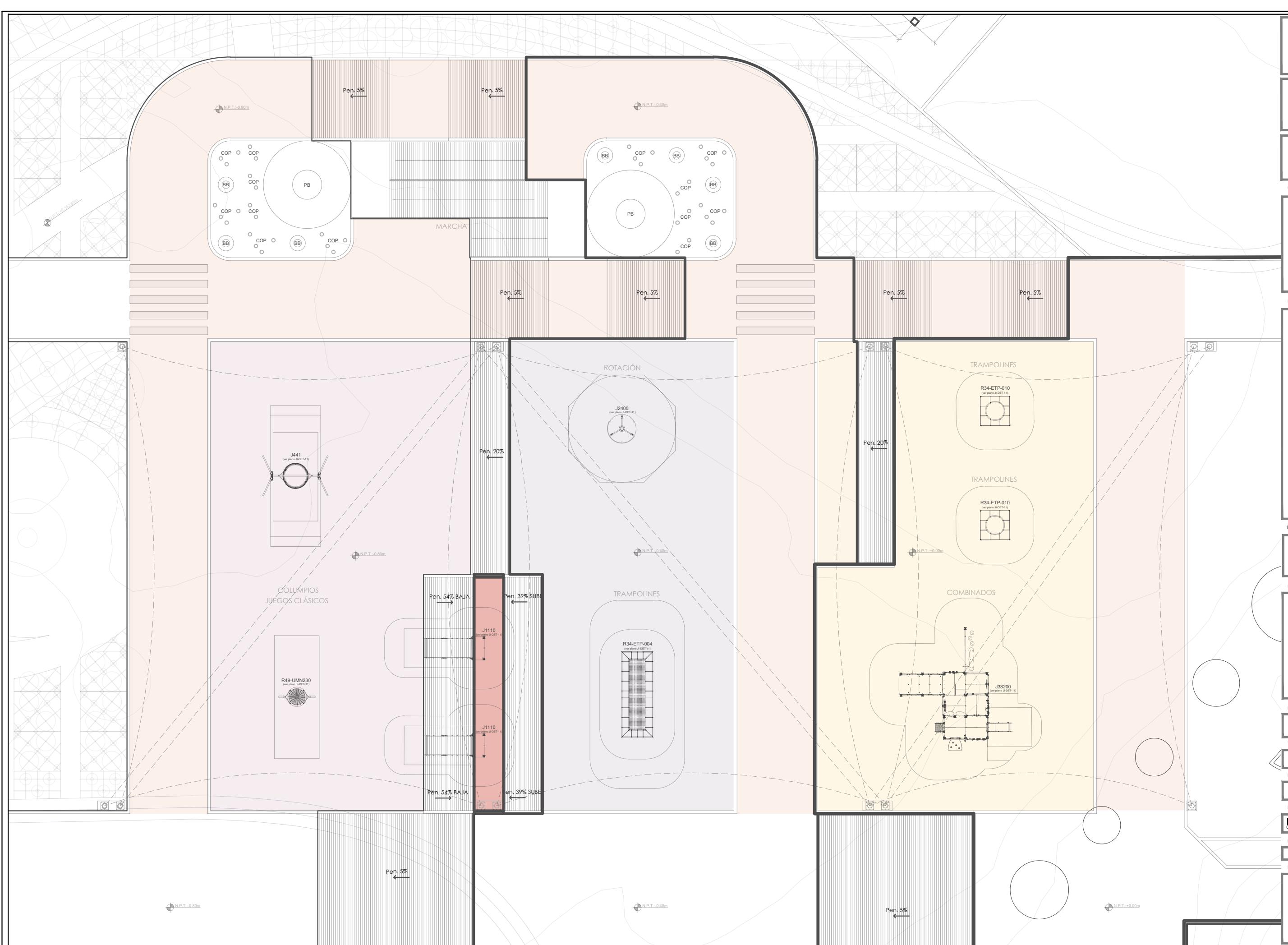
1:175	Metros

**COTAS**

Metros

**NOMENCLATURA**

**JI-CON-00**





UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080  
Pachuca de Soto, Hgo., México.

Croquis

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Cuadro de Sección
Pen.5% ↓ Bajada de rampa
— Proyección
— Guarnición
— Curvas de nivel
○ Árbol Preexistente
○ <i>Celtis laevigata</i> Willd / PALO BLANCO
○ <i>Echinocactus platyacanthus</i> / BIZNAGA BURRA
○ <i>Marginotacereus marginatus</i> / CARDÓN ÓRGANO PARADO

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta

ESPECIFICACIONES

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Juegos Infantiles

CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Plano Llave

ESCALA GRÁFICA

FECHA

0 1 2 4

11/08/2025

ESCALA

1:175

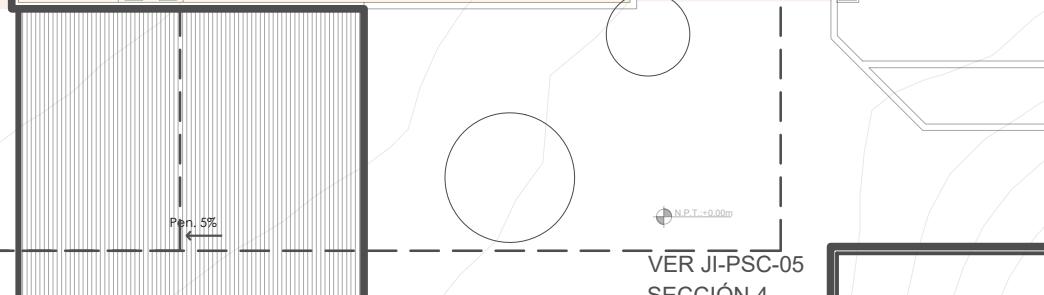
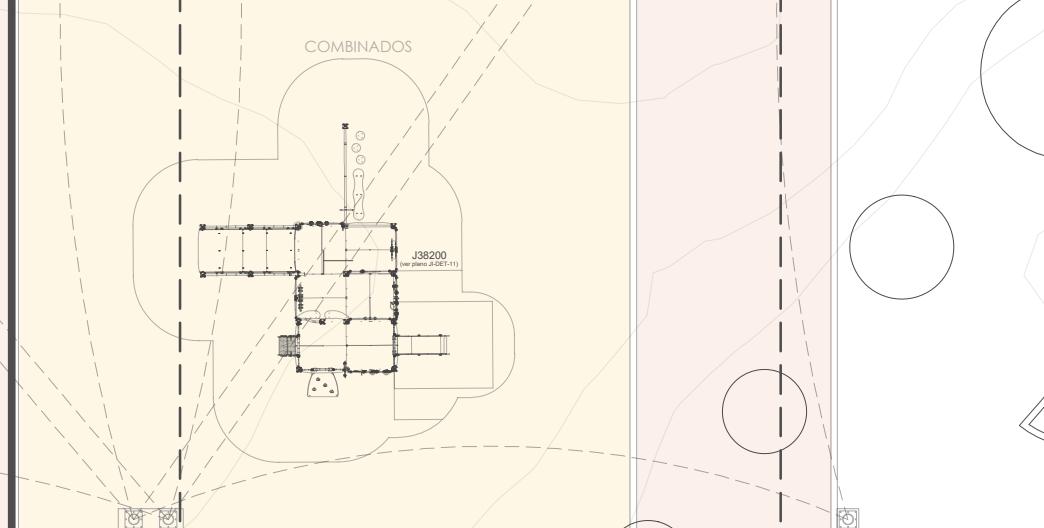
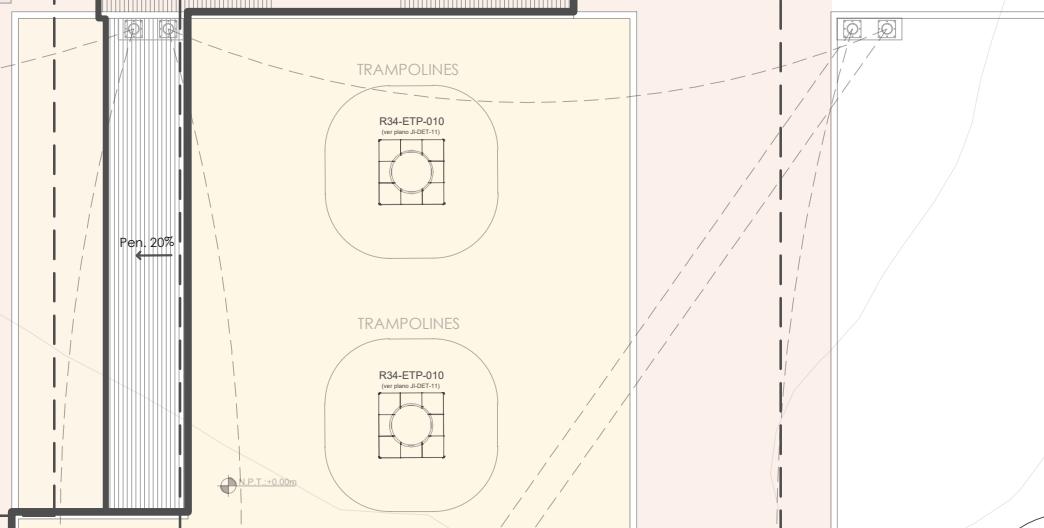
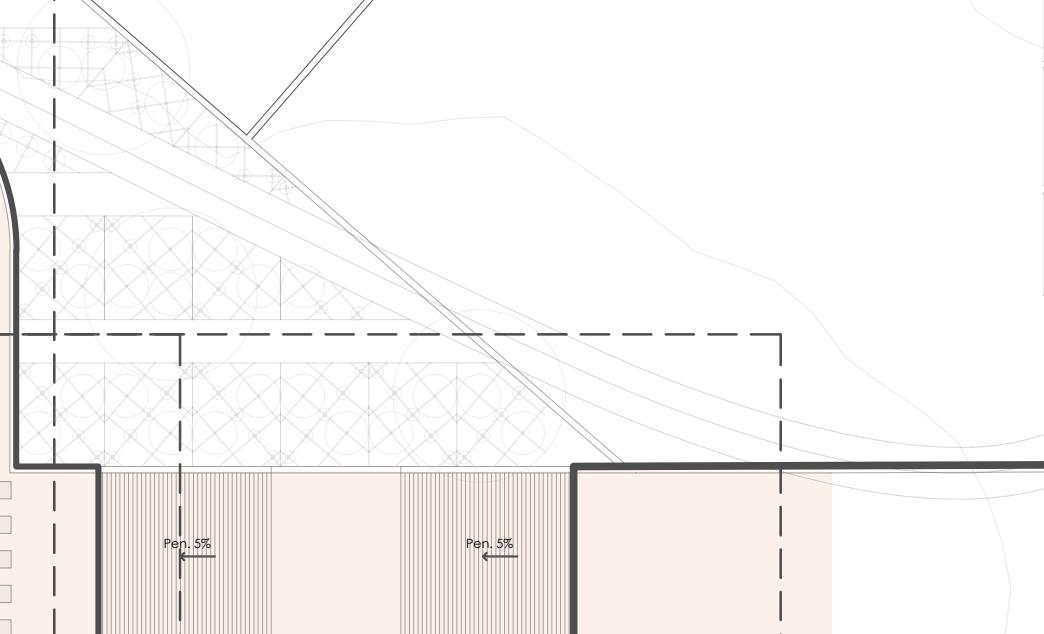
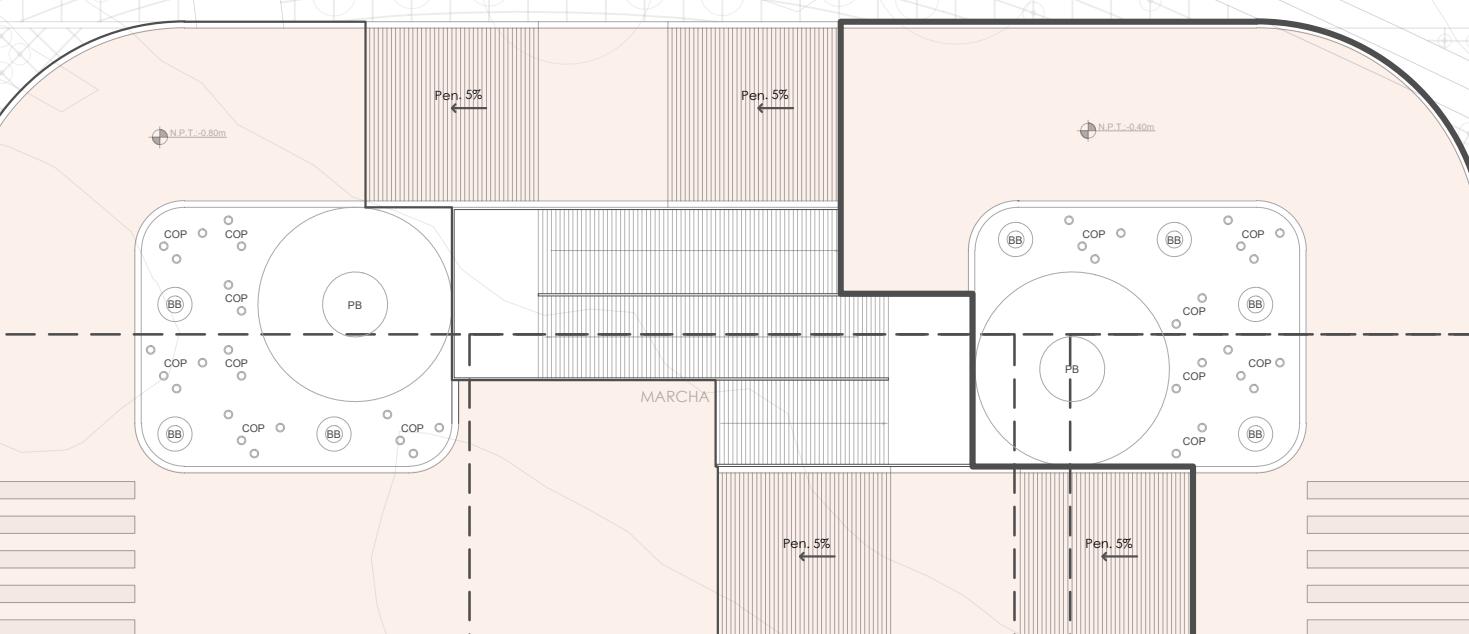
COTAS

Metros

NOMENCLATURA

JI-PVE-01

VER JI-PSC-02  
SECCIÓN 1



VER JI-PSC-03  
SECCIÓN 2

COLUMPIOS  
JUEGOS CLÁSICOS

R49-UMN230  
(ver plano J2-DET-11)

Pen. 54% BAJA →  
Pen. 39% SUBE ←

J1110  
(ver plano J2-DET-11)

Pen. 54% BAJA →  
Pen. 39% SUBE ←

N.P.T.-0.80m

VER JI-PSC-04  
SECCIÓN 3

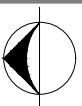
TRAMPOLINES  
R34-ETP-004  
(ver plano J2-DET-11)

J1110  
(ver plano J2-DET-11)

Pen. 54% BAJA →  
Pen. 39% SUBE ←

N.P.T.-0.40m

VER JI-PSC-05  
SECCIÓN 4



UBICACIÓN



Blvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

## NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Pen. 5%	Bajada de rampa
-----	Poryección
	Guarnición
~~~~~	Curvas de nivel
○○○○○	Árbol Preexistente
(○)	Celtis laevigata wild / PALO BLANCO
(○)	Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA
○	Marginotocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO
7.04	Cota angular
6.64	Cota

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Frente  
N.B.: Nivel de Banqueta  
Ver JI-PSC-02. Ver plano de sección 1/4

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

## PROYECTO

Juegos Infantiles CRIT

## TIPO DE PLANO

Arquitectónico

## PLANO

Planta Sección 1

## ESCALA GRÁFICA

0 0.5 1 2

## FECHA

11/08/2025

## ESCALA

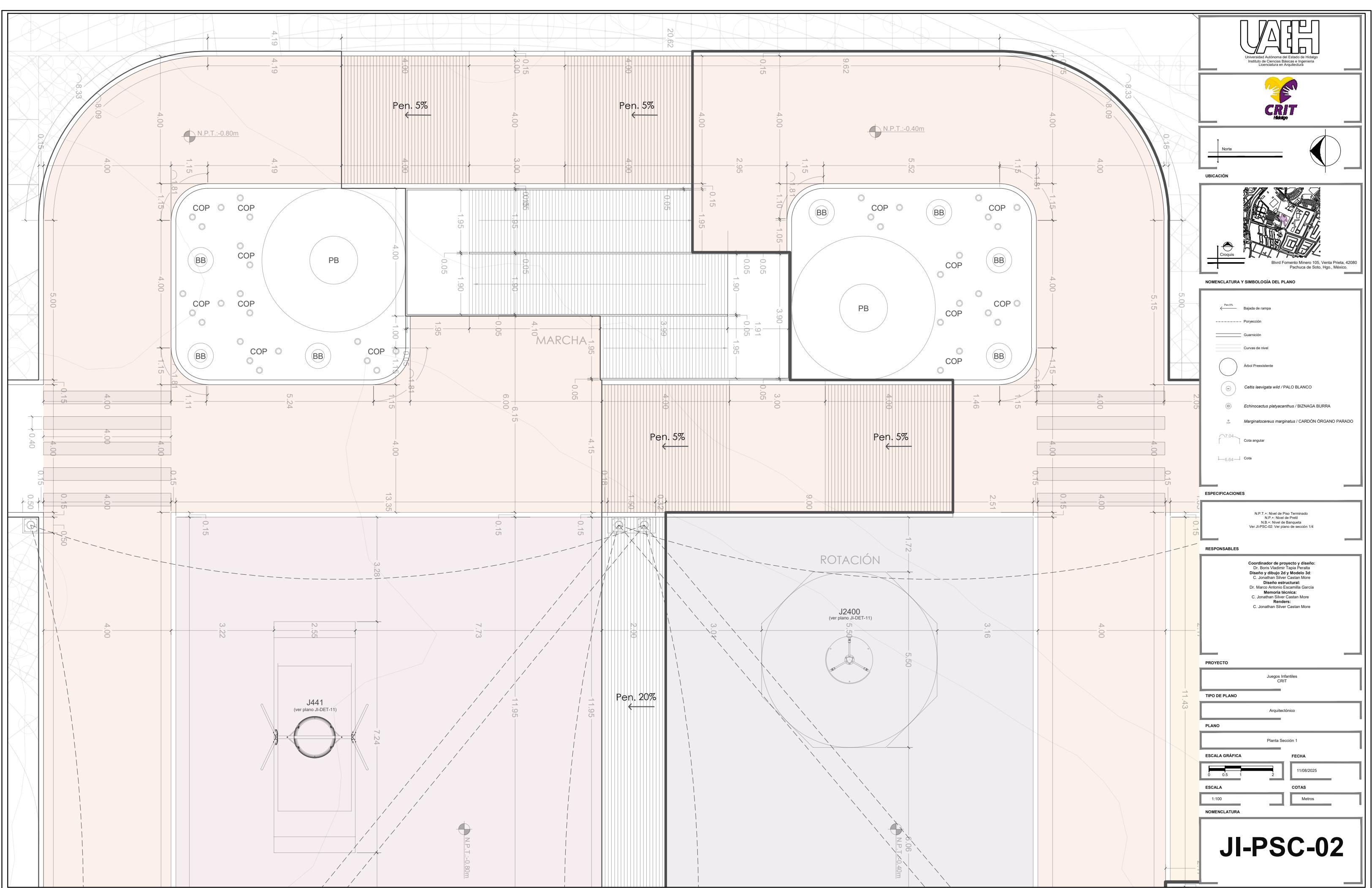
1:100

## COTAS

Metros

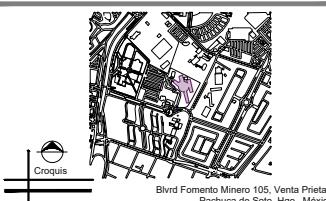
## NOMENCLATURA

JI-PSC-02





UBICACIÓN



CROQUIS

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO

Pen.5%	Bajada de rampa
-----	Poryección
=====	Guarnición
~~~~~	Curvas de nivel
○	Árbol Preexistente
(○)	Celtis laevigata wild / PALO BLANCO
(○)	Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA
(○)	Marginatocebus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO
—	Cota angular
—	Cota

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado
N.P.: Nivel de Frente
N.B.: Nivel de Banqueta
Ver JI-PSC-02. Ver plano de sección 1/4

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:
C. Jonathan Silver Castan More
Diseño estructural:
Dr. Marco Antonio Escamilla García
Memoria técnica:
C. Jonathan Silver Castan More
Renders:
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Juegos Infantiles CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Planta Sección 2

ESCALA GRÁFICA

FECHA

11/08/2025

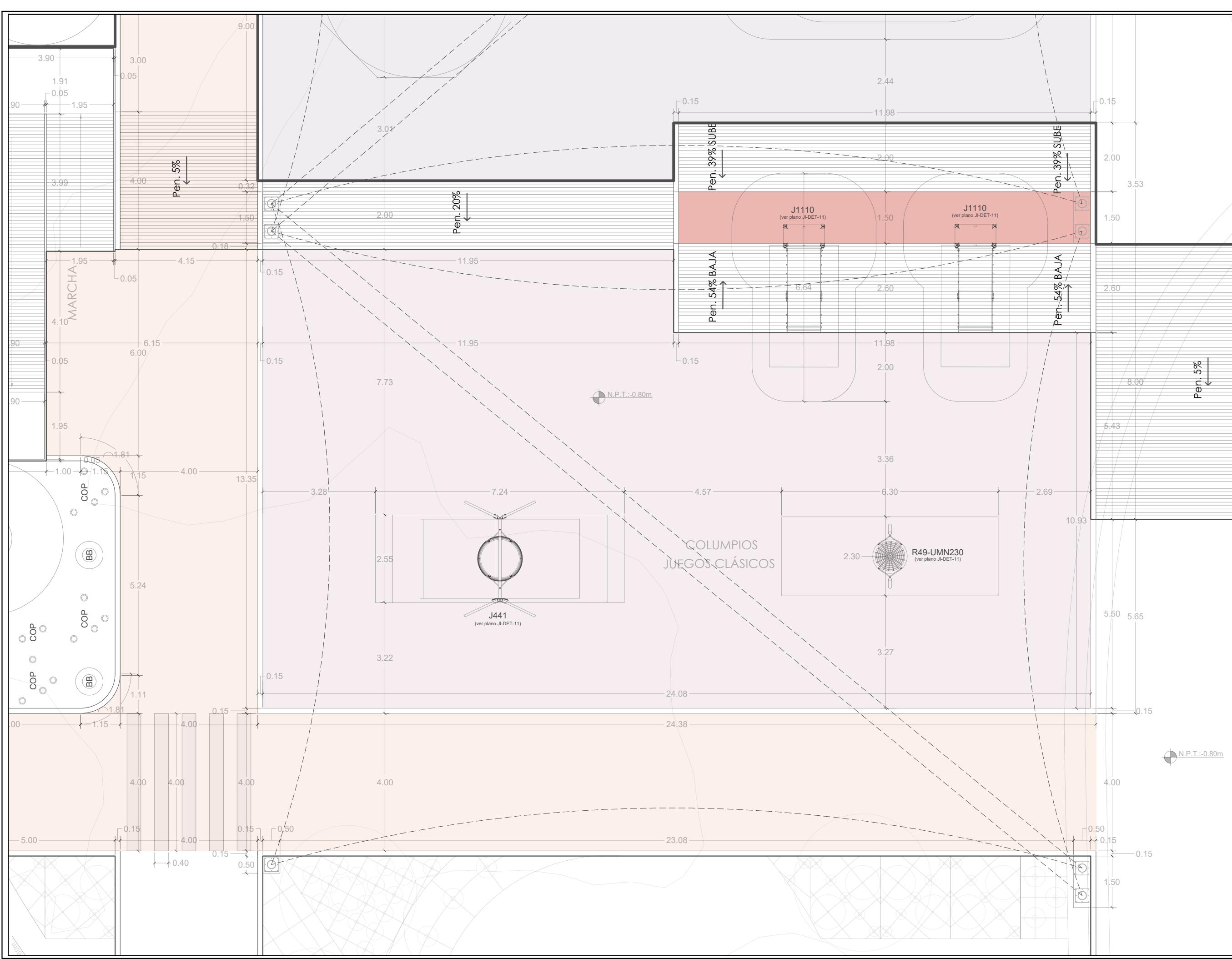
ESCALA

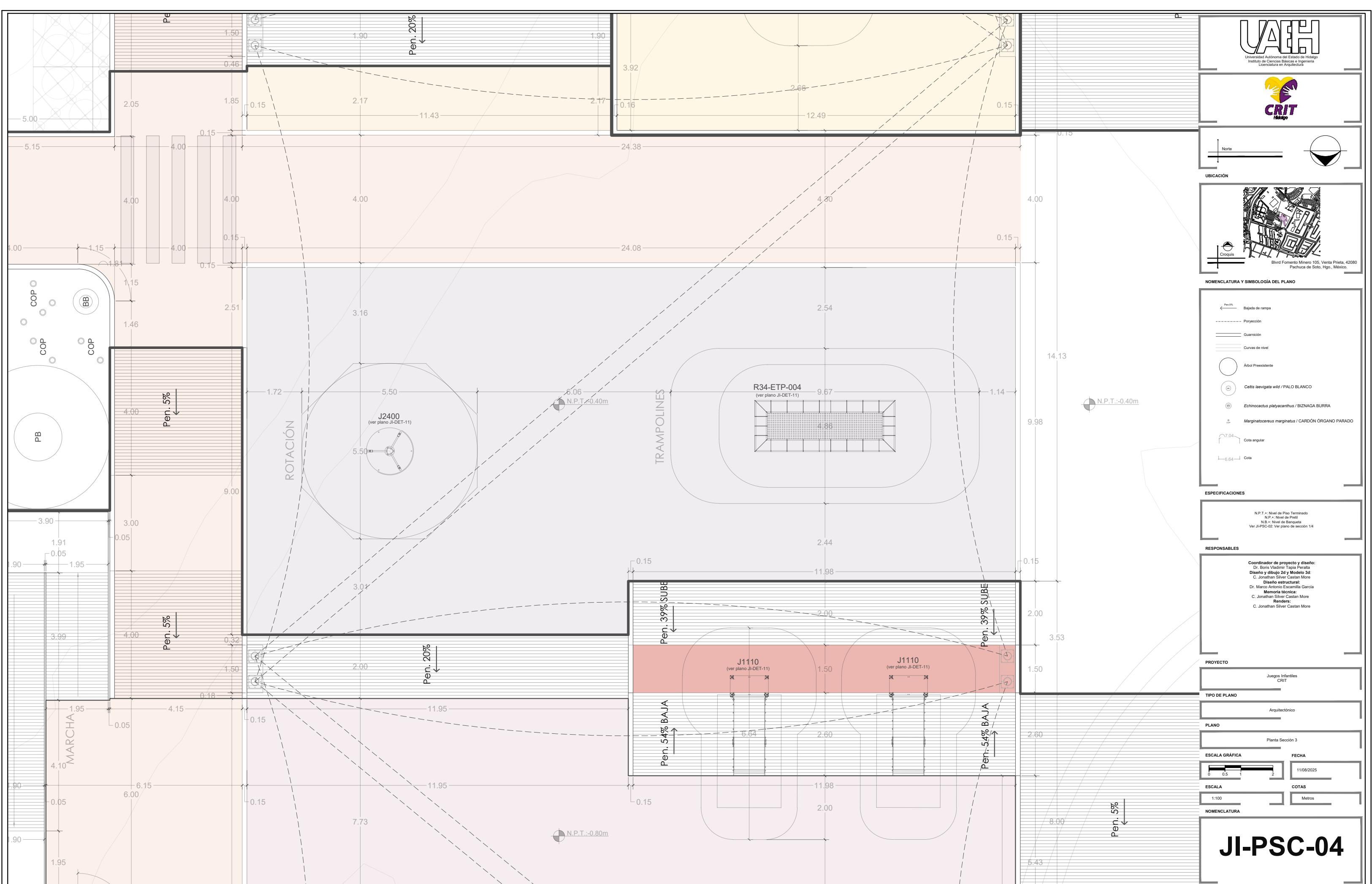
1:100

Metros

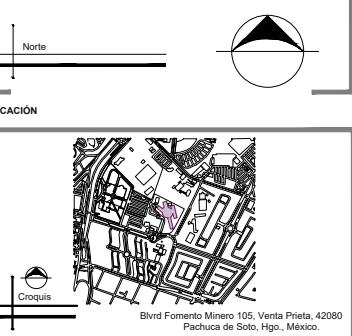
NOMENCLATURA

**JI-PSC-03**

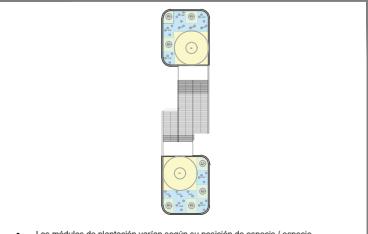








NOMENCLATURA Y SIMBOLISMO DEL PLANO



• Los módulos de plantación varían según su posición de especie / especie 1 (PB), especie 2 (BB) y especie 3 (COP). Varían su superficie, dimensiones y especificaciones.

- PB
- Especie 1.
- Malla reticular

N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P. = Nivel de Prelí  
N.B. = Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser rectificadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Juegos Infantiles CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 1

ESCALA GRÁFICA

FECHA

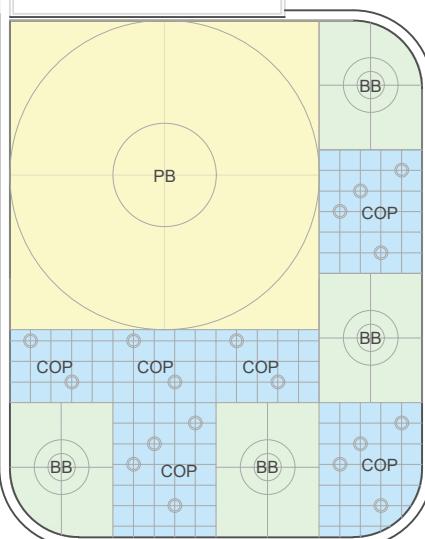
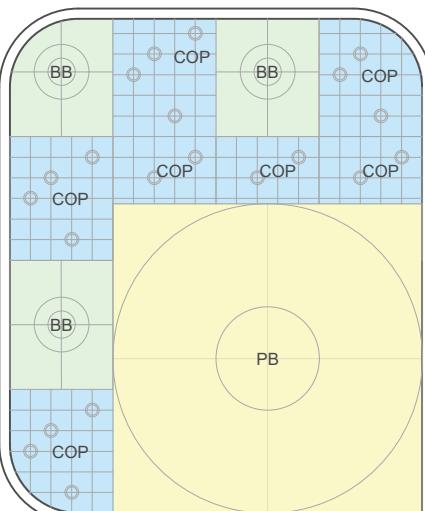
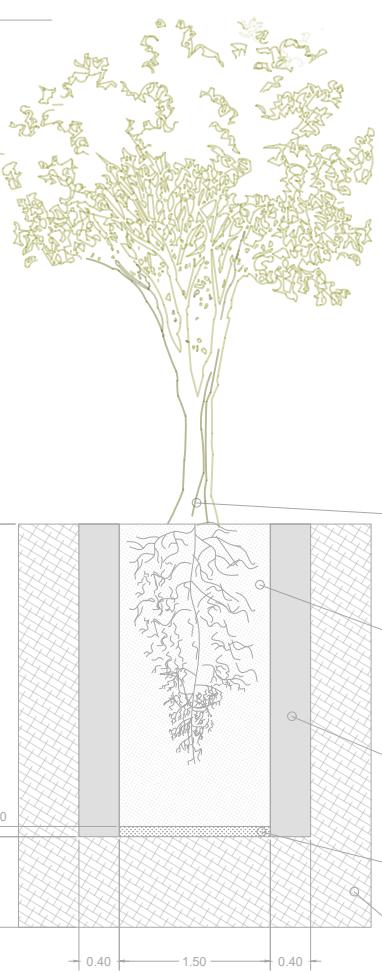
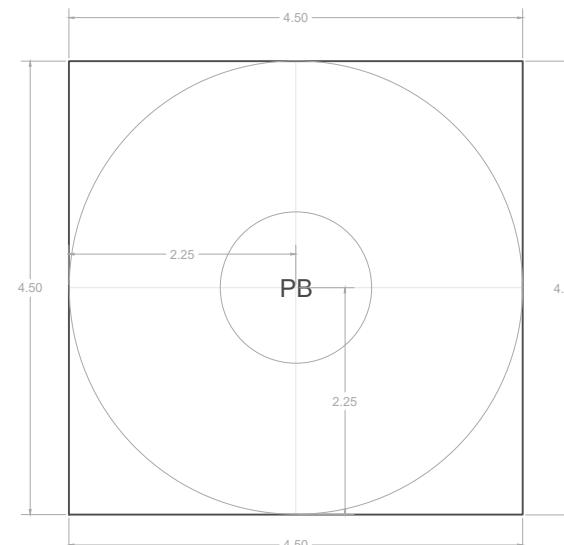
0 0.2 0.5 1 11/08/2025

ESCALA

1:75 Metros

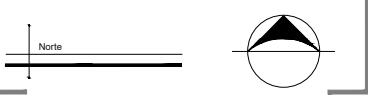
NOMENCLATURA

**JI-DET-06**

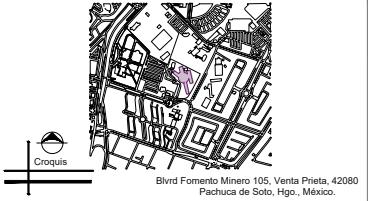


ESCALA: 1:110

0 1 2 4



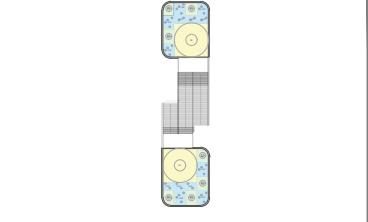
UBICACIÓN



CROQUIS

Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo, México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLISMO DEL PLANO



• Los módulos de plantación varían según su posición de especie / especie 1 (PB), especie 2 (BB) y especie 3 (COP). Varían su superficie, dimensiones y especificaciones.

**BB**

• Especie 2.



• Malla reticular

**MARCHA**

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser rectificadas en obra

**ESPECIFICACIONES**

N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P. = Nivel de Piso  
N.B. = Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser rectificadas en obra

**RESPONSABLES**

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

**PROYECTO**

Juegos Infantiles CRIT

**TIPO DE PLANO**

Detalles

**PLANO**

Detalle Plantación 2

**ESCALA GRÁFICA**

FECHA

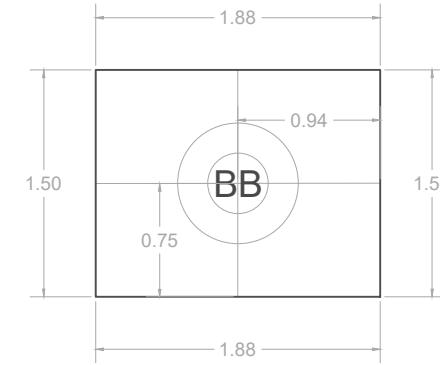
0 0.2 0.5 1 11/08/2025

**ESCALA**

1:50 Metros

**NOMENCLATURA**

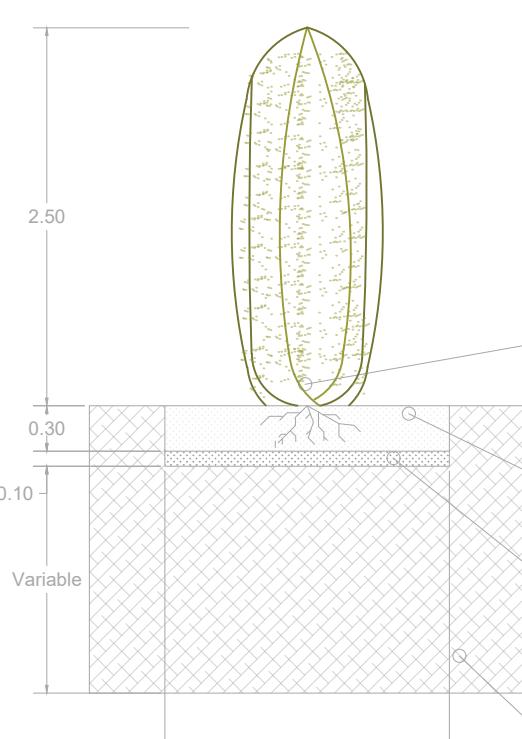
**JI-DET-07**



Dimensión de compra



Dimensión adulta



### BIZNAGA BURRA

#### *Echinocactus platyacanthus*

$h = 2.50 \text{ m}$

$\varnothing = 0.80 \text{ m}$

Densidad= 1pz x módulo

Plantación= @1.88 m

#### MEZCLA DE SUELO:

50% Tierra de sitio

30% Composta

20% Tierra de hoja

#### CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTLE O SIMILAR

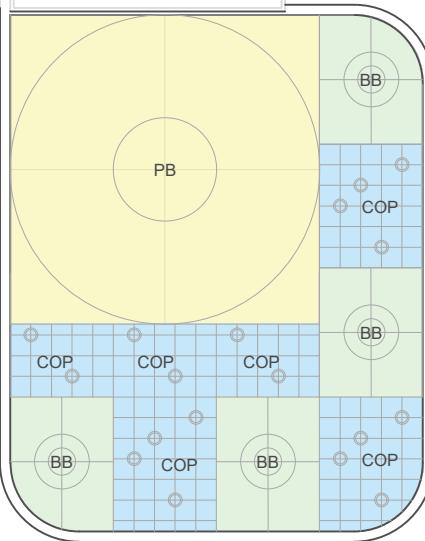
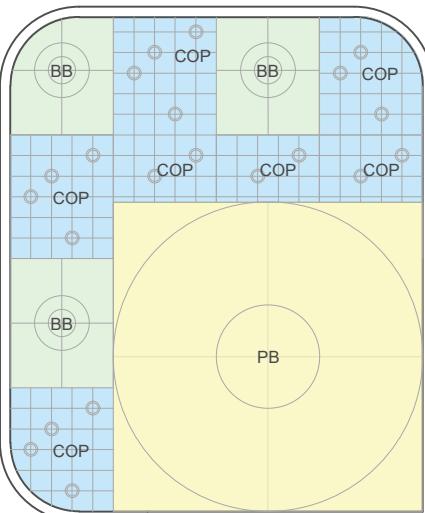
#### MEZCLA DE SUELO:

80% Tierra de sitio

20% Tierra vegetal

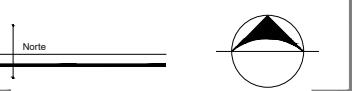
BB\_02

ESCALA: 1:110

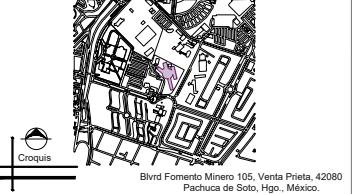


ESCALA: 1:110





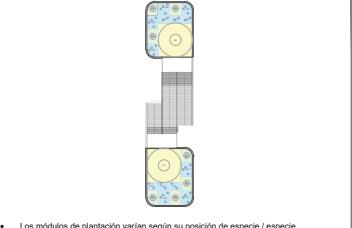
UBICACIÓN



CROQUIS

Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBÓLOGO DEL PLANO



- Los módulos de plantación varían según su posición de especie / especie 1 (PB), especie 2 (BB) y especie 3 (COP). Varían su superficie, dimensiones y especificaciones.

- COP
- Especie 2.
- Grid
- Malla reticular

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser rectificadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Juegos Infantiles CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Plantación 3

ESCALA GRÁFICA

FECHA

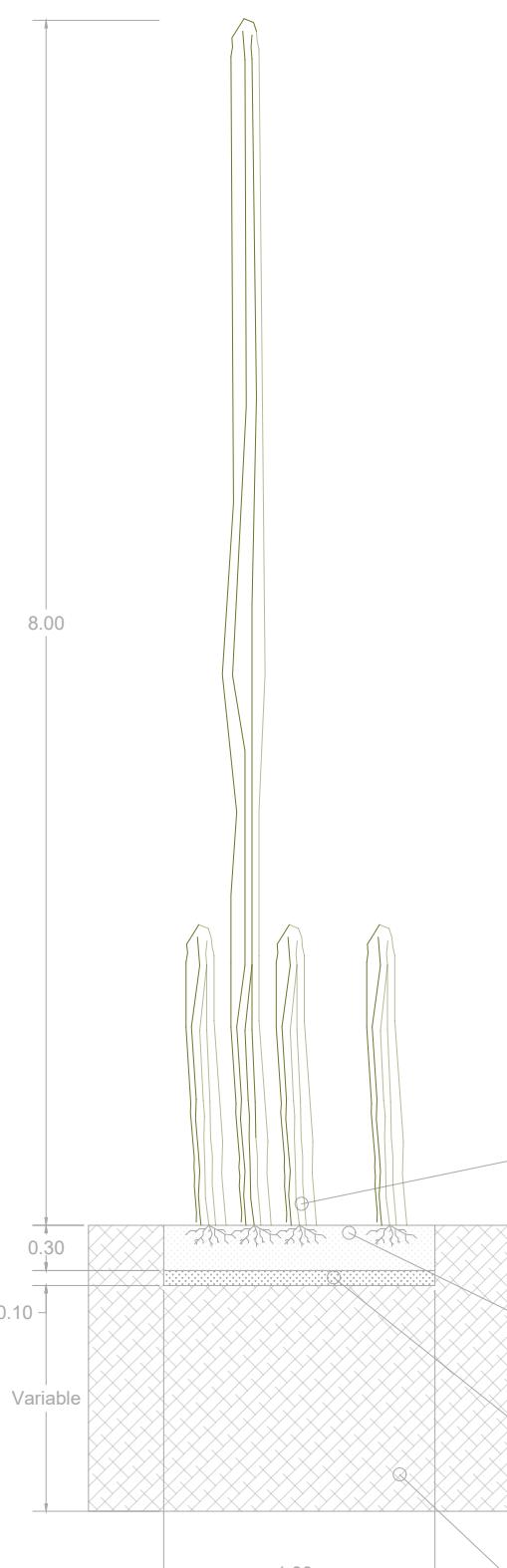
0 0.2 0.5 1 11/08/2025

ESCALA

1:50 Metros

NOMENCLATURA

JI-DET-08



COP\_03

### CARDÓN ÓRGANO PARADO

*Marginatocereus marginatus*

h= 8.00 m

Ø= 0.20 m

Densidad= 4pz x módulo

Plantación= @1.50 m

### MEZCLA DE SUELO:

50% Tierra de sitio

30% Composta

20% Tierra de hoja

### CAMA DE 5-10 CM DE TEZONTLE O SIMILAR

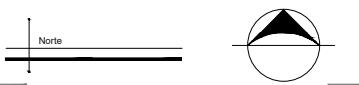
### MEZCLA DE SUELO:

80% Tierra de sitio

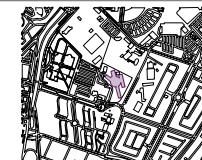
20% Tierra vegetal

ESCALA: 1:110





UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo, México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Frente  
N.B.: Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser rectificadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Juegos Infantiles  
CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle de Trasplante y Plantación

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

COTAS

1:75

Metros

NOMENCLATURA

**JI-DET-09**



## DETALLE DE TRASPLANTE

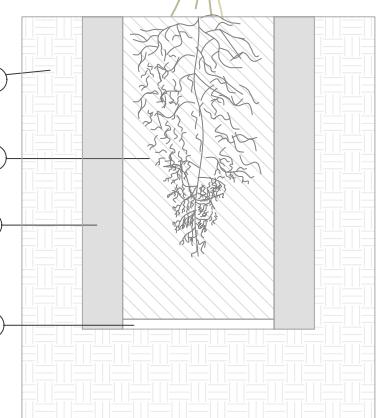
Mezcla de suelo compuesto por 80% de tierra de **①** sitio y 20% de tierra vegetal.

Mezcla de suelo mejorado compuesto por 50% **②** tierra de sitio, 30% de compost y 20% de tierra de hoja.

Muro ciclópeo para retención de suelo mejorado. **③**

Cama de tezontle de 5-10 cm de tezontle o **④** material similar.

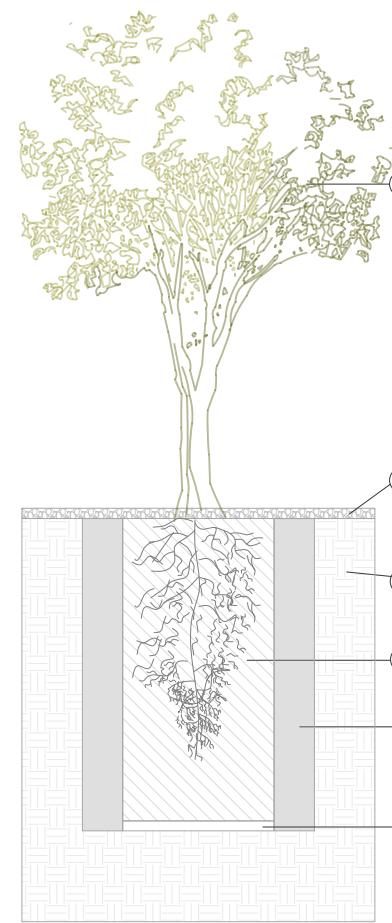
Individuo vegetal. **⑤**



## DETALLE DE PLANTACIÓN ÁRBOLES NUEVOS

### PROCEDIMIENTO

1. Localizar el sitio de plantación.
2. Cavar una caja de 130 cms de profundidad como mínimo. El ancho deberá ser de 1.00 m y largo de 1.00 m.
3. Construir una capa filtrante de 20 cms con material tipo tezontle o grava triturada de 1" a 2" de diámetro.
4. Fertilizar una capa de 10 cms con abono orgánico preferentemente estiercol, turba o mantilla, etc.
5. Asentar el árbol en la parte central de la caja y llenar los 100 cms restantes de caja con la tierra extraída.
6. Regar abundantemente inmediatamente de la plantación.
7. Independientemente del tipo de árbol buscar asesoría personal especialista para otras recomendaciones.



### RECOMENDACIONES TRANSPLANTAR ÁRBOLES

**ÉPOCA PARA TRANSPLANTAR**

1. Los transplantes siempre se deben hacer cuando la planta esté en reposo, o sea, en invierno.
2. Si la especie es de hoja caduca y joven, árbol pequeño de hasta unos 3 años apróx., se puede trasplantar a raíz desnuda.
3. Si la especie es de hoja caduca y el árbol grande, no deberá sacarlo a raíz desnuda, sino con cepellones (una masa de tierra adherida a sus raíces).
4. Si la especie es de hoja perenne, independientemente del tamaño que tenga, siempre hay que trasplantarlo con cepellón, obligatoriamente.

**PROCEDIMIENTO:**

- a. Riega un día antes para que la tierra esté húmeda, así se podrá cavar mejor y la tierra quedará pegada a las raíces.
- b. Cavar alrededor del árbol perimetralmente hasta que quede suelto el cepellón con forma tronco-cónica. Si es un gran ejemplar, esta zanja se puede abrir con una pala mecánica.
- c. El tamaño adecuado del cepellón dependerá de la especie, pero mantendrá una proporción de 2 a 3 veces el diámetro de sus raíces.
- d. El cepellón se envuelve con un geotextil o una tela de yute, se ata fuertemente para que no se desmorone en el traslado. Es vital que no se rompa y queden las raíces sueltas.
- e. Lo mejor para evitar el desmoronamiento del cepellón es escayolarlo: envolver el cepellón con una tela metálica (alla).
- f. El agujero para su plantación es recomendable se realice varios días o meses antes para que se oreje mejor.
- g. El hoyo debe ser amplio, de 2 a 3 veces la anchura del cepellón y profundo.
- h. Mezclar la tierra extraída con un abono orgánico: estiercol, turba, etc. Si el suelo es muy arcilloso se recomienda mejorar el drenaje mezclando una buena cantidad de arena además del abono orgánico.
- i. Colocar el árbol en el hoyo, el cuello no debe quedar enterrado, sino a ras de suelo, como estaba originalmente, para evitar problemas de oxigenación.
- j. Para asegurar que el agua llegue a la base del cepellón cuando se riegue, un buen truco es colocar en la zanja uno o dos tubos de plástico que lleguen al fondo del hoyo, por el que se verterá el agua. Se llamará "macarrón".
- k. Una vez colocado y verificando su verticalidad, se va añadiendo tierra, asentándola bien para eliminar las bolsas de aire.
- l. Para su fijación se utilizarán palos, estacas o tirantes para evitar este suelo y el viento pueda tirarlo. Las ataduras deben ser de material flexible que no produzcan rozaduras.
- m. Es bueno extender al pie del árbol una capa de acolchonado: cortezas de pino trituradas, hojarasca, compost, etc; sirve para mantener la humedad y la superficie sin malas hierbas.
- n. Debe mantenerse bien regado. Para árboles de mucho cuidado, utilizar productos llamados antitranspirantes que disminuyen la transpiración de las hojas, por tanto las necesidades del agua.
- o. También existen otros productos útiles antishock para ayudar a superar el trasplante aminoácidos y extractos de algas, que vigorizan el árbol.

① Gravilla según proyecto

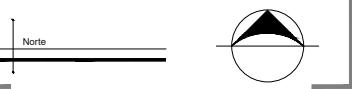
② Mezcla de suelo compuesto por 80% de tierra de sitio y 20% de tierra vegetal.

③ Mezcla de suelo mejorado compuesto por 50% tierra de sitio, 30% de compost y 20% de tierra de hoja.

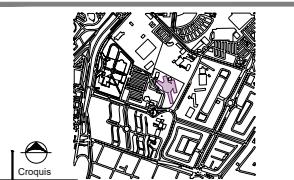
④ Muro ciclópeo para retención de suelo mejorado.

⑤ Cama de tezontle de 5-10 cm de tezontle o material similar.

⑥ Individuo vegetal.



UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLICA DEL PLANO

	Boya de eje
	Cota
	Cota variable según trazo de excavación
	Plancha de concreto de 20cm $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$
	Superficie SBR con resina de poliuretano colada y pigmentado en sitio con espesor de 25mm.
	Superficie SBR con resina de poliuretano colada y pigmentado en sitio con espesor de 25mm.
	Mezcla de suelo: Tepetate compactado en dos capas de 10cm y material de banco en dos capas de 20cm

(ver plano DE-DET-14)

Mezcla de suelo: Tepetate compactado en dos capas de 30cm y material de banco en dos capas de 20cm

(ver plano DE-DET-14)

Detalle de losa maciza (L1)

(ver plano DE-DET-14)

Zapata corrida (ZC)

(ver plano DE-DET-14)

ESPECIFICACIONES

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado

N.P.: Nivel de Piso

N.B.: Nivel de Banqueta

Cotas en metros.

Todas las cotas y niveles deberán ser rectificadas en obra

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:

Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta

Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:

C. Jonathan Silver Castan More

Diseño estructural:

Dr. Marco Antonio Escamilla García

Memoria técnica:

C. Jonathan Silver Castan More

Renders:

C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Juegos Infantiles

CRIT

TIPO DE PLANO

Detalles

PLANO

Detalle Pavimentos

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

0 0.5 0.75 1

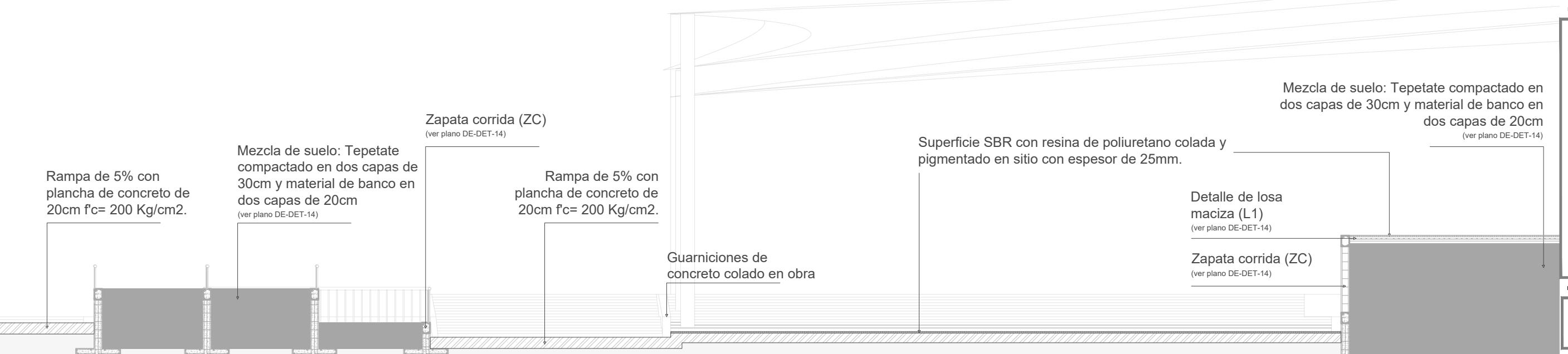
11/08/2025

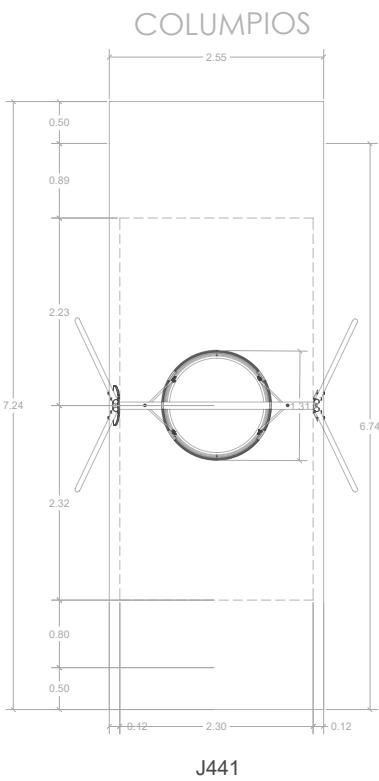
COTAS

1:75 Metros

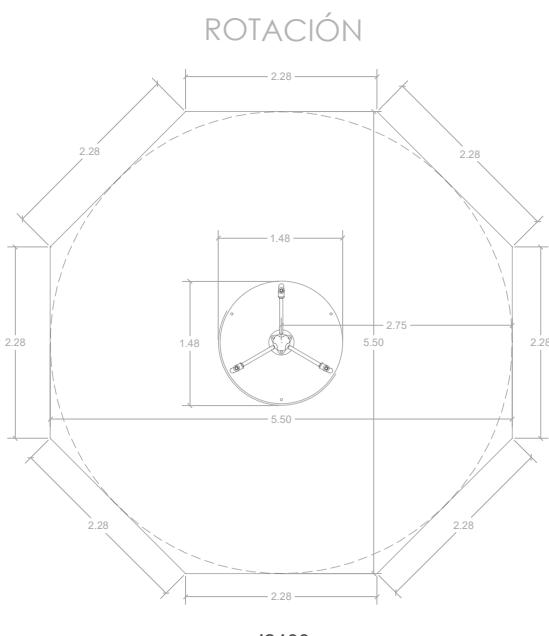
NOMENCLATURA

**JI-DET-10**

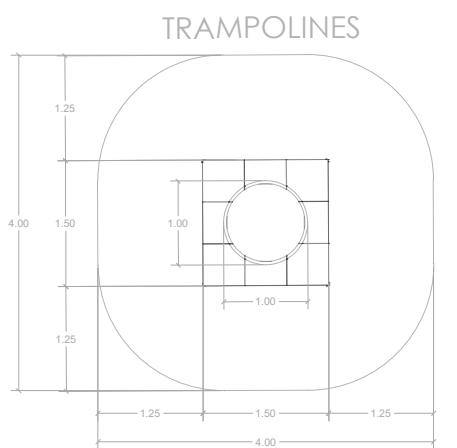




**JUEGO CLÁSICO**  
Edad: 2 +  
Capacidad: 5  
Caida libre (ACL): 1.55 m

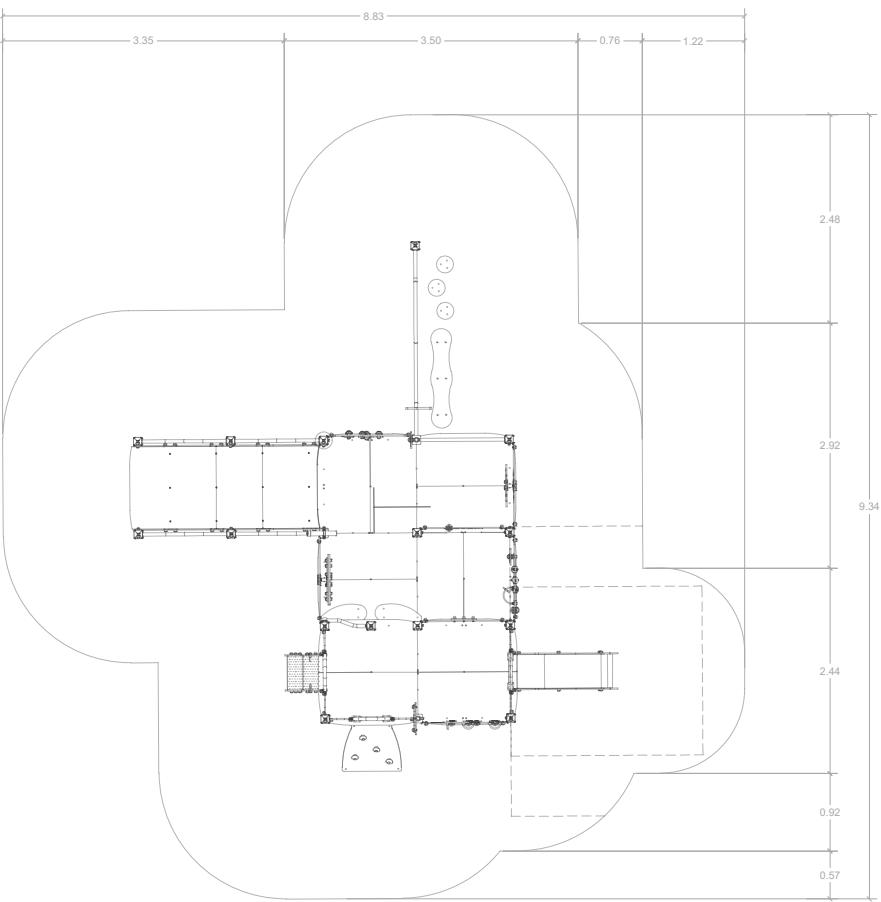


**JUEGO DINÁMICO**  
Edad: 2 +  
Capacidad: 8  
Caida libre (ACL): 1.00 m

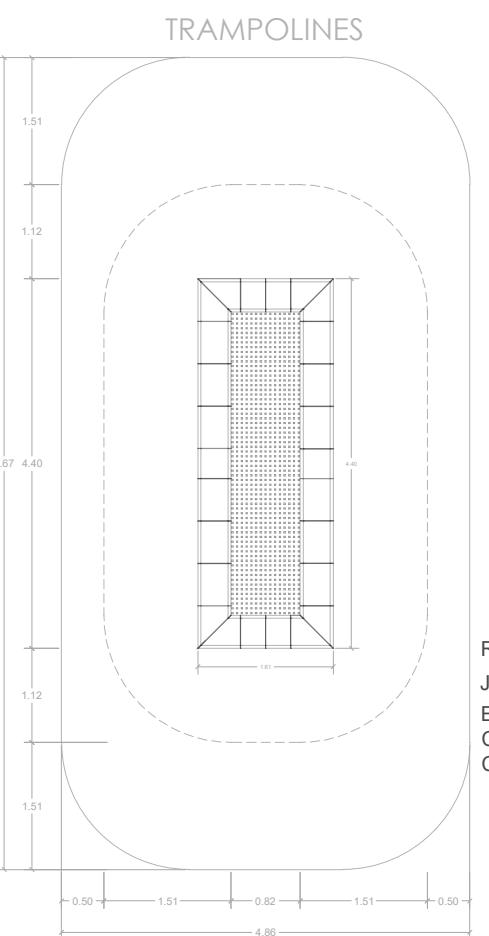


**JUEGO DINÁMICO**  
Edad: 2 +  
Capacidad: 1  
Caida libre (ACL): 1.00 m

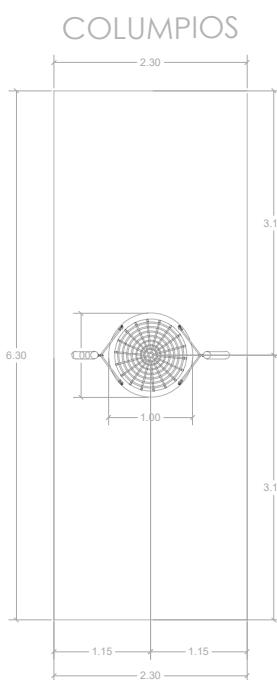
## COMBINADOS



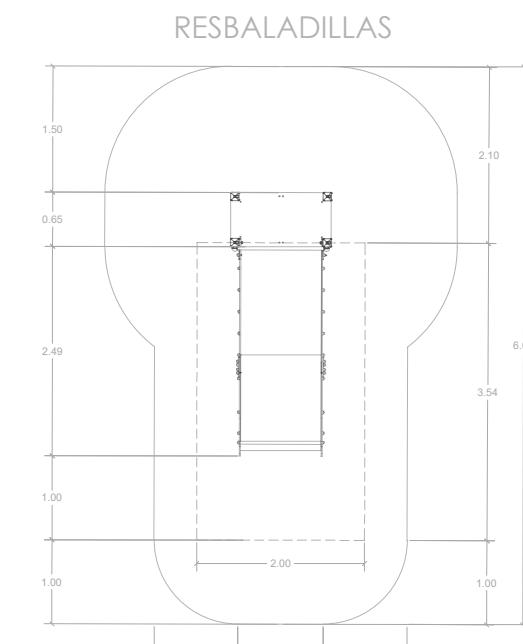
**J38200**  
**JUEGO COMBINADO**  
Edad: 2 +  
Capacidad: 33  
Caida libre (ACL): 1.00 m



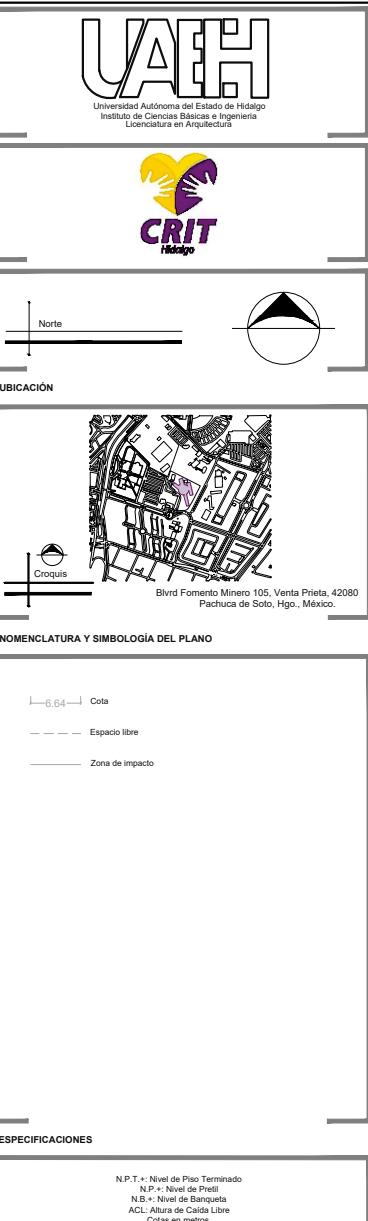
**JUEGO COMBINADO**  
Edad: 3 +  
Capacidad: 2  
Caida libre (ACL): 1.00 m

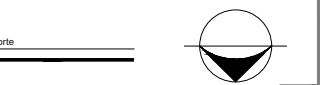


**JUEGO CLÁSICO**  
Edad: 2 +  
Capacidad: 4  
Caida libre (ACL): 1.50 m

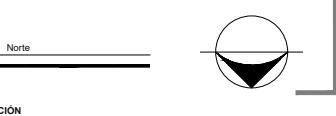


**JUEGO CLÁSICO**  
Edad: 2 +  
Capacidad: 3  
Caida libre (ACL): 1.00 m





Norte



UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

**NOMENCLATURA Y SIMBOLOGÍA DEL PLANO**

**Z-2** Zapata de 2.00 x 1.50 x 0.20 m (Ver plano JI-DET-13)

**Z-1** Zapata de 1.50 x 1.50 x 0.20 m (Ver plano JI-DET-13)

N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
N.P.: Nivel de Piso  
N.B.: Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser rectificadas en obra

**RESPONSABLES**

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

**PROYECTO**

Juegos Infantiles  
CRIT

**TIPO DE PLANO**

Detalles

**PLANO**

Estructura Velaria

**ESCALA GRÁFICA**

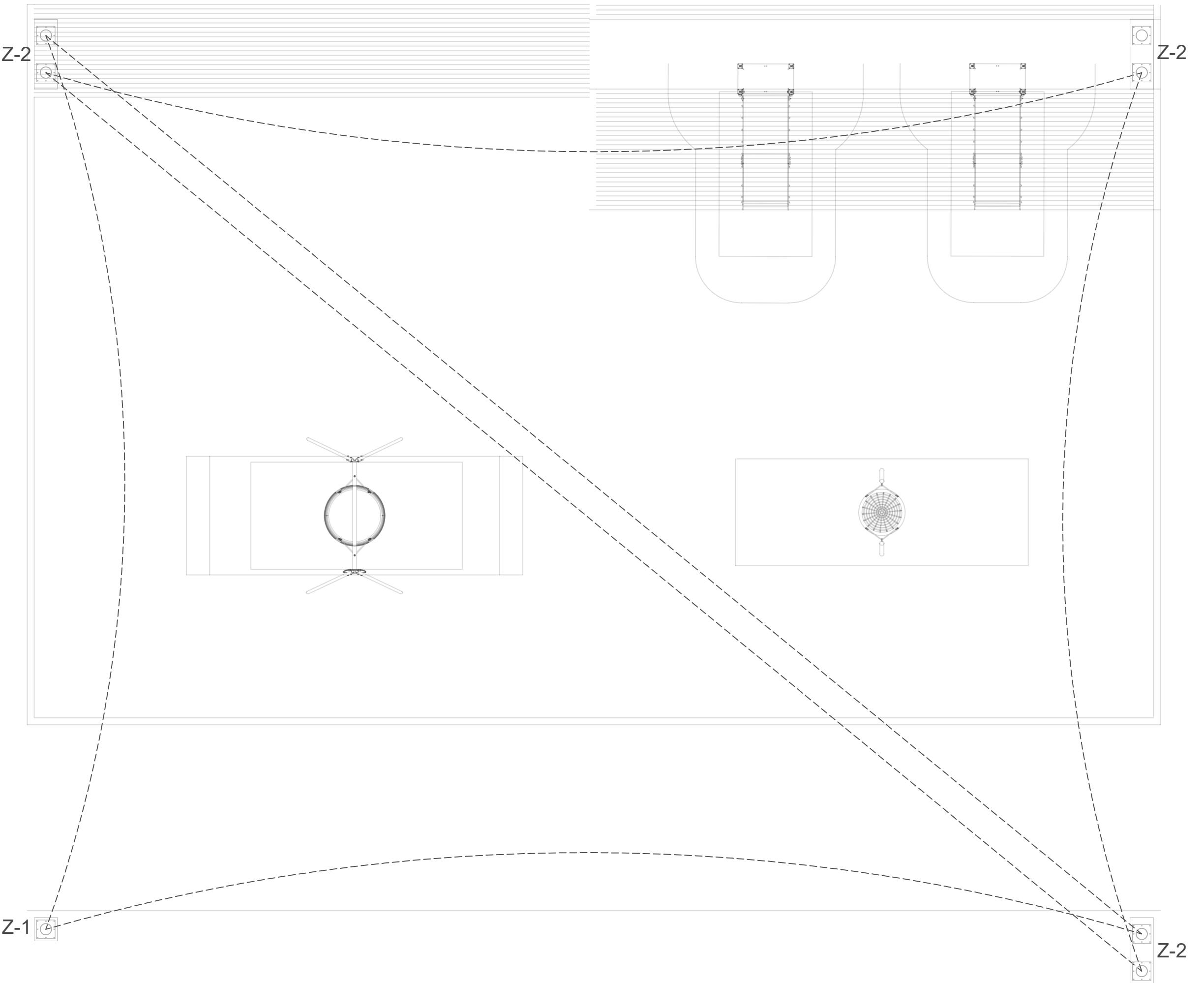
0 0.2 0.5 1  
11/08/2025

**ESCALA**

1:75 Metros

**NOMENCLATURA**

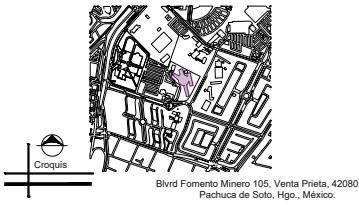
**JI-DET-12**







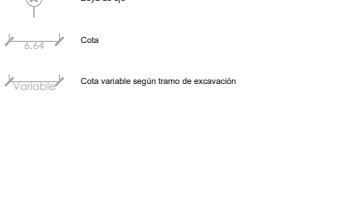
UBICACIÓN



CROQUIS

Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo, México.

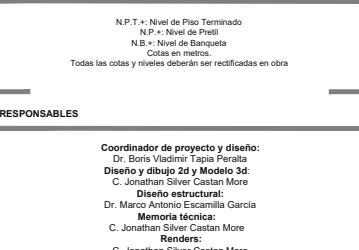
NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



ESPECIFICACIONES

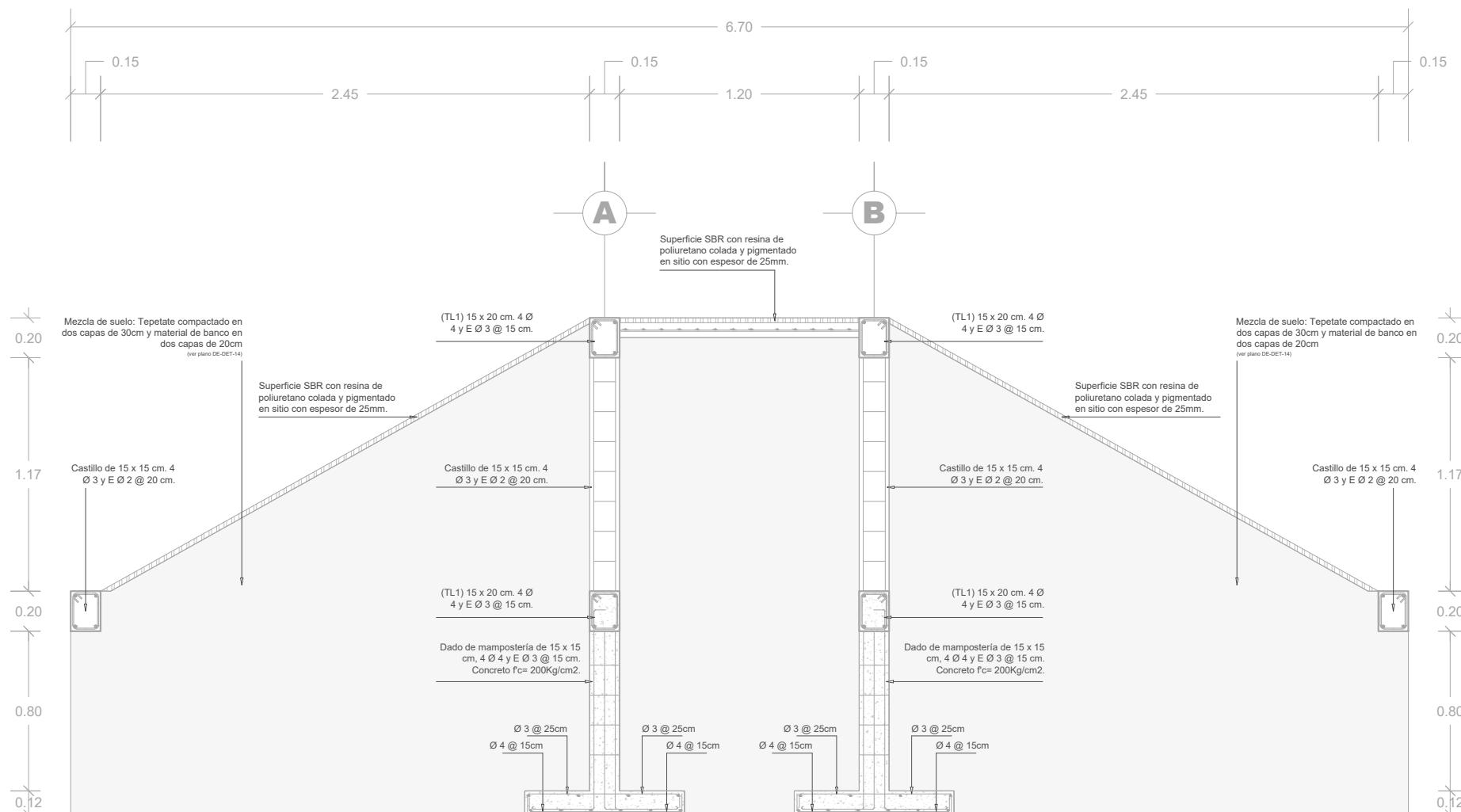


RESPONSABLES

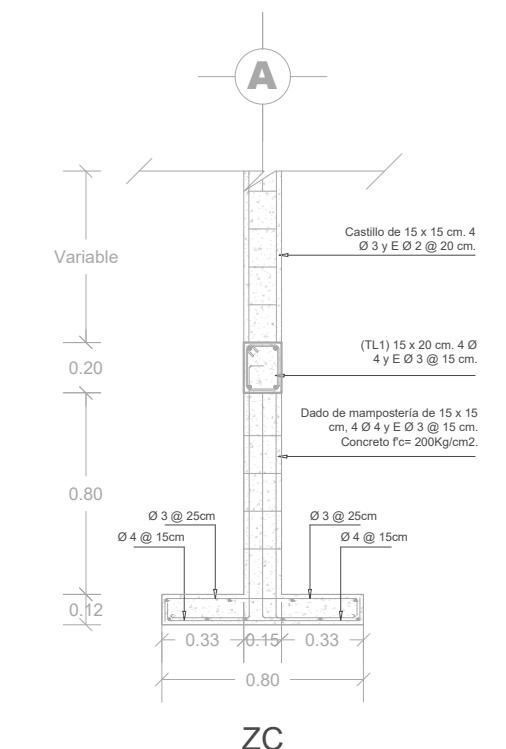


PROYECTO: Juegos Infantiles CRIT  
TIPO DE PLANO: Detalles  
PLANO: Detalles Constructivos  
ESCALA GRÁFICA: Dado D3 403 E02@20  
FECHA: 11/08/2025  
ESCALA: 1:25  
NOMENCLATURA: COTAS Metros

JI-DET-14

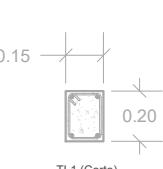


Detalle en corte de estructura para resbaladillas



Sección de zapata corrida

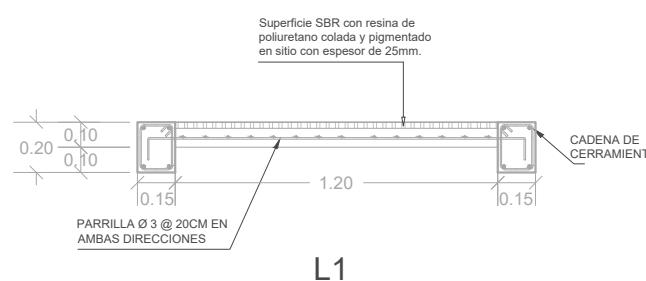
Zapata de 0.80 x 0.12 m. Armado lecho inferior Ø 4 @ 15cm en ambas direcciones, lecho superior Ø 3 @ 25cm. Concreto  $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ .



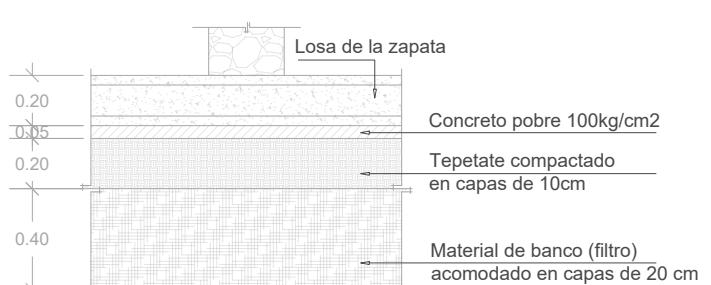
TL1

Trabe de liga

Trabe de liga de 15 x 20 cm. 4 Ø 4 y E Ø 3 @ 15 cm. Concreto  $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ .



Detalle de losa maciza



Detalle de suelo (ver estudio de mecánica de suelos)

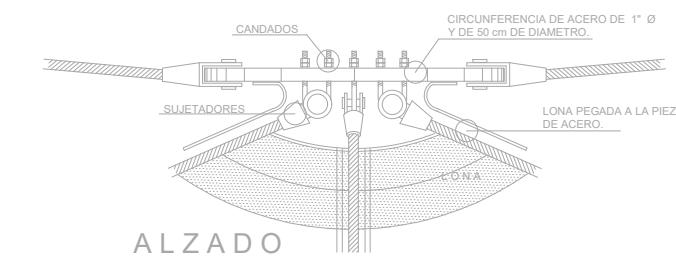


K1

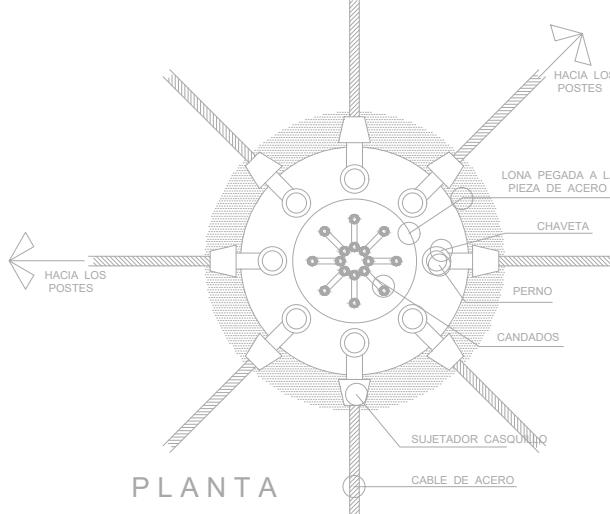
Castillo

Castillo de 15 x 15 cm. 4 Ø 3 y E Ø 2 @ 20 cm. Concreto  $f_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ .

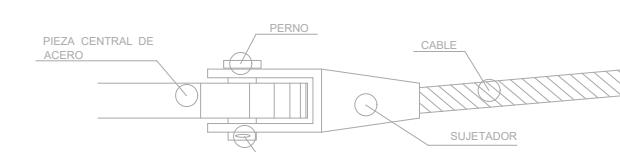
**JI-DET-14**



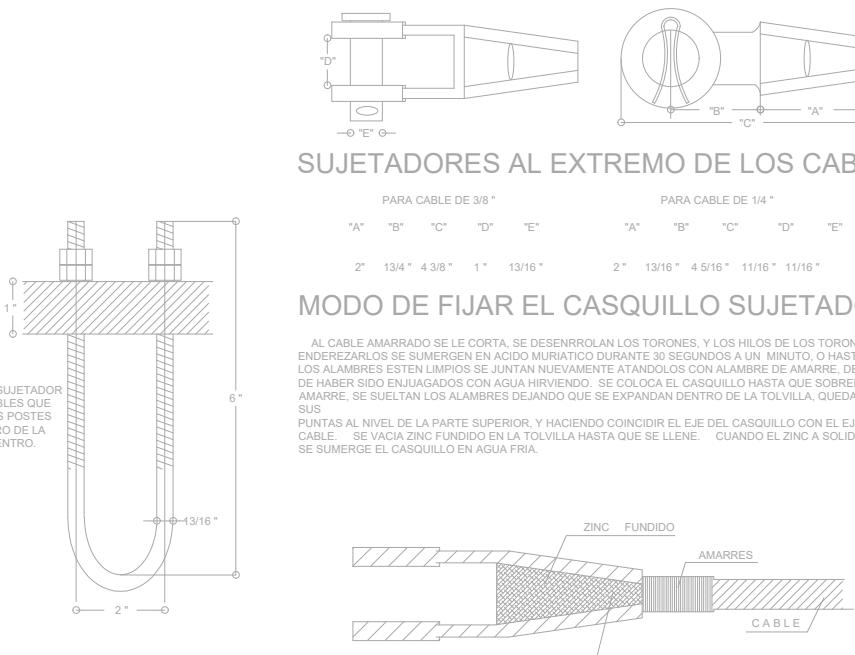
ALZADO



PLANTA

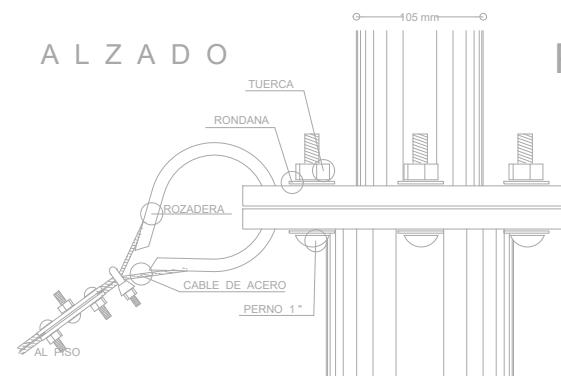


SUJETADORES AL EXTREMO DE LOS CABLES



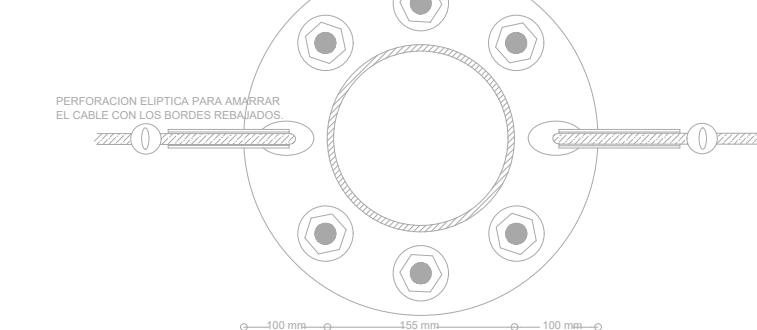
MODO DE FIJAR EL CASQUILLO SUJETADOR.

AL CABLE AMARRADO SE LE CORTA, SE DESENRROLAN LOS TORONES, Y LOS HILOS DE LOS TORONES SIN ENDEREZARLOS SE SUMERGEN EN ACIDO MURIÁTICO DURANTE 30 SEGUNDOS A UN MINUTO, O HASTA QUE LOS ALAMBRES ESTEN LIMPIOS SE JUNTAN NUEVAMENTE ATANDOLOS CON ALAMBRE DE AMARRE, DESPUES DE HABER SIDO ENJUGADOS CON AGUA HIRVIENDO, SE COLOCA EL CASQUILLO HASTA QUE SOBREPASE EL AMARRE, SE SUELtan LOS ALAMBRES DEJANDO QUE SE EXPANDAN DENTRO DE LA TOLVILLA, QUEDANDO SUS PUNTAS AL NIVEL DE LA PARTE SUPERIOR, Y HACIENDO COINCIDIR EL EJE DEL CASQUILLO CON EL EJE DEL CABLE. SE VACIA ZINC FUNDIDO EN LA TOLVILLA HASTA QUE SE LLene. CUANDO EL ZINC A SOLIDIFICADO SE SUMERGE EL CASQUILLO EN AGUA FRIA.

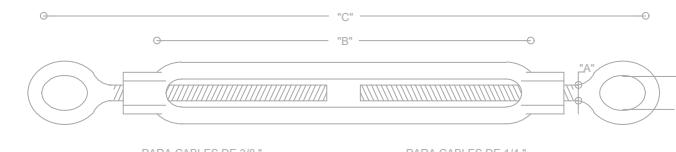


POSTES DE ACERO

PLANTA

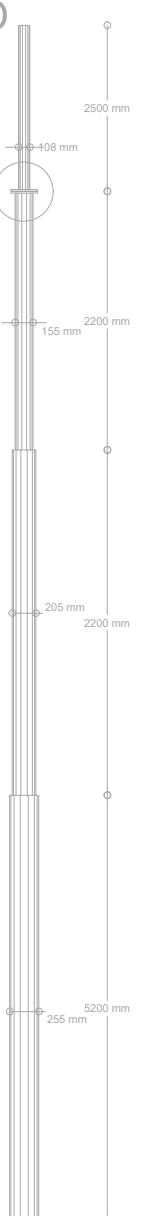


TENSORES



POSTE

PARED DE 8 mm DE ESPESOR



N.P.T. = Nivel de Piso Terminado  
N.P. = Nivel de Piso Prelim.  
N.B. = Nivel de Banqueta  
Cotas en metros.  
Todas las cotas y niveles deberán ser rectificadas en obra

**RESPONSABLES**  
Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

**PROYECTO**

Juegos Infantiles CRIT

**TIPO DE PLANO**

Detalles

**PLANO**

Detalles de Soportes

**ESCALA GRÁFICA**

FECHA

11/08/2025

**ESCALA**

S/E

Metros

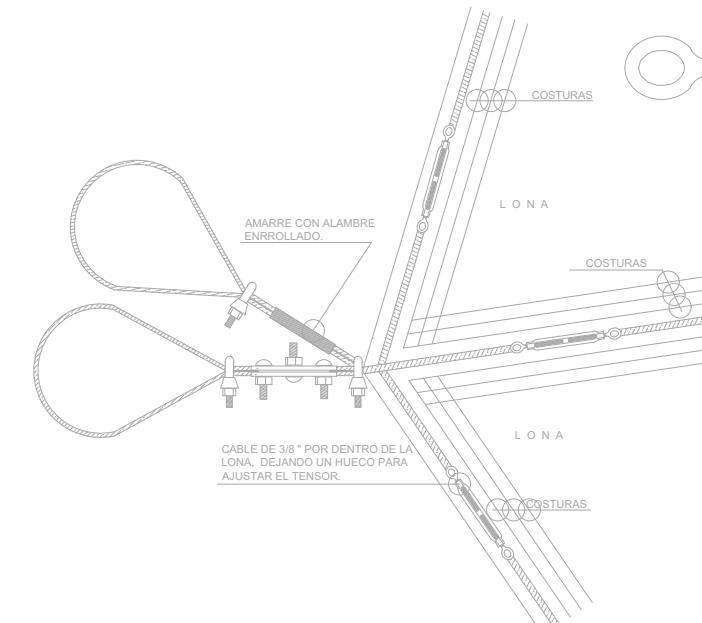
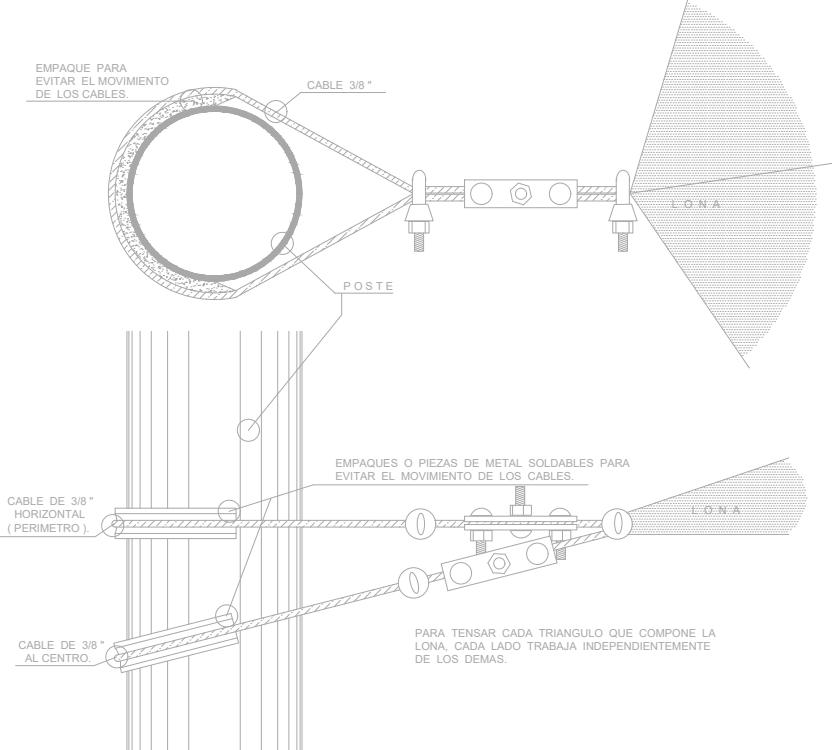
**COTAS**

Metros

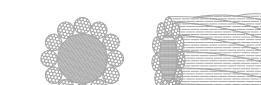
**NOMENCLATURA**

**JI-DET-15**

PIEZA CENTRAL DE LA CUBIERTA



TIPO DE CABLE



CABLE MARCA PANTERA ALMA DE FIBRA.  
8 X 19 EXTRA FLEXIBLE ACERO MEJORADO.

DIÁMETRO

5.52 mm x 3/8"

RESISTENCIA DE 4.70 TONELADAS

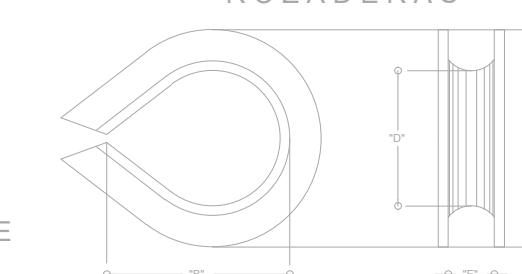
PESO KG/MTS.

0.300

ESTOS CABLES SE PUEDEN ENRROLLAR EN CARRETES DE HASTA 60cm DE DIÁMETRO.

SU FLEXIBILIDAD ES MAXIMA, LA MAYOR EN CABLES DE ESTE TIPO.

ROZADERAS



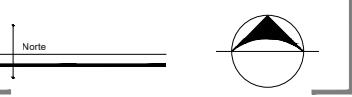
CLIP DE AMARRE



DIÁMETRO DEL CABLE 3/8" DIÁMETRO DEL TORNILLO "U" 7/16" PESO APROX. EN LIBRAS 0.53 N° DE CLIPS PARA 3/8" 2

DIÁMETRO DEL CABLE 1/4" DIÁMETRO TORNILLO "U" 5/16" PESO APROX. EN LIBRAS 0.22 N° DE CLIPS PARA 1/4" 2

SUJECCION DE LONA A POSTES



UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLIGA DEL PLANO



0.00 - Nivel

ESPECIFICACIONES

N.P.T.+ : Nivel de piso terminado  
N.P.++ : Nivel de pretil  
N.B.++ : Nivel de banqueta

RESPONSABLES

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

PROYECTO

Juegos Infantiles  
CRIT

TIPO DE PLANO

Arquitectónico

PLANO

Plano de Alzado y Corte

ESCALA GRÁFICA

FECHA

ESCALA

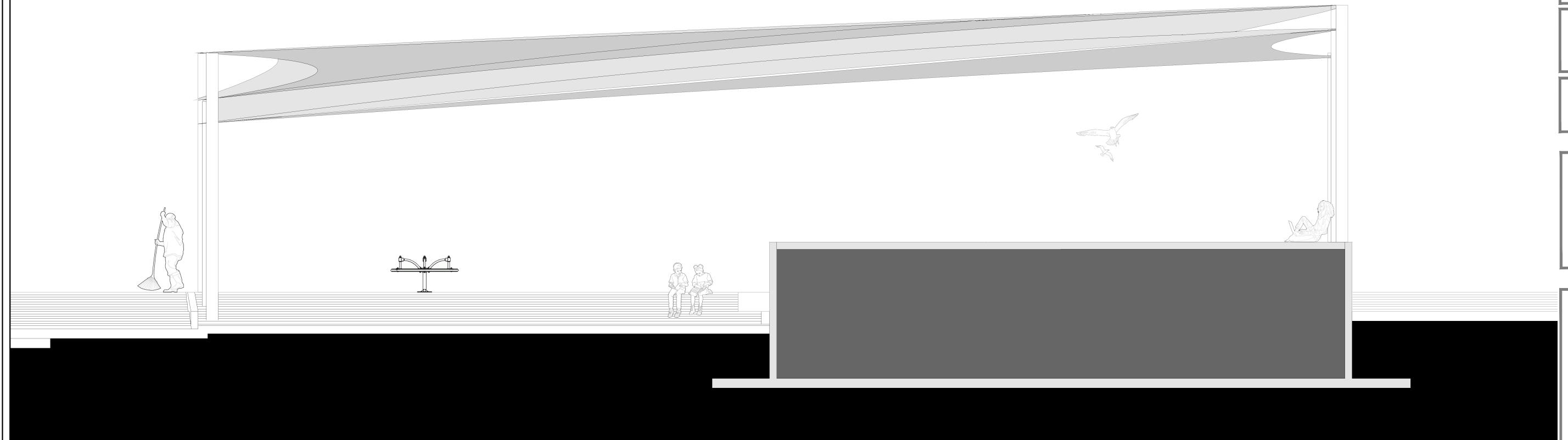
COTAS

1:75

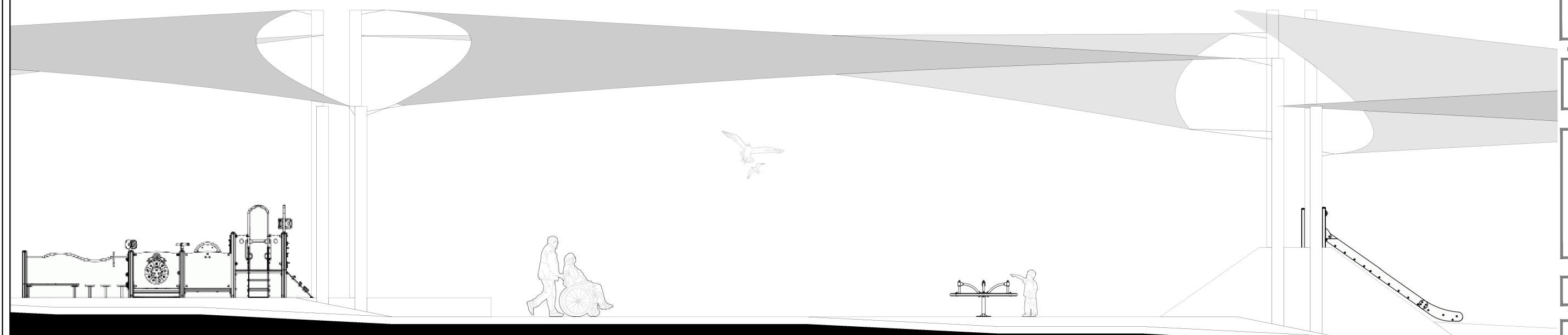
METROS

NOMENCLATURA

**JI-ARQ-16**



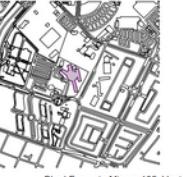
Corte Transversal



Fachada Lateral



UBICACIÓN



Bldv Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBÓLICA DEL PLANO

Celtis laevigata Willd / PALO BLANCO

Echinocactus platyacanthus / BIZNAGA BURRA

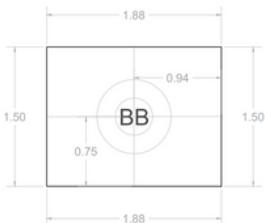
Marginatocereus marginatus / CARDÓN ÓRGANO PARADO

## BIZNAGA BURRA

*ECHINOCACTUS PLATYACANTHUS*

• TIPO:	CACTÁCEA
• ORIGEN:	NATIVA
• NOM-059:	PROTECCIÓN ESPECIAL
• FISONOMÍA:	ESFÉRICO
• CRECIMIENTO:	MUY LENTO
• DIMENSIONES:	
• ALTURA MAX	2.50 M
• FRONDA	0.80 M
• FOLLAJE:	SI
• COLOR	VERDE
• FLORACIÓN:	AMARILLA
• TIPO DE RAÍCES:	SUPERFICIAL
• VENTAJAS:	S/V
• SUELO:	CUALQUIERA
• SOL:	DIRECTO
• RIEGO:	CADA 15 A 30 DÍAS
• CALIDAD DE DISEÑO:	ORNATO. CAMELLÓN.

FORMA PLANOS



BB-02

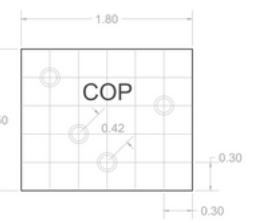
## ARBUSTOS Y ORNAMENTOS

## CARDÓN ÓRGANO PARADO

*MARGINATOCEREUS MARGINATUS*

• TIPO:	CACTÁCEA
• ORIGEN:	NATIVA
• NOM-059:	NO PROTEGIDA
• FISONOMÍA:	COLUMNAR
• CRECIMIENTO:	MUY LENTO
• DIMENSIONES:	
• ALTURA MAX	8.00 M
• FRONDA	0.20 M
• FOLLAJE:	SI
• COLOR	VERDE
• FLORACIÓN:	CREMA
• TIPO DE RAÍCES:	SUPERFICIAL
• VENTAJAS:	FÁCIL PROPAGACIÓN
• SUELO:	CUALQUIERA
• SOL:	DIRECTO
• RIEGO:	CADA 15 A 30 DÍAS
• CALIDAD DE DISEÑO:	ORNATO. MONTÍCULO.

FORMA PLANOS



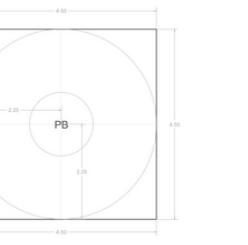
COP-03

## PALO BLANCO

*CELTIS LAEVIGATA WILLD*

• TIPO:	ÁRBOL CADUCIFOLIO
• ORIGEN:	NATIVA
• NOM-059:	NO PROTEGIDA
• FISONOMÍA:	RECTO CON COPA EXTENDIDA
• CRECIMIENTO:	RÁPIDO
• DIMENSIONES:	
• ALTURA MAX	18.00 M
• FRONDA	4.50 A 10.00 M
• FOLLAJE:	SI
• COLOR	VERDE, AMARILLENTO EN OTOÑO
• FLORACIÓN:	VERDOSAS
• TIPO DE RAÍCES:	PROFUNDAS Y EXTENDIDAS
• VENTAJAS:	RESISTENTE A SEQUÍA E INUNDACIONES
• SUELO:	CUALQUIERA
• SOL:	DIRECTO
• RIEGO:	BAJO O MODERADO
• CALIDAD DE DISEÑO:	ORNATO. MONTÍCULO.

FORMA PLANOS



PB-01

## ARBÓREAS

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y desarrollo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Responsable:  
C. Jonathan Silver Castan More

Juegos infantiles  
CRIT

TIPO DE PLANO

Paleta Vegetal

PLANO

Paleta Vegetal

ESCALA GRÁFICA

FECHA

11/08/2025

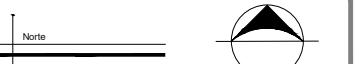
ESCALA

COTAS

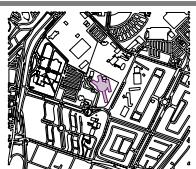
Metros

NOMENCLATURA

**JI-PAL-17**



UBICACIÓN



Bvd Fomento Minero 105, Venta Prieta, 42080 Pachuca de Soto, Hgo., México.

NOMENCLATURA Y SIMBOLÍA DEL PLANO



**RESPONSABLES**

Coordinador de proyecto y diseño:  
Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta  
Diseño y dibujo 2d y Modelo 3d:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Diseño estructural:  
Dr. Marco Antonio Escamilla García  
Memoria técnica:  
C. Jonathan Silver Castan More  
Render:  
C. Jonathan Silver Castan More

**PROYECTO**

Juegos Infantiles CRIT

**TIPO DE PLANO**

Representación

**PLANO**

Esquema Axonometrónico

**ESCALA GRÁFICA**

FECHA

**ESCALA**

COTAS

**SIE**

**S/C**

**NOMENCLATURA**

**JI-ESQ-18**

