CONTRATO 743 DE 2025.
“Dotación e instalación de estructuras móviles no convencionales que constituyan un equipamiento cultural e itinerante para el desarrollo de eventos culturales”

MANUFACTURAS EL LIDER SAS

Manual de Instalación

Diciembre 2025, Bogotá

Tabla de contenido

1. Introducción 5
1.1. Objetivo 5
2. Preparación previa a la instalación 5
3. Definiciones 7
4. Equipos, herramientas y materiales 9
5. Identificación de piezas 11
6. Secuencia de montaje estructural 19
7. Instalación de la cubierta de policarbonato 31
8. Instalación de los elementos complementarios 34

Tablas

Tabla 1 Especificación de equipos 10

Ilustraciones

Ilustración 1 Columnas externas 11
Ilustración 2 Columnas internas 11
Ilustración 3 Cerchas laterales 12
Ilustración 4 Cerchas laterales 12

Ilustración 5 Vigas curvas de cubierta 13
Ilustración 6 Riostras 13
Ilustración 7 Marco de cubierta 3m 14
Ilustración 8 Marco de cubierta 2m 15
Ilustración 9 Marco de cubierta 1.5m 16
Ilustración 10 Módulo 1 y 4 17
Ilustración 11 Módulo 3 17
Ilustración 12 módulo 6 18
Ilustración 13 Módulo 2 18
Ilustración 14 Módulo 5 19
Ilustración 15 Zona de descarga 20
Ilustración 16 Zona de descarga 20
Ilustración 17 Zona de descarga 21
Ilustración 18 Trasiego de elementos 22
Ilustración 19 Trasiego de elementos 22
Ilustración 20 Vista aérea de las plazoletas 23
Ilustración 21 Vista aérea 23
Ilustración 22 Vista aérea 24
Ilustración 23 Izaje de piezas 25
Ilustración 24 Izaje de piezas 26
Ilustración 25 Izaje de vigas curvas 27
Ilustración 26 Izaje de vigas curvas 27
Ilustración 27 Montaje de riostras y estructura 28

Ilustración 28 Montaje de riostras y estructura 29
Ilustración 29 Montaje de riostras y estructura 30
Ilustración 30 Montaje de riostras y estructura 30
Ilustración 31 Montaje de riostras y estructura 31
Ilustración 32 Montaje de lámina de policarbonato 32
Ilustración 33 Montaje de lámina de policarbonato 33
Ilustración 34 Montaje de lámina de policarbonato 33
Ilustración 35 Montaje de lámina de policarbonato 34
Ilustración 36 Malla externa 35
Ilustración 37 Malla externa 36
Ilustración 38 Malla externa 36
Ilustración 39 Malla externa 37
Ilustración 40 Malla externa 37
Ilustración 41 Cielo raso 38
Ilustración 42 Cielo raso 39
Ilustración 43 Cielo raso 39
Ilustración 44 cielo raso 40
Ilustración 45 Cielo raso 40
Ilustración 46 Elementos sonoros 41
Ilustración 47 Elementos sonoros 42

1. Introducción

El Contrato No. 743 DE 2025. “Dotación e instalación de estructuras móviles no convencionales que constituyan un equipamiento cultural e itinerante para el desarrollo de eventos culturales”.

La estructura modular “La memoria del Río” es un equipamiento cultural temporal, móvil y desmontable, diseñado para eventos culturales itinerantes. Su primera instalación se realiza en el Parque Bicentenario durante la Bienal Internacional de Arte y Ciudad de Bogotá 2025. El sistema está compuesto por módulos estructurales metálicos autoportantes con cubierta de policarbonato alveolar, cielorraso textil e intervenciones artísticas integradas.

1.1. Objetivo

Establecer de manera clara, secuencial y detallada los pasos para la instalación segura y eficiente de todos los componentes del sistema, garantizando el cumplimiento de especificaciones técnicas, normativas de seguridad y plazos establecidos.

Este procedimiento aplica a:

- La recepción, manejo y almacenamiento temporal de materiales en sitio.
- El ensamblaje y montaje de la estructura metálica principal.
- La instalación del sistema de cubierta (policarbonato, perfiles y sellantes).
- La colocación de elementos complementarios (cielorraso, telas artísticas, elementos sonoros).
- Las actividades de verificación, ajuste y entrega final

2. Preparación previa a la instalación

2.1. Gestión administrativa y logística

2.1.1. Permisos y Autorizaciones

- Plan de Manejo de Tránsito (PMT): Gestionar y aprobar con la Secretaría Distrital de Movilidad. Define rutas de descarga (CL 24 con KR 6a) y zonas de maniobra.
- Coordinación con Entidades Adyacentes: Concertar con el Museo de Arte Moderno de Bogotá (MAMBO) horarios de trasiego por su sendero, evitando interferir con su operación.
- Autorización del Ministerio de Cultura: Requisito previo para iniciar cualquier intervención en el Parque Bicentenario, por ser área de interés patrimonial.

2.1.2. Planificación de la secuencia de montaje

- Desarrollar un cronograma por módulo (M1 a M6), asignando recursos y tiempo
- Priorizar montaje de módulos de mayor complejidad estructural.
- Planificar la logística de trasiego manual, distancias, números de personas por pieza y uso de carros estibadores.

2.2. Inspección y acondicionamiento del sitio

2.2.1. Levantamiento de actas de inspección preliminar y remitirla a Secretaria de Cultura, Recreación y Deporte.

- Realizar registro fotográfico y descripción técnica del estado de:
  - Adoquín tipo fachaleta.
  - Mobiliario urbano (bancas, luminarias).
  - Zonas verdes y drenajes.
  - Sendero del MAMBO.

2.2.2. Señalización de las zonas de trabajo.

- Aislar las plazoletas donde se encuentren trabajando en la instalación de las estructuras con cinta de seguridad.

2.3. Verificación de condiciones externas

2.3.1. Condiciones climáticas

Se deben tener en cuenta las condiciones externas para realizar actividades de montaje, teniendo en cuenta que si se presentan lluvias no es posible trabajar en alturas o sobre superficies húmedas.

3. Definiciones

Absorbente de choque: Equipo cuya función es disminuir las fuerzas de impacto en el cuerpo del trabajador o en los puntos de anclaje en el momento de una caída.

Anclaje: Punto seguro al que se puede conectar un equipo personal de protección contra caídas con resistencia mínima de 5.000 Libras (2.272 kg) por persona conectada.

Arnés: Es un equipo de protección cuya función es detener o frenar la caída libre de un individuo, distribuyendo en varias partes del cuerpo el impacto generado durante este evento. La mayoría están constituidos por una serie de correas o reatas ajustables, unidas entre por argollas y accesorios que proveen la resistencia necesaria para resistir el impacto.

Aparejador / Señalero: Persona encargada de dirigir la maniobra, su responsabilidad inicia desde el momento en que se levanta la carga hasta que llega a su destino, cuidando no solo la carga, sino también personas u obstáculos a su alrededor.

Aparejo: (Elemento o Accesorio de Izaje): Elemento diseñado para el aparejamiento (amarre) de la carga en operaciones de izaje, tales como: grilletes, eslingas de cable de acero, sintética (nylon), cadena, ganchos, barras separadoras, entre otros.

Aparejar: Amarrar y/o enganchar la carga al equipo de izaje.
Cable de Acero: Elemento transmisor de carga compuesto por un conjunto de alambres enrollados helicoidalmente.

Carga: Equipo o material susceptible de ser izado o transportado por una grúa, carro macho, retroexcavadora, montacargas o cualquier otro mecanismo diseñado para este fin.

Cercha: Es un elemento estructural, conformado por una serie de barras o miembros rectos, para constituir una estructura plana, capaz de soportar cargas en las uniones denominadas nodos.

Certificación: Constancia que se entrega al final de un proceso, que acredita que un determinado elemento cumple con las exigencias de calidad de la norma que lo regula, o que una persona posee los conocimientos y habilidades necesarias para desempeñar ciertas actividades o tareas.

Conector: Equipo que permita conectar el arnés del trabajador al punto de anclaje. Este debe estar certificado.

Delimitación del área: medida de prevención que tiene por objeto limitar el área o zona de peligro de caída de personas y prevenir el acercamiento de personas a esta. (Nota: La delimitación de la zona de peligro de caída de personas se hará mediante cuerdas, cables, vallas, cadenas. cintas, reatas, conos, balizas, barandas, de cualquier tipo de material, de color amarillo y negro, combinados, si son permanentes y naranja y blanco, combinados, sin son temporales.

Equipo de Izaje: Es todo dispositivo que permite elevar ó bajar una carga, previamente calculada, en forma segura y controlada

Equipo para izaje: Equipo compuesto por un mecanismo de elevación y un transmisor de carga. Igualmente se puede considerar equipos de izaje los siguientes: Puentes grúas, grúas móviles, carromachos (winches), cargador, montacargas, retroexcavadoras, side boom.

Eslinga de cable: Dispositivo utilizado para izaje de cargas. Está constituida por un cuerpo formado por cable de acero de espesor y longitud variable.

Estabilizadores: Ayuda a la estructura portante conectada al vehículo para dar estabilidad requerida.

Eslinga: Conector con una longitud máxima de 1.80 m fabricado en materiales como cuerda, reata, cable de acero o cadena. Las eslingas cuentan con ganchos para facilitar su conexión al arnés y a los puntos de anclaje; algunas eslingas se le incorporan absorbentes de choque.

Grapas (Perros o Clips): Terminales de sujeción para cable de acero.

Inspección: Evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañado cuando sea apropiado por medición, ensayos/prueba o comparación con patrones.

Izaje: Operación por medio de la cual se suspende y se transporta una carga desde un punto inicial a un punto final por encima o por debajo del nivel 0 del suelo.

Izaje de cargas: Es la acción elevar ó bajar cargas previamente calculadas, de forma segura y controlada, mediante ayudas mecánicas o mediante el uso de equipos diseñados para tal fin.

Líneas de vida horizontales: Sistemas de cables de acero, cuerdas o rieles que debidamente ancladas a la estructura donde se realizara el trabajo en alturas, permitan la

conexión de los equipos personales de protección contra caídas y el desplazamiento horizontal del trabajador sobre una determinada superficie.

Montaje: Es la acción de ubicar y ajustar elementos en algún lugar o posición final de acuerdo con los requerimientos, haciendo uso de una grúa o equipo para la manipulación de cargas.

Mosquetón: Equipo metálico en forma de argolla que permite realizar conexiones directas del arnés a los puntos de anclaje. Otro uso es servir de conexión entre equipos de protección contra caídas o rescate a su punto de anclaje.

Pestillo de Seguridad: Incorporado a los ganchos para evitar que los cables, estrobos o eslingas se salgan de ellos. Actúan bien por resorte o por contrapeso.

Persona autorizada: Persona que después de recibir una capacitación, aprobarla y tener todos los requisitos que establece la presente resolución, puede desarrollar trabajos en alturas.

Persona competente: persona capaz de identificar peligros, en el sitio en donde se realizan trabajos en alturas, relacionados con el ambiente o condiciones de trabajo y que tiene la autorización para aplicar medidas correctivas, lo más pronto posible, para controlar los riesgos asociados a dicho peligro.

Permiso: Autorización para utilizar o liberar un producto que no es conforme con los requisitos especificados. (Nota: Un permiso está generalmente limitado a la entrega de un producto que tiene características no conformes, dentro de límites definidos por un tiempo o una cantidad acordados).

Posicionamiento de trabajo: Conjunto de procedimientos mediante los cuales se mantendrá o sostendrá el trabajador a un lugar específico de trabajo, limitando la caída libre de este a 2 pies (0.60 m) o menos.

Señalización del área: Medida de prevención que incluye, entre otros, avisos informativos que indican con letras o símbolos gráficos el peligro de caída de personas y objetos.

Trabajo en alturas: El trabajo en altura se define como cualquier actividad o desplazamiento que realice un trabajador mientras este expuesto a un riesgo de caída de distinto nivel, cuya diferencia de cota sea aproximadamente igual o mayor a 1.5 metros con respecto del plano horizontal inferior más próximo.

Viga: Elemento estructural rígido, generalmente horizontal, diseñado para soportar cargas perpendiculares a sus ejes o cargas axiales en el evento de un sismo.

4. Equipos, herramientas y materiales

4.1. Lista detallada de equipos de izaje y soporte

Equipo	Especificación	Cantidad	Uso	Inspección requerida
Andamios Tubulares	Estructura certificada, con ruedas y niveladoras	4 torres	Soporte para izaje manual y acceso	Inspección preoperacional diaria
Torre de Andamio con viga de carga	Altura ajustable hasta 6 metros	2 unidades	Izaje de vigas curvas y pórticos	Diseño calculado por ingeniero
Diferencial de carga	Capacidad de 1 ton, gancho con pestillo	4 unidades	Reducir esfuerzo en izaje manual	Plaza de capacidad visible, inspección de cables y ganchos
Carros estibadores	Capacidad de 1 ton, neumáticos sólidos	3 unidades	Traslado de piezas en zona de descarga	Frenos operativos, inspección preoperacional
Sistema de líneas de vida horizontal	Cable de acero Φ 10 mm	Por módulo	Protección contra caídas durante montaje	Certificado de anclaje por punto

Tabla 1 Especificación de equipos

4.2. Lista detallada de herramientas

- Juego de llaves fijas: 19,22,24,27,30,32 mm.
- Llaves de impacto con torque controlado.
- Nivel de burbuja magnético.
- Flexómetro.
- Escuadras de ajuste y calibradores.
- Martillos de goma.
- Taladro percutor con brocas para metal.
- Llave T para pernos de fijación de perfiles.

5. Identificación de piezas

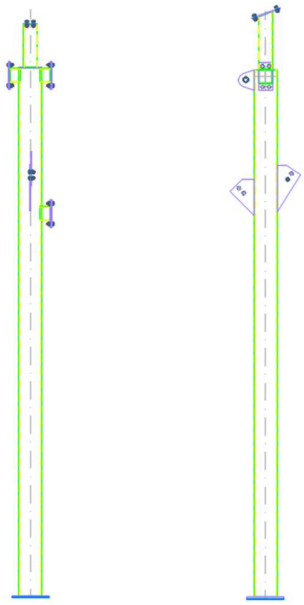


Ilustración 1 Columnas externas

Estas piezas poseen 2 terminales de conexión para las cerchas laterales y 1 para la conexión del voladizo de los extremos.

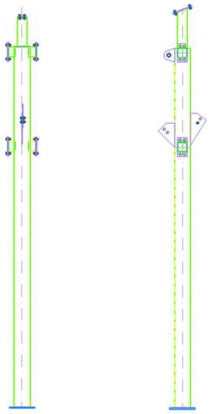


Ilustración 2 Columnas internas

Estas piezas poseen 4 terminales de conexión para las cerchas laterales ya que reciben cercha por los dos extremos.

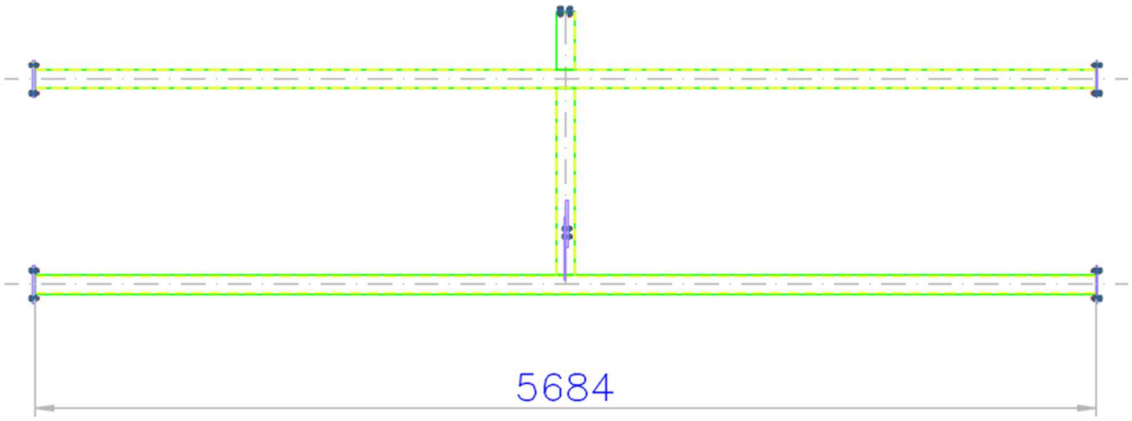


Ilustración 3 Cerchas laterales

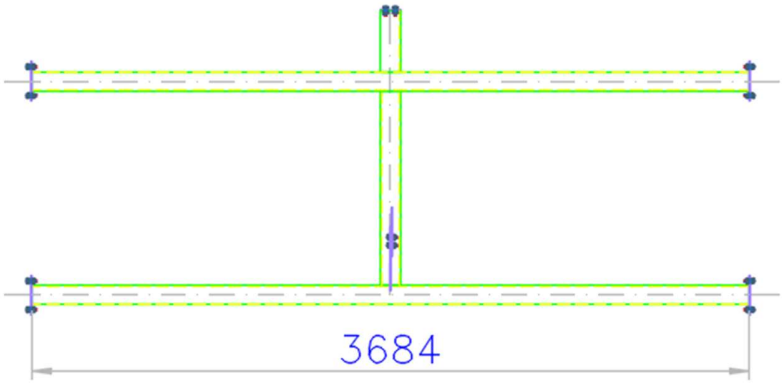


Ilustración 4 Cerchas laterales

Este conjunto tiene dos dimensiones, 5684 mm y 3684 mm para los tramos de 6 m y los de 4 m respectivamente de los módulos según sea su configuración.



Ilustración 5 Vigas curvas de cubierta

Las vigas curvas de cubierta se presentan en dos tipos. Las vigas curvas en perfil tipo IPE 200 para los tramos de 6 m, donde serán instaladas según se muestra en los planos cada 3 m, sobre los pórticos de columnas y en el soporte central de las cerchas laterales.

La otra presentación de estas vigas curvas está fabricada en tubo de 100x100 y solo debe ser instalado en el soporte central de las cerchas laterales de tramos de 4 m.

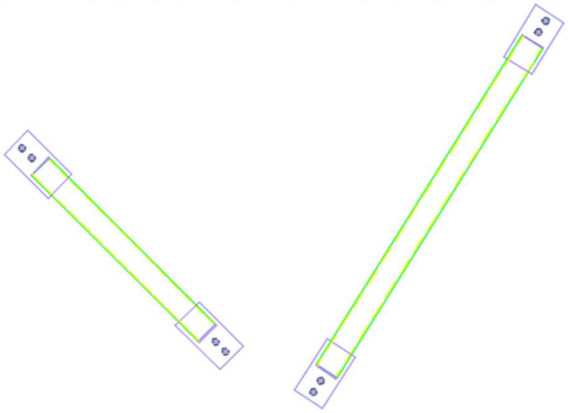


Ilustración 6 Riostras

Como se puede observar tienen las mismas características en materiales, platinas de conexión y cartelas, su única diferencia es la longitud de los elementos. La ubicación de las riostras largas corresponde a la parte interna y la corta a la parte externa de los módulos.

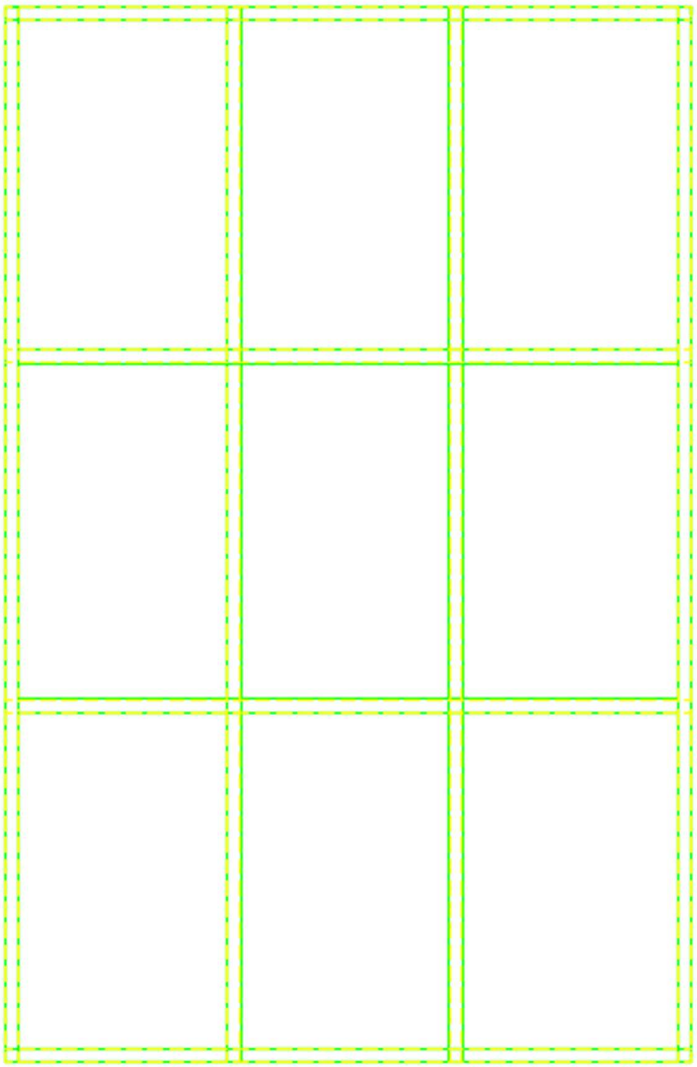


Ilustración 7 Marco de cubierta 3m

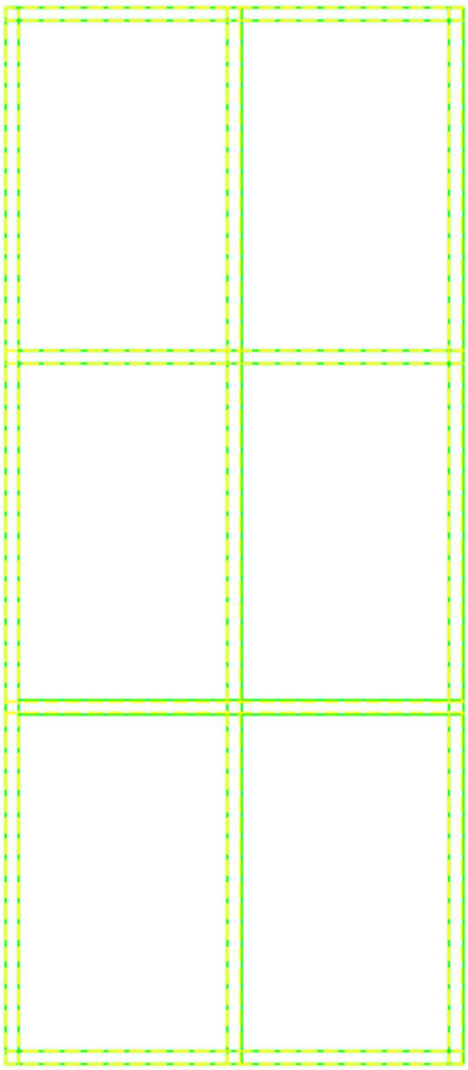


Ilustración 8 Marco de cubierta 2m

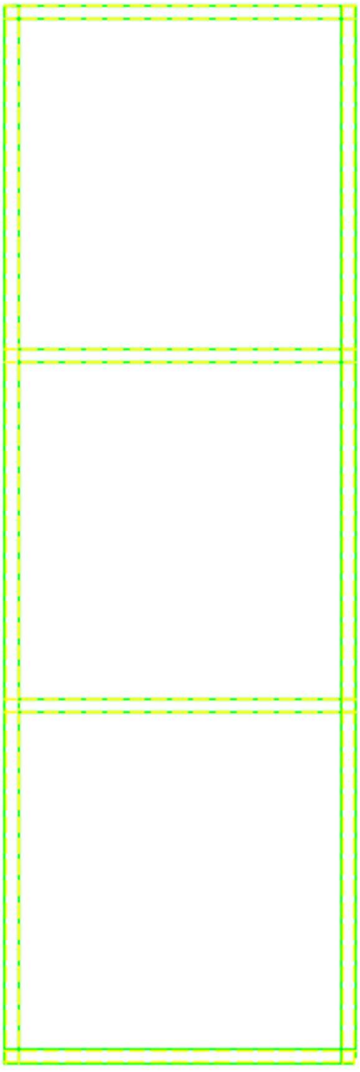


Ilustración 9 Marco de cubierta 1.5m

Los marcos de cubierta se diferencian en su ancho total. La longitud de todos los tramos es igual y corresponde al largo de un ala de la cubierta. Los marcos de 3m se deben instalar en los tramos de 6 m para cubrir cada tramo con 4 marcos que quedaran soportados sobre las vigas curvas de cubierta instaladas cada 3 m. Respetivamente se deben instalar los marcos de 2m para los tramos de 4m que serán soportados sobre vigas curvas tipo IPE200 en los extremos y sobre una viga curva tubular 100x100 en la parte central. Los marcos de 1.5 m solo deben ser usados para conformación de los voladizos de los extremos de cada módulos.

5.1. TIPOLOGIA DE LOS MÓDULOS

De acuerdo con las dimensiones de las terrazas del Parque Bicentenario, fueron definidas las longitudes de los módulos de la siguiente manera:

5.1.1. MÓDULO 1 y MÓDULO 4

Longitud: 13 m

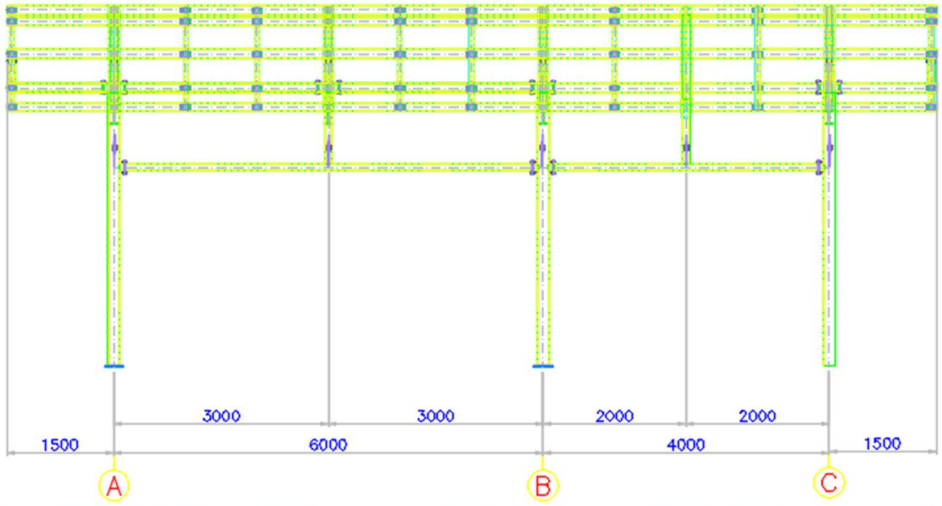


Ilustración 10 Módulo 1 y 4

5.1.2. MÓDULO 3

Longitud: 15 m

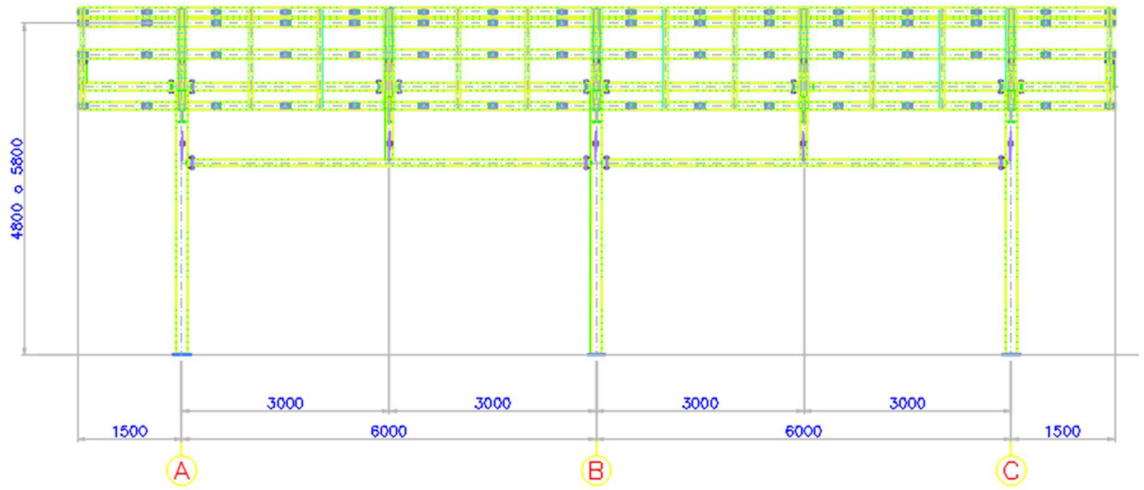


Ilustración 11 Módulo 3

5.1.3. MÓDULO 6

Longitud: 19 m

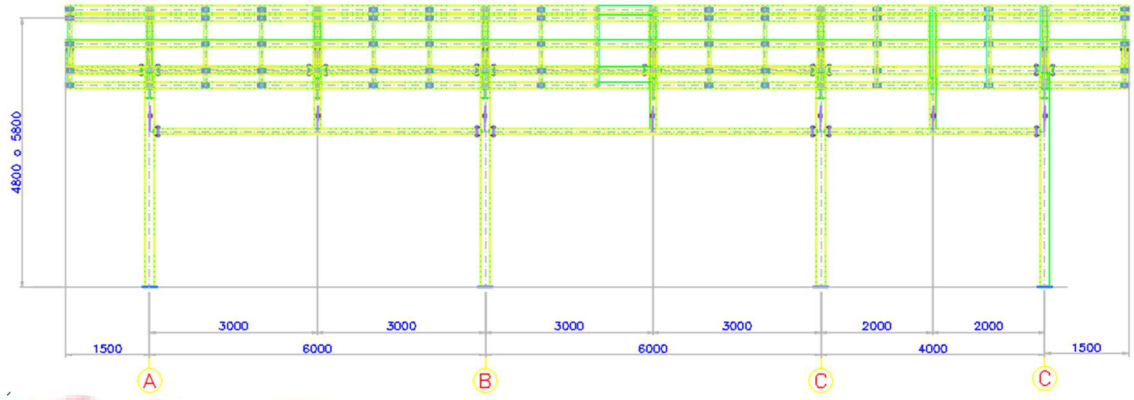


Ilustración 12 módulo 6

5.1.4. MÓDULO 2

Longitud: 21 m

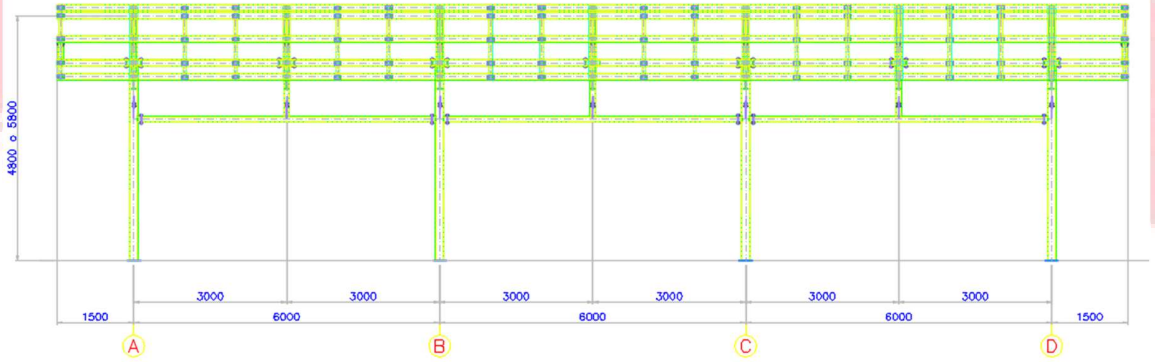


Ilustración 13 Módulo 2

5.1.5. MÓDULO 5

Longitud: 27 m

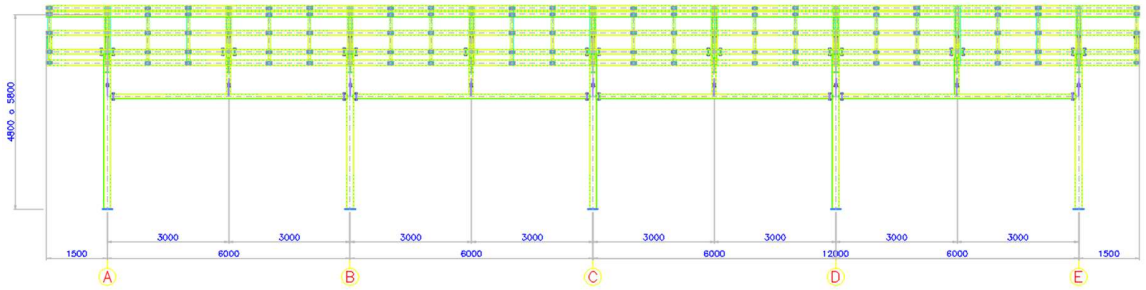


Ilustración 14 Módulo 5

6. Secuencia de montaje estructural

6.1. Fase 1: Recepción, organización y trasiego a sitio.

6.1.1. Descarga y verificación

- El camión se posiciona en la zona de descarga autorizada.
- Se realiza la descarga usando carros estibadores.
- Cada pieza se revisa visualmente: corrosión, deformación, daño en roscas o soldaduras.



Ilustración 15 Zona de descarga



Ilustración 16 Zona de descarga



Ilustración 17 Zona de descarga

6.1.2. Trasiego manual al área de montaje

- Equipos de 2 -4 personas trasladan las piezas a las plazoletas del parque.



Ilustración 18 Trasiego de elementos



Ilustración 19 Trasiego de elementos

6.1.3. Organización en área montaje

- Se dejan las piezas en las plazoletas correspondientes según el

módulo que se va a montar.

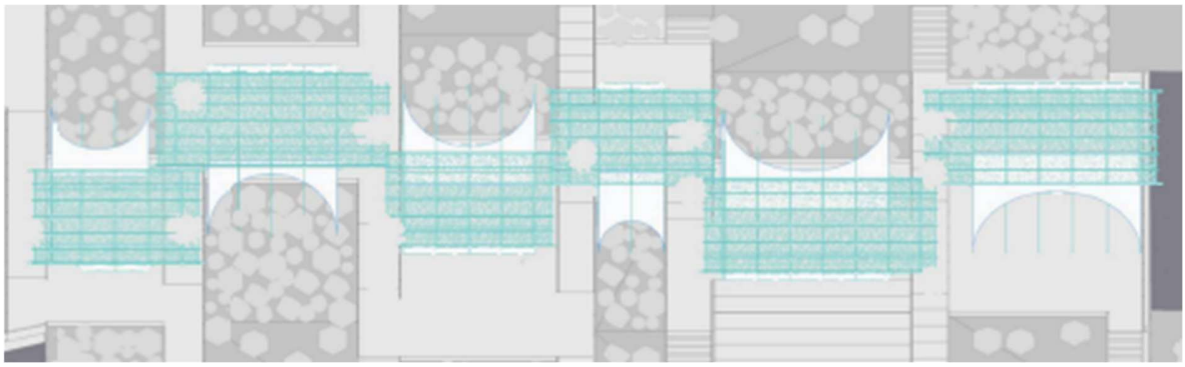


Ilustración 20 Vista aérea de las plazoletas



Ilustración 21 Vista aérea

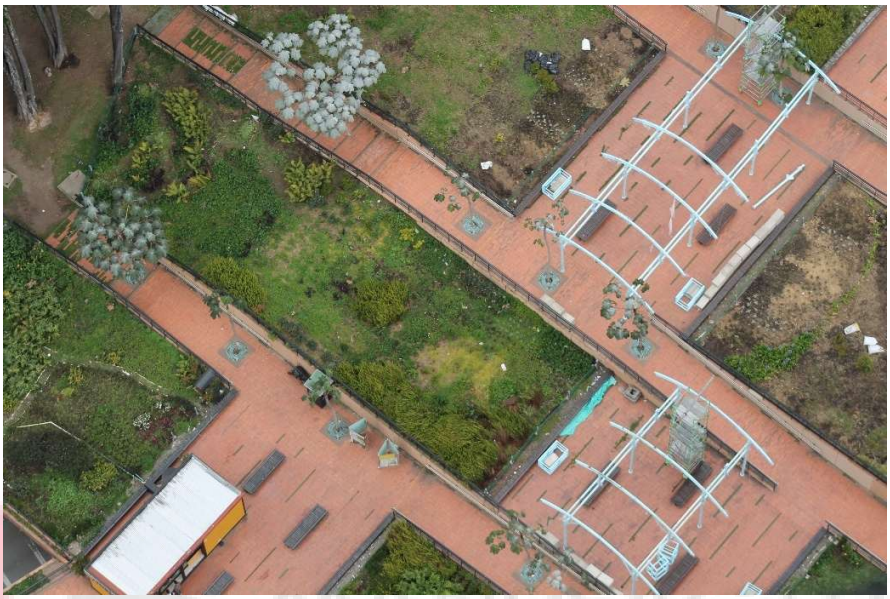


Ilustración 22 Vista aérea

6.2. Fase 2: Izaje y montaje de la estructura principal

6.2.1. Izaje manual de pórticos

Consideraciones previas

- Se debe realizar con andamios certificados y el personal debe estar entrenado en izaje manual.
- La carga máxima a izar es de máximo 700 kg.

Procedimiento

Paso 1 : Preparación del andamio y sistema de izaje

- Ensamblar una torre de andamios de 6 m de altura, con base estabilizada y nivelada. Asegurada al suelo con tensores.
- En la parte superior, instalar un diferencial de carga, asegurada con grilletes.
- Instalar líneas de vida horizontales a ambos lados del andamio,

a las que el personal se conectara mediante arneses.

- El pórtico se levanta de manera controlada.
- Se coloca un amarre posterior desde la parte superior del pórtico a un anclaje temporal en el suelo para mantener su posición.
- Se repiten los pasos anteriores para el partico adyacente.
- Una vez ambos pórticos estén erguidos, instalar un amarre lateral provisional entre ellos, para evitar que se muevan durante el montaje de vigas.



Ilustración 23 Izaje de piezas



Ilustración 24 Izaje de piezas

Paso 2 : Izaje y colocación de vigas curvas de cubierta

- Posicionar la torre de andamios entre los dos pórticos ya instalados.
- Se realiza izaje de manera manual con apoyo del diferencial en la parte superior del andamio para subir la viga hasta una altura un poco superior a su posición final.
- Con apoyo de 2 operación guían manualmente los extremos de las vigas a su posición final.
- Estos pasos repiten para todas las vigas curvas



Ilustración 25 Izaje de vigas curvas



Ilustración 26 Izaje de vigas curvas

Paso 3 : Instalación de riostras y estabilización final

- Los operarios (en arnes) posiciona las riostras, los agujeros

deben alinearse fácilmente si el portico esta bien alineado.

- Se insertan todos los pernos con sus arandelas, se aprieta con llave manual todas las tuercas hasta asentar.
- Con llave de impacto calibrada, aplicar el torque.



Ilustración 27 Montaje de riostras y estructura



Ilustración 28 Montaje de riostras y estructura

6.3. Fase 3: Instalación de marcos de cubierta y sistema de soporte

6.3.1. Colocación de marcos

Procedimiento según tramo

- Para tramo de 6 m: Instalar 4 marcos de 3m de ancho, sobre las vigas curvas IPE200. Se atornillan a las vigas con tornillos autorroscantes.
- Para tramo de 4 m: Instalar 4 marcos de 3m de ancho, sobre las vigas curvas IPE200. Se atornillan a las vigas con tornillos autorroscantes.
- Para voladizo: instalar marcos de 1.5 m en los extremos.



Ilustración 29 Montaje de riostras y estructura



Ilustración 30 Montaje de riostras y estructura



Ilustración 31 Montaje de riostras y estructura

7. Instalación de la cubierta de policarbonato

7.1. Preparación de superficie de apoyo

7.1.1. Verificación final

- Inspección previa: corroborar que todos los marcos de cubierta estén instalados.
- Pasar un paño limpio y seco por toda la superficie de los marcos para eliminar polvo y grasa.

7.2. Instalación del sistema de perfiles de fijación

7.2.1. Características del sistema de fijación

- Sistema tipo “clip-on” de policarbonato: se utilizará un sistema de perfiles en policarbonato macizo, para paneles alveolares.
- Posicionamiento y corte: Colocar el perfil base de policarbonato sobre la cinta EPDM, a lo largo de cada marco de soporte. Cortar

a medida en sitio con pulidora para seguir la curvatura.

- Perforación guiada cada 40 cm aproximadamente, perforar a través de ala de fijación n del perfil base.
- Fijación: insertar un tornillo con arandela con cuidado de no aplastar el policarbonato.
- Colocación del conector “H” sobre la primera lámina: Posicionar el perfil conector “H” sobre el borde superior de la primera lamina, de modo que uno de sus brazos laterales se introduzca en la canaleta del perfil base que ya contiene dicha lamina.
- Luego se encaja la segunda lamina, en el brazo lateral opuesto del perfil conecto “H”.
- Instalación de la tapa de cierre, esta se encaja a presión sobre del cuerpo del conector “H”, mediante un golpe suave con mazo de goma.



Ilustración 32 Montaje de lámina de policarbonato



Ilustración 33 Montaje de lámina de policarbonato



Ilustración 34 Montaje de lámina de policarbonato



Ilustración 35 Montaje de lámina de policarbonato

7.2.2. Precaución de seguridad y técnica

- Apoyo: el instalador debe trabajar apoyado únicamente sobre los marcos metálicos. Prohibido apoyar rodillas o herramientas directamente sobre el centro de la lámina.
- Fuerza controlada: al encajar las láminas o la tapa, usar fuerza progresiva. Si hay resistencia excesiva, verificar alineación, no forzar.

8. Instalación de los elementos complementarios

8.1. Instalación de malla externa

8.1.1. Preparación del sistema de suspensión

- Material: malla textil plástica semitransparente, cortada en paneles según las dimensiones de cada estructura
- Sistema de fijación: se usaron ganchos plásticos de suspensión y guaya de acero inoxidable.
-

8.1.2. Colocación y tensado de la malla

- Desplegar los paneles de malla sobre una superficie limpiar para verificar las dimensiones.
- Montar la guaya de manera perimetral primer del costado de la estructura.
- Fijar la guaya a las barandas existentes como punto de fijación.
- Colocar la malla con apoyo de los polis clips y los ganchos plásticos cada 35 cm aproximadamente para generar un tensado uniforme.



Ilustración 36 Malla externa



Ilustración 37 Malla externa



Ilustración 38 Malla externa



Ilustración 39 Malla externa



Ilustración 40 Malla externa

8.2. Instalación del cielo raso textil

8.2.1. Concepto y materiales

- Concepto: simular el flujo del río con telas traslucidas de tono azul menta de 0,1 m de ancho y 1m de longitud, suspendidas y ondulantes
- Materiales: tela en material poliester, ganchos plásticos, malla plástica.

8.2.2. Sistema de suspensión y colocación

- Puntos de anclaje superiores: se utilizarán los gachos plásticos a las vigas de la estructura metálica, donde se sujetarán las mallas plásticas que tienen los textiles sujetos previamente.
- Los textiles quedaran sueltos en el extremo inferior para generar movimiento con el viento.



Ilustración 41 Cielo raso



Ilustración 42 Cielo raso

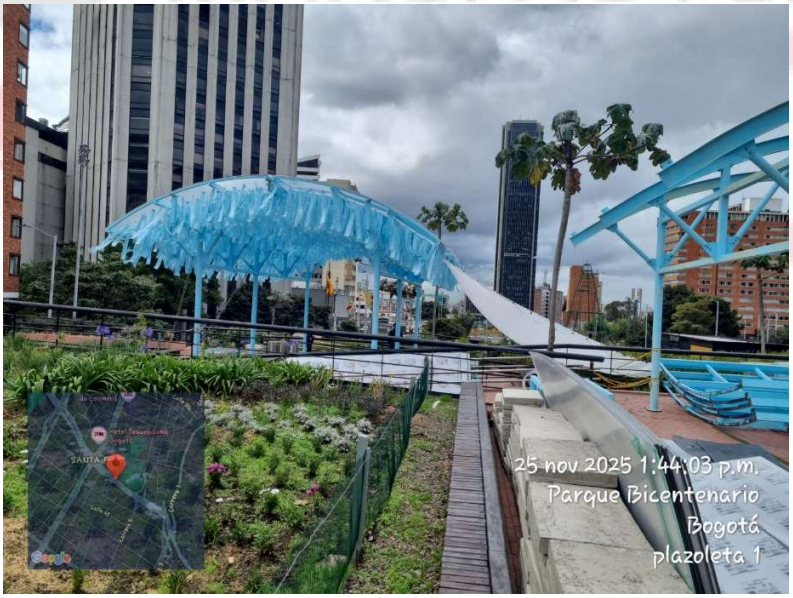


Ilustración 43 Cielo raso



Ilustración 44 cielo raso



Ilustración 45 Cielo raso

8.2.3. Instalación de elemento sonoros

- Tubos resonadores de aluminio en diámetro de 2” con longitud hasta de 1.2 m, suspendidos con hilos de cáñamo y una veleta

central en madera.

- Se distribuyeron estratégicamente en los bordes de la estructura, en puntos de mayor flujo de viento y entre las telas azules para integrar estética y sonido.
- Se fijaron con ganchos plásticos a la estructura metálica principal.



Ilustración 46 Elementos sonoros



Ilustración 47 Elementos sonoros