Municipio de Marinilla

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyecto

Renovación Parque Infantil Las Mercedes – Marinilla, Antioquia

Fecha

Agosto de 2025

Diseño estructural: PEN Estructuras – Andrea Mesa / Andrés Naranjo L.

Municipio de Marinilla

ÍNDICE

1. Objeto y Alcance
2. Normatividad Aplicable
3. Descripción General del Proyecto
4. Planos y Referencias
5. Especificaciones Técnicas Generales
6. Especificaciones por Sistema Constructivo
    - 6.1. Cimentación
    - 6.2. Superestructura (Columnas, Vigas, Losas)
    - 6.3. Muros de Contención
    - 6.4. Escaleras y Plataformas
    - 6.5. Elementos de Juego
7. Acabados y Protección
8. Control de Calidad
9. Seguridad y Salud en Obra
10. Plan de Manejo Ambiental
11. Anexos: Fichas Técnicas y Tablas Normativas

Municipio de Marinilla

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente Manual de Especificaciones Técnicas tiene como finalidad definir de manera clara, detallada y verificable las condiciones, procesos y materiales que regirán la construcción del Parque Infantil Las Mercedes, ubicado en el municipio de Marinilla, Antioquia.

Este documento constituye la guía técnica oficial para todos los actores involucrados en la ejecución del proyecto —contratistas, interventores, supervisores y personal de obra— y busca garantizar que cada fase constructiva se realice con los más altos estándares de calidad, seguridad y cumplimiento normativo.

La información contenida aquí abarca:

Criterios de diseño estructural y arquitectónico, fundamentados en la normatividad vigente y en principios de ingeniería que priorizan la resistencia, la estabilidad y la seguridad de los usuarios, con especial énfasis en la protección infantil.

Selección de materiales de primera calidad, con propiedades verificadas mediante certificaciones y ensayos de laboratorio, que aseguren durabilidad frente a la intemperie, desgaste por uso intensivo y agentes ambientales propios de la región.

Procesos constructivos paso a paso, descritos de manera técnica y secuencial, que incluyen métodos de instalación, preparación de superficies, montaje de elementos y procedimientos de control durante la ejecución.

Normas y regulaciones aplicables a cada sistema constructivo, desde la cimentación hasta los acabados, garantizando que la obra se ajuste a la NSR-10, las Normas Técnicas Colombianas (NTC) y otras disposiciones legales en materia de seguridad industrial y salud en el trabajo.

Controles de calidad y procedimientos de verificación, mediante los cuales se asegura que cada actividad y material empleado cumpla con los parámetros establecidos en diseño, incluyendo inspecciones visuales, mediciones, pruebas de laboratorio y registros fotográficos.

El alcance de este manual comprende todas las fases de la obra, desde la preparación y nivelación del terreno, la construcción de las cimentaciones, la ejecución de la estructura portante en concreto y acero, la conformación de muros de contención y escaleras, hasta la instalación de plataformas, pasamanos, deslizaderos y demás elementos lúdicos.

Asimismo, se incluyen especificaciones detalladas para los acabados finales (pinturas, sellados y protecciones superficiales), las medidas de seguridad que deberán adoptarse durante la construcción y el plan de manejo ambiental que garantice una ejecución responsable y sostenible.

Este manual no solo busca ser un documento técnico de consulta, sino también una herramienta de gestión integral que permita una comunicación fluida entre el equipo de diseño, el constructor y la interventoría, asegurando que cada detalle constructivo contribuya a entregar un parque seguro, funcional, estéticamente atractivo y perdurable en el tiempo.

Municipio de Marinilla

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

Todas las actividades constructivas relacionadas con el Parque Infantil Las Mercedes deberán ejecutarse en estricto cumplimiento de la normatividad técnica, legal y reglamentaria vigente en Colombia.

El respeto a estas disposiciones no solo garantiza la calidad técnica de la obra, sino que asegura la protección de la integridad física de los usuarios —especialmente niños y niñas—, la seguridad del personal de obra y la durabilidad de la infraestructura frente a cargas, uso intensivo y condiciones ambientales de Marinilla, Antioquia.

A continuación, se detallan las normas y reglamentos que serán de obligatorio cumplimiento, junto con su campo de aplicación dentro del proyecto:

2.1. NSR-10 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente

Entidad: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
Aplicación en el proyecto:

Define los parámetros de diseño y construcción para garantizar la seguridad estructural ante eventos sísmicos.

Aplica a las cimentaciones, elementos estructurales (columnas, vigas, losas) y muros de contención.

Específica requisitos para calidad de materiales (concreto, acero, mampostería estructural) y procedimientos constructivos.

En el caso de este parque infantil, se adopta la categoría de importancia acorde a la ocupación de uso público y su localización en zona de amenaza sísmica media.

2.2. NTC 1500 – Cemento Portland

Entidad: ICONTEC.
Aplicación en el proyecto:

Establece los requisitos químicos, físicos y mecánicos que debe cumplir el cemento Portland para ser utilizado en elementos estructurales y no estructurales.

Incluye especificaciones sobre finura, tiempo de fraguado, resistencia a la compresión y expansión.

Garantiza que el cemento utilizado en zapatas, vigas, columnas y losas tenga la resistencia y durabilidad necesarias.

2.3. NTC 401 – Agua para concreto

Entidad: ICONTEC.
Aplicación en el proyecto:

Define las condiciones que debe cumplir el agua utilizada para mezclas de concreto, morteros y curado.

Municipio de Marinilla

Prohíbe el uso de aguas contaminadas con aceites, ácidos, materia orgánica o sales que afecten la resistencia o durabilidad del concreto.

Se especifica que el agua de mezcla deberá ser potable o cumplir los requisitos de la norma, asegurando un correcto fraguado y resistencia.

2.4. NTC 550 – Agregados para concreto

Entidad: ICONTEC.
Aplicación en el proyecto:

Regula las características físicas y químicas de los agregados finos y gruesos (arena y grava).

Establece límites para material orgánico, partículas blandas, granulometría y resistencia.

Garantiza que los agregados utilizados en este proyecto tengan la limpieza, forma y tamaño óptimos para un concreto durable y de alta calidad.

2.5. NTC 3493 – Acero de refuerzo

Entidad: ICONTEC.
Aplicación en el proyecto:

Define las propiedades mecánicas (límite de fluencia, resistencia a la tracción, elongación) y características de fabricación de las barras corrugadas.

Incluye tolerancias dimensionales y requisitos de identificación mediante marcas de laminación.

En este parque, todo el acero de refuerzo será grado 60 (fy = 420 MPa) y se exigirá certificado de calidad del fabricante.

2.6. RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

Entidad: Ministerio de Minas y Energía.
Aplicación en el proyecto:

Regula el diseño, construcción y puesta en servicio de instalaciones eléctricas, asegurando su seguridad y confiabilidad.

Se aplicará a cualquier sistema de iluminación, puntos eléctricos para mantenimiento o sistemas complementarios que pueda tener el parque.

Incluye protecciones contra sobrecarga, cortocircuito, descargas atmosféricas y contactos directos o indirectos.

2.7. NTC 606 – Pinturas para exteriores

Entidad: ICONTEC.
Aplicación en el proyecto:

Municipio de Marinilla

Define los requisitos de adherencia, resistencia a la intemperie, retención de color y poder cubriente de pinturas para uso exterior.

Aplica a los acabados en elementos metálicos y de concreto del parque (estructuras de juegos, barandas, muros, plataformas).

Garantiza que la pintura mantenga sus propiedades estéticas y protectoras frente a exposición UV y humedad.

2.8. Resolución 2400 de 1979 – Normas de seguridad industrial

Entidad: Ministerio de Trabajo.
Aplicación en el proyecto:

Establece disposiciones sobre condiciones ambientales, manejo de herramientas, equipos de protección personal y prevención de accidentes en obra.

Determina medidas específicas para trabajos en alturas, excavaciones, manejo de cargas y señalización.

2.9. Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

Entidad: Ministerio de Trabajo.
Aplicación en el proyecto:

Obliga a implementar un sistema de gestión que identifique peligros, evalúe riesgos y establezca medidas de control.

Requiere capacitación periódica al personal, entrega de EPP y seguimiento de indicadores de seguridad.

Garantiza que el proceso constructivo se desarrolle protegiendo la salud y bienestar de todos los trabajadores.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Parque Infantil Las Mercedes es una obra de infraestructura recreativa diseñada para ofrecer a la comunidad de Marinilla, Antioquia, un espacio seguro, inclusivo y duradero para la recreación de niños y niñas, fomentando el desarrollo lúdico y social en un entorno controlado y con estándares de seguridad certificados.

El proyecto contempla la ejecución de obras civiles, estructurales, de acabados y de instalación de elementos de juego, todas diseñadas bajo criterios técnicos que aseguren resistencia estructural, estabilidad a largo plazo y bajo mantenimiento, incluso frente a condiciones de alta humedad, radiación solar y uso intensivo.

3.1. Componentes principales del proyecto

1. Cimentación

Tipo: zapatas aisladas de concreto reforzado, diseñadas para transmitir de manera uniforme las cargas de la estructura al terreno.

Elementos asociados: pedestales de arranque para columnas y vigas de amarre perimetrales y longitudinales.

Proceso previsto:

1. Replanteo topográfico y excavaciones según planos estructurales.
2. Colocación de capa de subbase (recebo o grava) y nivelación.
3. Instalación de formaletas y armado de refuerzo.
4. Fundida de concreto con vibrado mecánico y curado controlado.

Objetivo funcional: asegurar estabilidad y evitar asentamientos diferenciales, considerando la carga dinámica que generan los juegos infantiles y el flujo constante de usuarios.

2. Estructura

Elementos estructurales: columnas, vigas y losas en concreto reforzado, diseñadas para soportar cargas vivas y muertas de la infraestructura y los elementos de juego.

Características:

- Concreto de alta resistencia (f'c ≥ 3.500 psi) para elementos portantes.
- Acero de refuerzo grado 60, conforme a NTC 3493.
- Formaletas reutilizables metálicas o de madera inmunizada para garantizar precisión dimensional.

Proceso constructivo:

1. Montaje de formaletas y encofrados según geometrías definidas.
2. Colocación del refuerzo cortado, doblado y amarrado según planos.
3. Vertido y compactación del concreto.
4. Curado húmedo o con compuestos químicos para evitar fisuración.

Objetivo funcional: crear una estructura sólida que sirva de soporte para los elementos lúdicos y zonas de circulación, asegurando rigidez y estabilidad frente a cargas dinámicas.

3**. Elementos especiales**

Incluyen componentes constructivos que aportan accesibilidad, seguridad y funcionalidad al parque:

Escaleras:

Diseñadas con peldaños antideslizantes y huellas uniformes, construidas en concreto, y enchapadas en adoquin según su ubicación.

Incorporan barandas de protección a alturas normativas (0,90 m).

Muros de contención:

Construidos en concreto reforzado para estabilizar taludes y contener rellenos estructurales.

Municipio de Marinilla

Incluyen sistema de drenaje con tuberías PVC y grava para evitar acumulación de agua y presiones hidrostáticas.

Impermeabilizados en la cara de contacto con el terreno mediante membrana asfáltica y pintura bituminosa.

Plataformas:

Estructuras horizontales que sirven como zonas de descanso o transición entre elementos de juego.

Materiales: concreto acabado afinado o madera/plástico reciclado de alta densidad para mayor confort y resistencia.

Deslizaderos:

Fabricados en acero inoxidable o fibra de vidrio reforzada, con bordes redondeados y anclajes ocultos.

Diseñados para minimizar riesgos de atrapamiento y quemaduras por exposición al sol.

4. **Acabados**

Pintura de alto tráfico:

Aplicada en superficies horizontales y verticales expuestas a desgaste y abrasión.

Alta resistencia a rayos UV, humedad y cambios de temperatura.

Protección anticorrosiva:

Tratamiento de superficies metálicas mediante imprimación zincada y acabado en esmalte poliuretano.

En elementos enterrados o en contacto con el suelo se aplicarán recubrimientos bituminosos.

Detalles de seguridad:

Eliminación de aristas cortantes y puntos de atrapamiento.

Sellado de uniones para evitar acumulación de humedad o suciedad.

3.2. **Funcionalidad del diseño**

1. La distribución de los elementos dentro del parque busca:
2. Crear zonas de juego seguras y accesibles para diferentes edades.
3. Facilitar el flujo peatonal sin obstrucciones, con superficies niveladas y antideslizantes.
4. Integrar la infraestructura al entorno paisajístico, manteniendo áreas verdes y controlando el impacto ambiental.

Municipio de Marinilla

.3.3 Piso en Adoquín Rectangular de Arcilla Tipo Santa Fe

El proyecto contempla la construcción de zonas de circulación y áreas recreativas con piso en adoquín rectangular de arcilla tipo Santa Fe, instalado sobre cama de arena y base granular, conforme a los diseños arquitectónicos y estructurales del Parque Infantil Las Mercedes.

Especificaciones técnicas:

- Tipo de adoquín: rectangular de arcilla tipo Santa Fe, dimensiones 12 x 24 x 6 cm, con acabado natural y bordes rectos.
- Resistencia mínima a la compresión: 35 MPa (5100 psi).
- Absorción de agua: ≤ 6%.
- Cama de asiento: arena lavada, espesor uniforme de 5 cm, granulometría controlada, libre de arcillas y materia orgánica.
- Base granular: material tipo Sub-base granular clase B, espesor mínimo de 15 cm compactado al 95% de la densidad máxima Proctor Modificado.
- Bordillos o confinamiento: en concreto f'c = 3.000 psi para contener el pavimento y evitar desplazamientos laterales.

Proceso constructivo:

- Replanteo y nivelación del área a intervenir, con verificación de cotas y pendientes de drenaje según planos.
- Excavación hasta la cota de desplante, retirando material inadecuado.
- Colocación y compactación de la base granular en capas de máximo 15 cm hasta alcanzar el espesor especificado.
- Instalación de bordillos de confinamiento para mantener la alineación y evitar desplazamientos.
- Extensión de la cama de arena de 5 cm, nivelada y escarificada para garantizar el asiento uniforme de los adoquines.
- Instalación de adoquines de arcilla, siguiendo el patrón definido en planos (alineación recta o trabada), con juntas de 2 a 3 mm.
- Cortes a máquina para lograr ajustes perfectos en perímetros y encuentros con otros elementos constructivos.
- Sellado de juntas mediante barrido de arena seca, repitiendo el proceso hasta lograr el llenado total.
- Compactación final con placa vibratoria provista de plancha de goma para evitar daños a la superficie.

- Limpieza final y verificación de uniformidad superficial.

Cantidades estimadas:

Área total de adoquinado: 65 m² (según presupuesto).

Cama de arena: 3,25 m³.

Base granular: 9,75 m³.

Bordillos de confinamiento: 20 m lineales.

Objetivo funcional:
Proporcionar una superficie estética, resistente, antideslizante y de bajo mantenimiento, apta para tránsito peatonal y adecuada para el uso intensivo propio de un parque infantil, garantizando su estabilidad y durabilidad frente a cargas y condiciones climáticas locales

Municipio de Marinilla

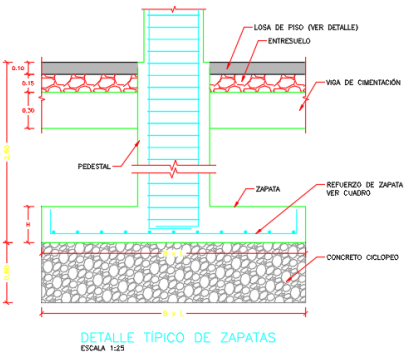
4. PLANOS Y REFERENCIAS

Los planos estructurales y de detalles fueron elaborados por PEN Estructuras y comprenden:

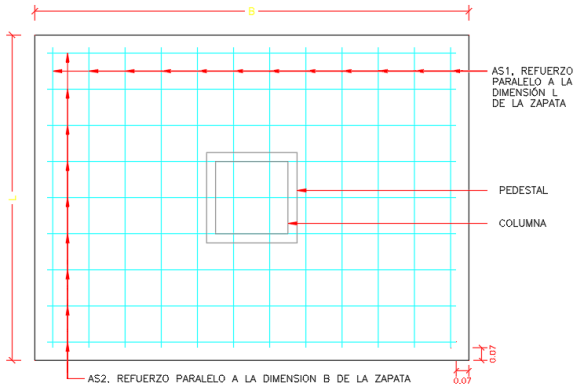
- Planta de localización de zapatas y vigas de amarre (PLM-01 y PLM-02).
- Planta de columnas y despiece de vigas (PLM-03).
- Losa de cubierta y losa de piso (PLM-04).
- Detalles de escaleras y muros de contención (PLM-07).
- Detalles de plataformas y deslizaderos (PLM-08).

4.1 DETALLES DE FUNDACIONES

- ZAPATAS



DETALLE TIPICO DE ZAPATAS
ESCALA 1:25

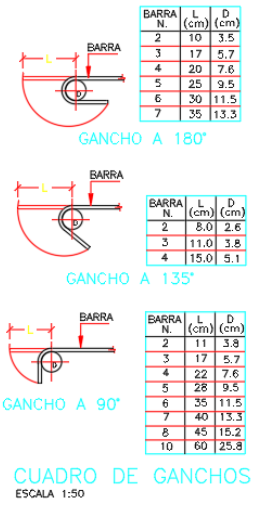


PLANTA TÍPICA DE REFUERZO ZAPATAS
ESCALA 1:25

CUADRO DE ZAPATAS

TIPO	B	L	H	AS1	AS2
Z1	0.90	0.90	0.35	6#4 A 0.14 L=1.19 0.22 | 0.75 | 0.22	6#4 A 0.14 L=1.19 0.22 | 0.75 | 0.22
Z2*	1.40	1.60	0.35	9#4 A 0.14 L=1.89 0.22 | 1.45 | 0.22 9#4 A 0.14 L=1.89 0.22 | 1.45 | 0.22	10#4 A 0.15 L=1.69 0.22 | 1.25 | 0.22 10#4 A 0.15 L=1.69 0.22 | 1.25 | 0.22
Z3	1.60	1.80	0.35	10#4 A 0.15 L=2.09 0.22 | 1.65 | 0.22	11#4 A 0.15 L=1.89 0.22 | 1.45 | 0.22
Z4*	1.80	2.00	0.35	11#4 A 0.15 L=2.29 0.22 | 1.85 | 0.22 11#4 A 0.15 L=2.29 0.22 | 1.85 | 0.22	12#4 A 0.15 L=1.69 0.22 | 1.65 | 0.22 12#4 A 0.15 L=1.69 0.22 | 1.65 | 0.22
Z5	2.10	2.30	0.35	13#4 A 0.14 L=2.59 0.22 | 2.15 | 0.22	14#4 A 0.15 L=2.39 0.22 | 1.95 | 0.22

*: SOLO PONER DOBLE PARRILLA EN LAS ZAPATAS CON DOS COLUMNAS



BARRA N.	L (cm)	D (cm)
2	10	3.5
3	17	5.7
4	20	7.6
5	25	9.5
6	30	11.5
7	35	13.3

GANCHO A 180°

BARRA N.	L (cm)	D (cm)
2	8.0	2.6
3	11.0	3.8
4	15.0	5.1

GANCHO A 135°

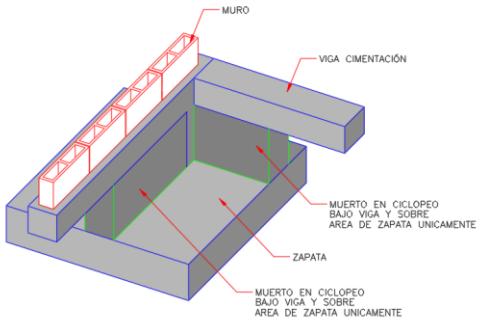
BARRA N.	L (cm)	D (cm)
2	11	3.8
3	17	5.7
4	22	7.6
5	28	9.5
6	35	11.5
7	40	13.3
8	45	15.2
10	60	25.8

GANCHO A 90°

CUADRO DE GANCHOS
ESCALA 1:50

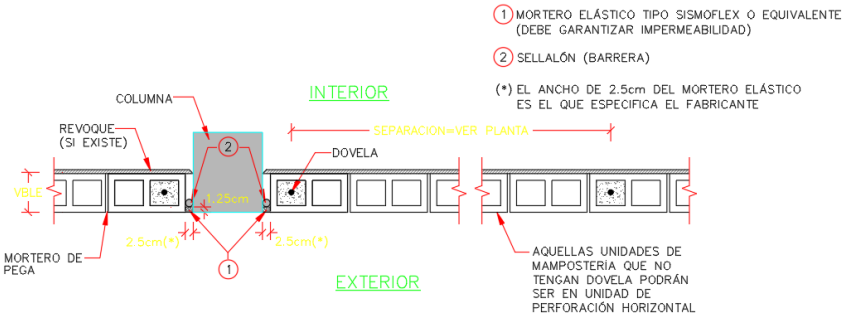
Municipio de Marinilla

- DETALLE BAJO VIGAS



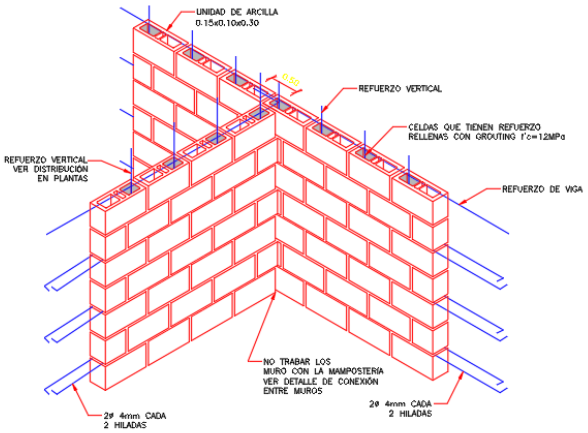
DETALLE DE MUERTA BAJO VIGAS
SIN ESCALA

- MUROS FACHADAS INTERIORES

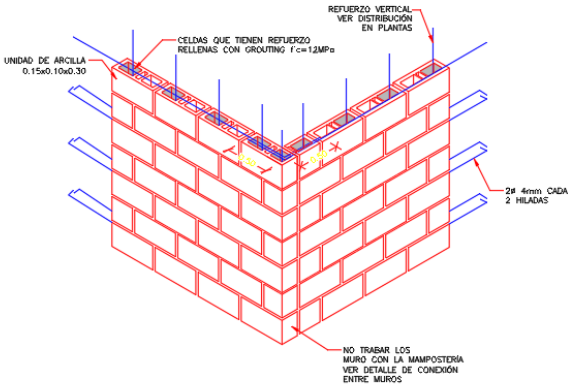


PLANTA MUROS DE FACHADA O INTERIORES
EN CONTACTO CON COLUMNA
ESCALA 1:20

- DETALLES MUROS EN T Y L



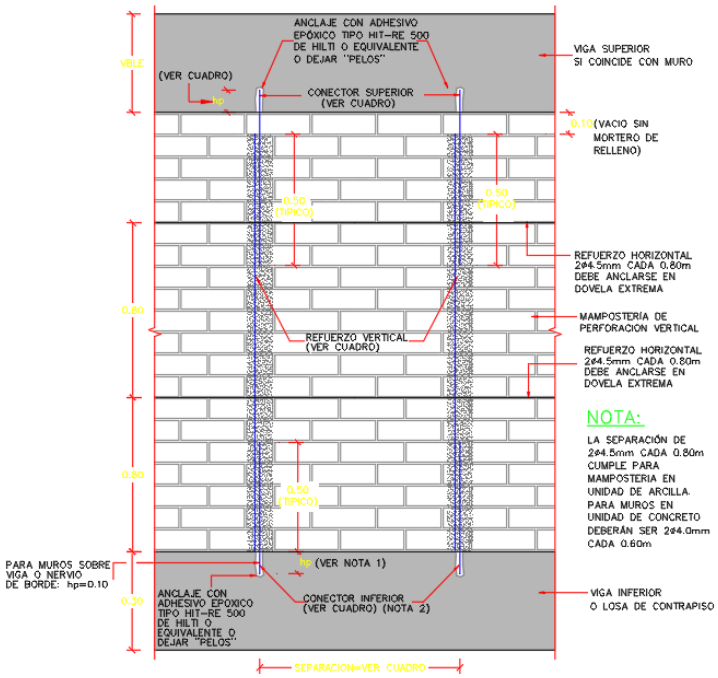
DETALLE DE MUROS EN T
SIN ESCALA



DETALLE DE MUROS EN L
SIN ESCALA

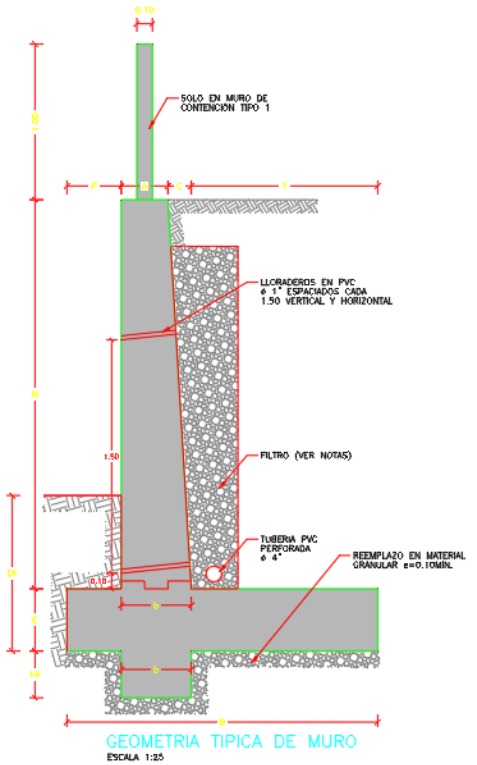
Municipio de Marinilla

- MUROS ELEVACION

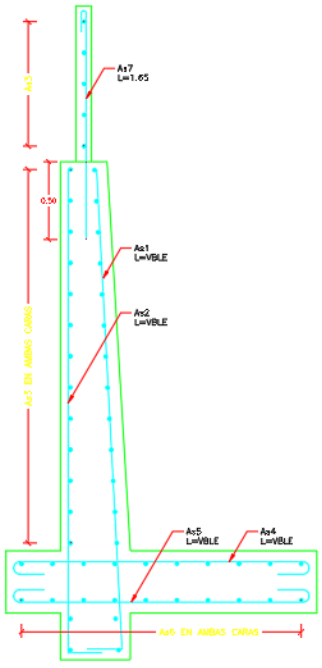


ELEVACIÓN MUROS DE FACHADA E INTERIORES EN MAMPOSTERIA
SIN ESCALA

-
- DETALLE MUROS DE CONTENCION



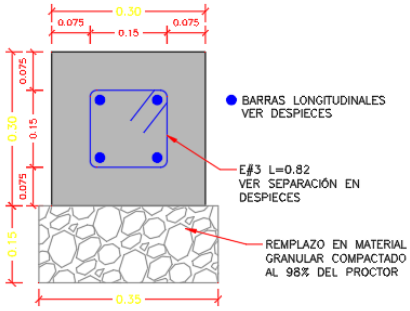
GEOMETRIA TIPICA DE MURO
ESCALA 1:25



REFUERZO TIPICO DE MURO
ESCALA 1:25

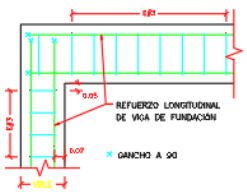
Municipio de Marinilla

- DETALLE VIGA FUNDACION

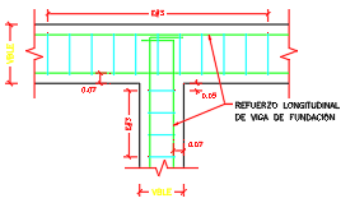


VERIFICAR QUE NO HAYA PRESENCIA DE SUELO ORGÁNICO, DE LO CONTRARIO SE DEBERÁ PROFUNDIZAR MÁS LA EXCAVACIÓN Y LLENARLA CON EL MATERIAL GRANULAR ESPECIFICADO, SI LA PROFUNDIDAD ES MAYOR A 0.45m, EL REMPLAZO SE DEBERÁ HACER CON CONCRETO CICLOPEO f'c=17MPa.

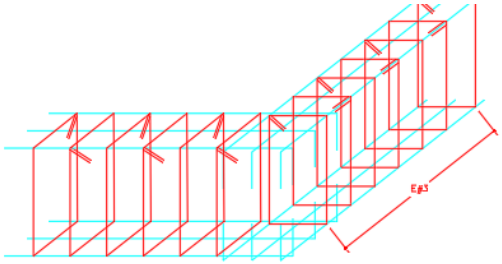
SECCIÓN TÍPICA DE VIGA DE FUNDACIÓN
ESCALA 1:10



DETALLE TÍPICO INTERSECCIÓN EN "L" VIGAS DE FUNDACIÓN
ESCALA 1:25

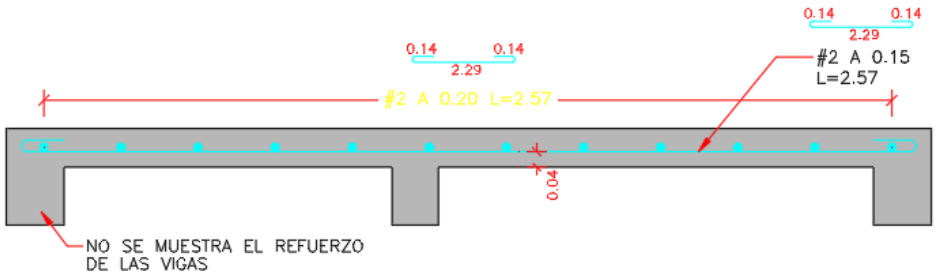


DETALLE TÍPICO INTERSECCIÓN EN "T" VIGAS DE FUNDACIÓN
ESCALA 1:25



ISOMETRICO DE INTERSECCIÓN EN "L" VIGAS DE FUNDACIÓN
SIN ESCALA

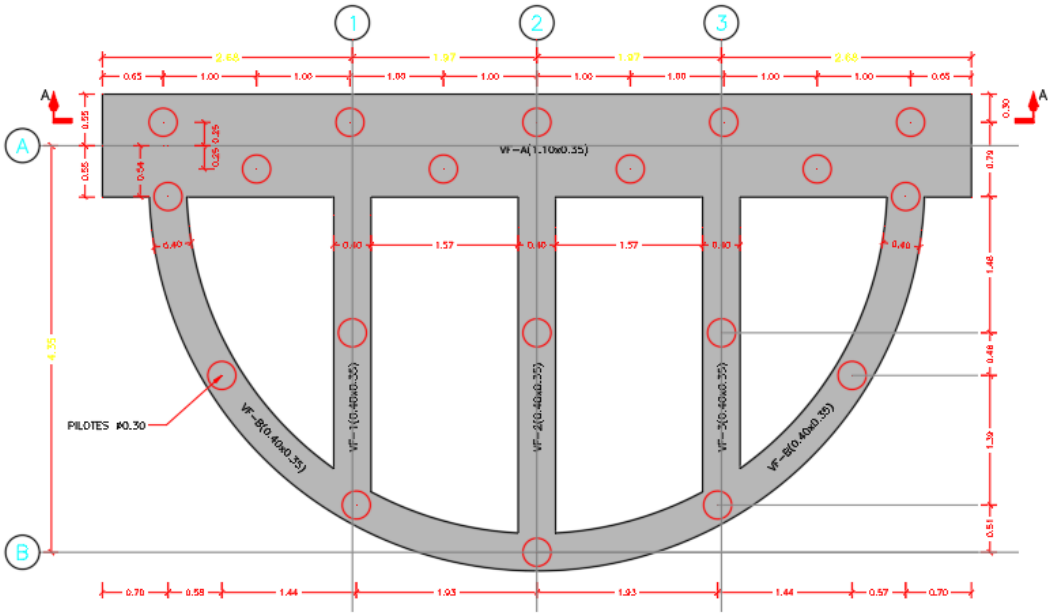
- LOSA CUBIERTA



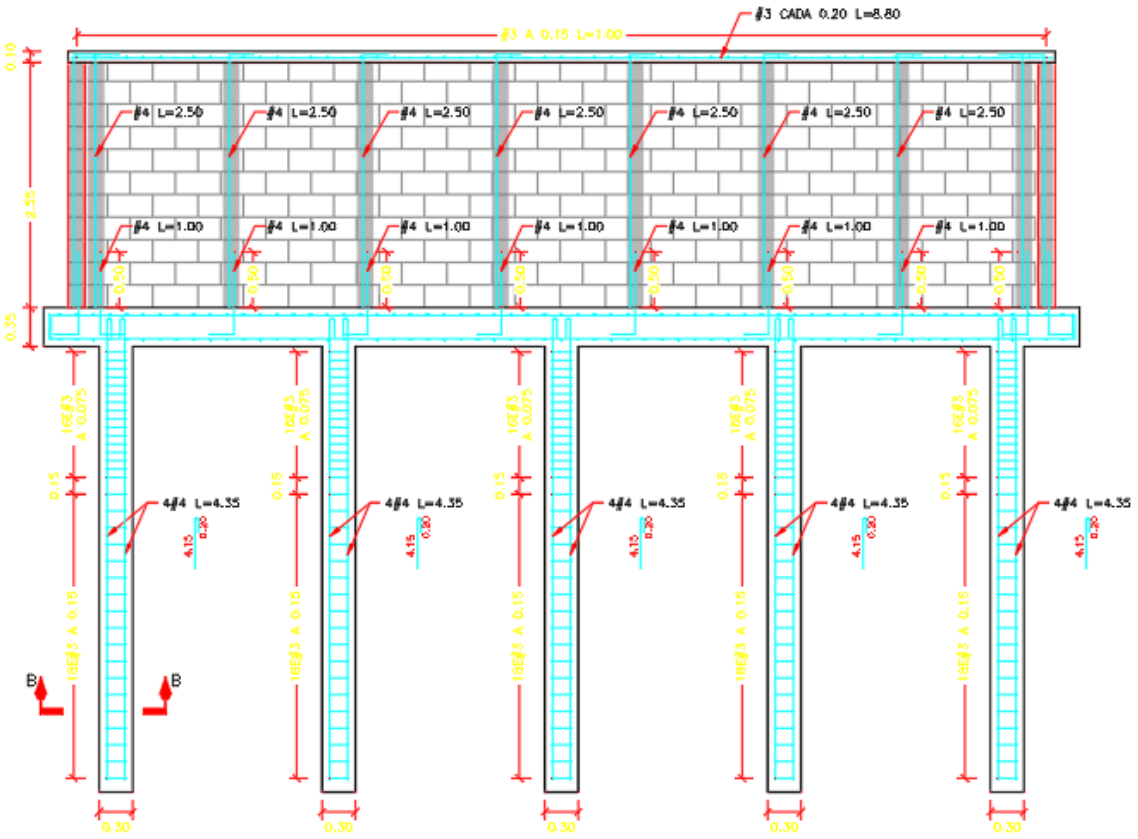
SECCIÓN A–A DE LOSA CUBIERTA
ESCALA 1:20

Municipio de Marinilla

- PLATAFORMA



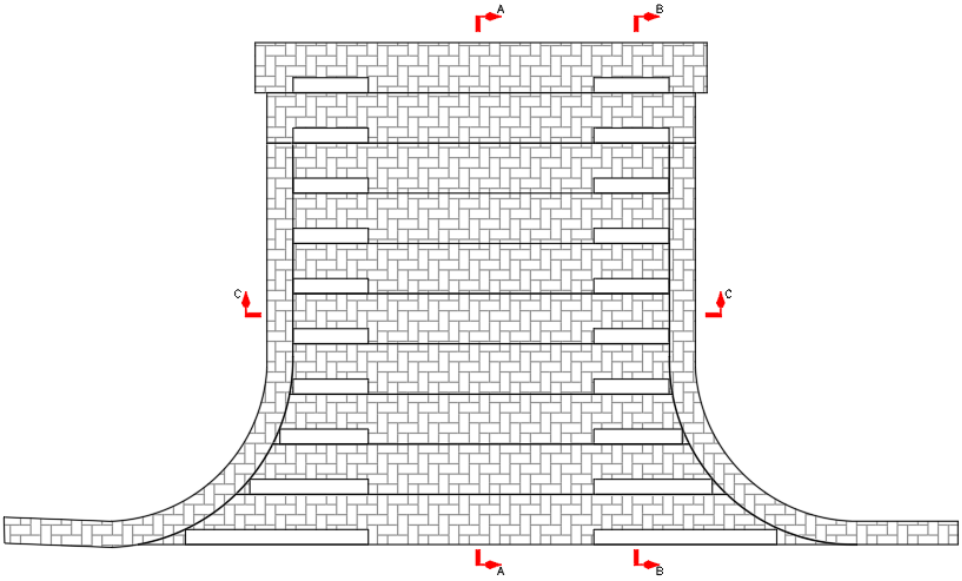
PLANTA DE CIMENTACIONES PLATAFORMA
ESCALA 1:50



SECCIÓN A–A DE CIMENTACIÓN PLATAFORMA
ESCALA 1:50

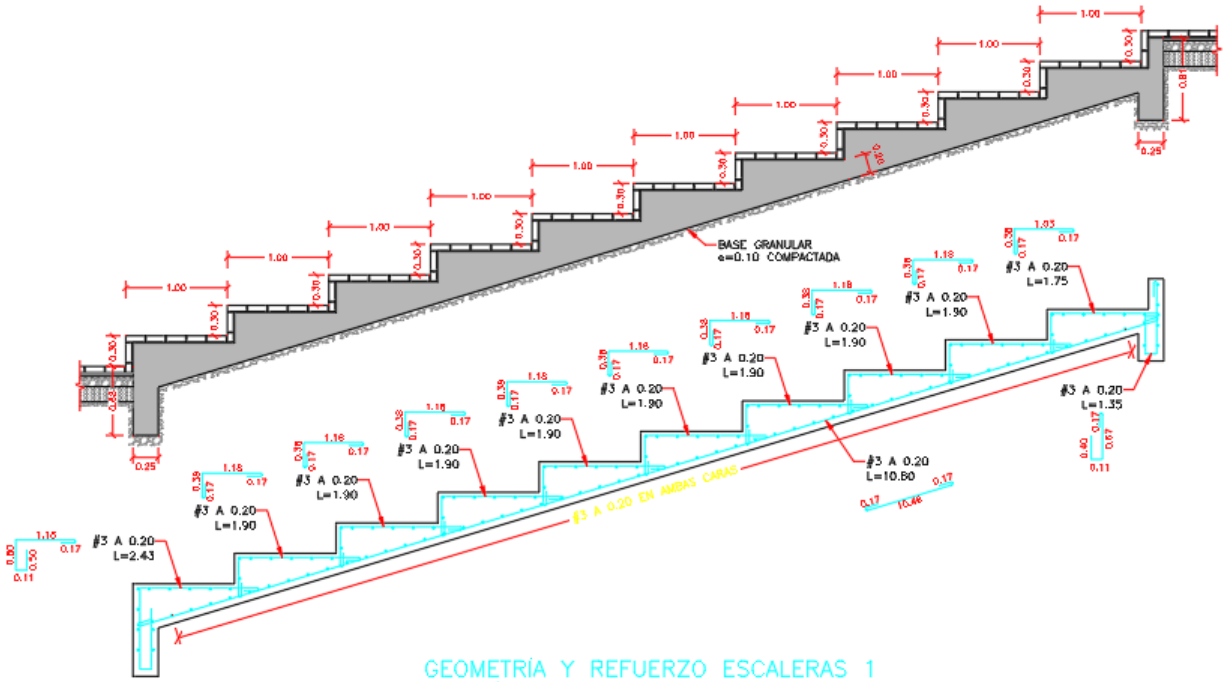
Municipio de Marinilla

- ESCALAS



PLANTA DE ESCALERAS TIPO 1
ESCALA 1:75

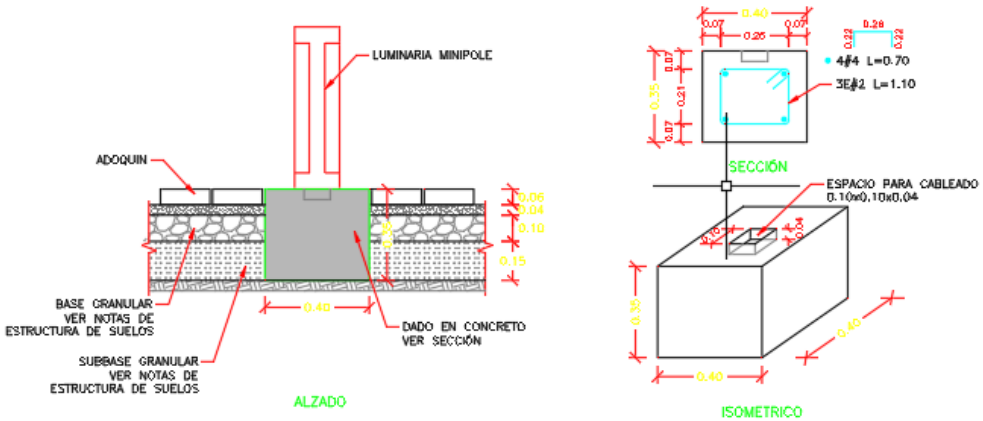
-



GEOMETRÍA Y REFUERZO ESCALERAS 1
SECCIÓN A–A
ESCALA 1:50

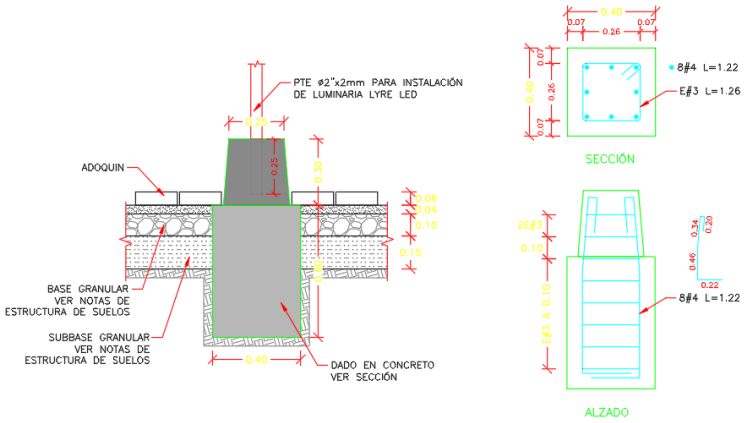
Municipio de Marinilla

- LUMINARIAS



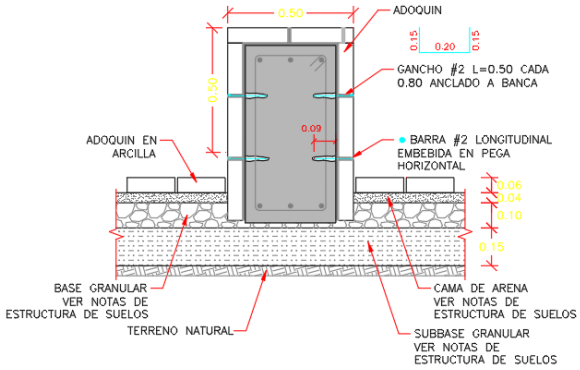
APOYO PARA LUMINARIAS TIPO MINIPOLE
ESCALA 1:20

-



ANCLAJE LUMINARIAS LYRE LED
ESCALA 1:20

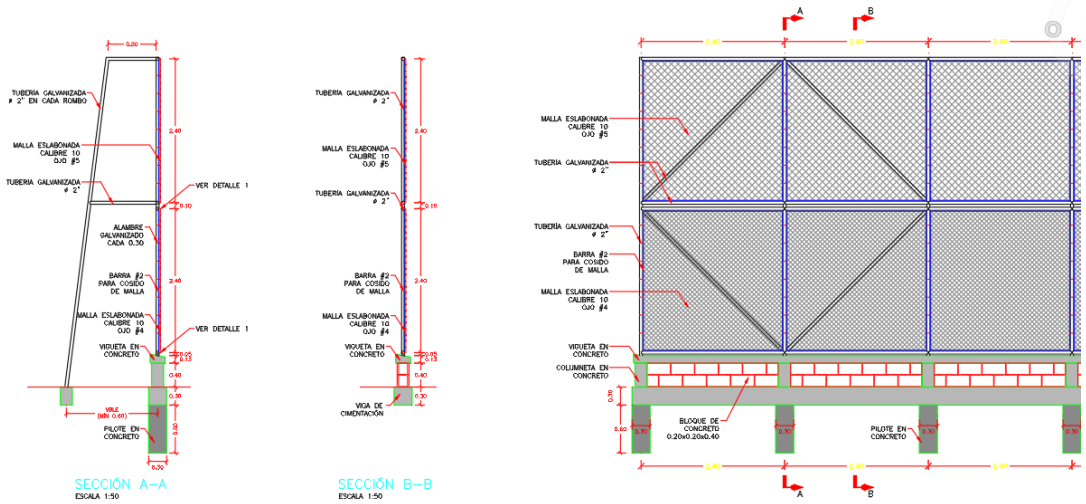
- BANCAS



SECCIÓN GENERAL DE BANCAS EN CONCRETO
ESCALA 1:20

Municipio de Marinilla

- MALLA CANCHAS



5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Las siguientes disposiciones constituyen los lineamientos básicos y obligatorios que regirán la ejecución de todas las actividades del proyecto Parque Infantil Las Mercedes. Su cumplimiento será verificado por la interventoría y supervisión técnica en cada fase de la obra.

5.1. Calidad de los materiales

Todos los materiales empleados deberán ser nuevos, originales de fábrica y de primera calidad, cumpliendo con las especificaciones de resistencia, durabilidad y acabado establecidas en este manual y en las normas técnicas colombianas (NTC) aplicables.

Normas de referencia:

Materiales de concreto: NTC 121, NTC 550, NTC 401.

Acero de refuerzo: NTC 3493.

Elementos metálicos: ASTM A36, ASTM A500, recubrimientos bajo NTC 1335 y NTC 1336.

Elementos de juego: certificados bajo normas ASTM F1487 o EN 1176.

Pinturas: NTC 606 y NTC 1335.

Todo material deberá entregarse con certificado de calidad y procedencia, indicando fabricante, lote y fecha de producción.

El almacenamiento en obra deberá garantizar la protección contra humedad, contaminación, impactos o deformaciones, empleando cubiertas, estibas y zonas de acopio organizadas.

5.2. Ejecución conforme a planos y manual

La obra deberá ejecutarse estrictamente conforme a los planos aprobados por la interventoría, que incluyen diseño arquitectónico, estructural, eléctrico, hidráulico y de elementos especiales.

Cualquier ajuste o variación deberá contar con revisión técnica y aprobación escrita antes de su implementación.

Los planos en obra deberán mantenerse actualizados y disponibles para consulta en todo momento, junto con este manual de especificaciones técnicas.

El contratista deberá verificar compatibilidad entre planos y condiciones reales del terreno, reportando cualquier interferencia o inconsistencia antes de iniciar la actividad.

5.3. Sustitución de materiales

No se permitirá la sustitución de materiales especificados sin aprobación escrita y sustentada por la interventoría.

En caso de desabastecimiento, discontinuidad de fabricación o mejora técnica documentada, el contratista podrá proponer un material equivalente o superior, adjuntando:

Ficha técnica.

Certificado de cumplimiento normativo.

Ensayos de laboratorio o pruebas de campo.

La interventoría evaluará el reemplazo considerando compatibilidad técnica, estética y económica antes de emitir concepto de aprobación.

5.4. Dimensiones y tolerancias

Todas las dimensiones deberán respetar las tolerancias constructivas establecidas en las tablas de este manual y en las normas técnicas.

Tolerancias generales recomendadas:

Concreto estructural: ± 5 mm en elementos menores a 3 m; ± 10 mm en elementos mayores a 3 m.

Elementos metálicos: ± 3 mm en alineación y perforaciones.

Acabados: ± 2 mm en juntas y nivelación de superficies.

Adoquines y pisos: ± 2 mm en altura y nivel; ± 3 mm en alineación.

El control de dimensiones se realizará mediante equipos de medición calibrados (niveles ópticos, cintas métricas, flexómetros, escuadras y niveles láser).

Cualquier desviación detectada durante la obra deberá corregirse inmediatamente, antes de continuar con las fases siguientes.

Municipio de Marinilla

5.5. Procedimientos de control de calidad

Recepción de materiales: inspección visual, revisión de documentos y ensayos de laboratorio cuando corresponda.

Durante la ejecución: controles intermedios de resistencia, alineación, verticalidad, nivelación y acabados.

Post-ejecución: pruebas de carga (cuando aplique), revisión de seguridad y acabados, registro fotográfico y levantamiento final.

6. ESPECIFICACIONES POR SISTEMA CONSTRUCTIVO

6.1. 6.1. Cimentación

Tipo: Zapatas aisladas y pedestales en concreto reforzado, diseñados para transmitir cargas puntuales al terreno de fundación, garantizando estabilidad estructural y evitando asentamientos diferenciales.

Materiales:

- **Concreto:** f'c = 3000 psi (21 MPa), slump 4 ± 1 pulg (NTC 396), relación a/c ≤ 0,55, aditivos plastificantes o reductores de agua opcionales, aprobados por interventoría.
- **Acero de refuerzo:** barra corrugada grado 60 (fy = 420 MPa) conforme a NTC 3493, libre de corrosión, grasa o pintura.
- **Capa de recebo:** material granular compactado, espesor mínimo 10 cm, densidad mínima 95% Proctor Modificado.

Proceso constructivo:

1. **Replanteo topográfico:** marcado de ejes y cotas de zapatas y pedestales, verificado con planos estructurales.
2. **Excavación:** manual o mecánica hasta la cota indicada, con taludes estables y fondo nivelado.
3. **Capa de recebo:** colocación, extendido y compactación de 10 cm de espesor.
4. **Formaletas:** instalación de formaletas limpias, libres de deformaciones, alineadas y firmemente apuntaladas.
5. **Acero de refuerzo:** corte, doblado y amarre según planos, asegurando recubrimiento mínimo de 7,5 cm.
6. **Fundida de concreto:** vertido continuo, evitando juntas frías, con vibrado mecánico interno.
7. **Curado:** húmedo o con membrana de curado, mínimo 7 días para garantizar resistencia y evitar fisuración.
8. **Desencofrado:** una vez alcanzada la resistencia mínima establecida (≥ 70% f'c).

Tabla de tolerancias – cimentación:

Elemento	Tolerancia en dimensiones	Observaciones
Zapata	± 2 cm en largo/ancho	Medir en eje y verificar paralelismo
Zapata	± 1 cm en espesor	Espesor uniforme en toda el área

Municipio de Marinilla

Elemento	Tolerancia en dimensiones	Observaciones
Pedestal	± 1 cm en altura	Verticalidad ± 0,5%

6.2. Superestructura

Columnas:

- Concreto f'c = 3500 psi (24 MPa), sección y refuerzo según planos estructurales.
- Acero de refuerzo grado 60, recubrimiento mínimo de 4 cm en contacto con formaleta.

Vigas:

- Concreto f'c = 3500 psi, formaletas metálicas o madera inmunizada, sin deformaciones.
- Ancho y altura conforme a planos, tolerancia ± 5 mm.

Losas:

- Concreto f'c = 3000 psi, espesor según diseño, acabado afinado.
- Acero de refuerzo con traslapes de 40 diámetros de barra.

Proceso constructivo:

1. Montaje de formaletas y apuntalamientos, garantizando rigidez y estanqueidad.
2. Colocación del refuerzo limpio, amarrado y posicionado con separadores plásticos.
3. Fundida en capas continuas, con vibrado mecánico y control de revenimiento.
4. Curado constante por 7 días y desencofrado progresivo según resistencia alcanzada.

6.3. Muros de contención

Tipo:
Muros en concreto reforzado con sistema de drenaje cada 1,5 m y altura según planos.

Materiales:

- Concreto f'c = 3000 psi.
- Drenaje: tubo PVC Ø 2" perforado, envuelto en geotextil no tejido y rodeado de grava lavada ¾".
- Impermeabilización: membrana asfáltica autoadhesiva + pintura bituminosa.

Proceso constructivo:

1. Excavación y preparación de fundación.
2. Colocación del acero de refuerzo y formaletas.
3. Instalación de tubos de drenaje y filtros.
4. Fundida y vibrado del concreto.

5. Curado y aplicación de impermeabilización.

6.4. Escaleras y plataformas

Características:

- Peldaños con superficie en adoquin de arcilla Estampado
- Huella mínima: 28 cm; contrahuella máxima: 18 cm.

Proceso:

1. Armado de formaletas y refuerzo.
2. Fundida y vibrado.
3. Acabado superficial antideslizante.
4. Instalación de barandas y protecciones.

6.5. Elementos de juego

Especificaciones:

- Deslizaderos en concreto a la vista co acabado liso
- Certificación de cumplimiento ASTM F1487 o EN 1176.

Proceso:

- Vacceo y formalete en Obra
- Pruebas de estabilidad y verificación de seguridad.

7. Acabados y protección

- Pinturas acrílicas o epóxicas de alto tráfico (resistencia mínima 400 ciclos Taber).
- Protección anticorrosiva: imprimación rica en zinc + esmalte poliuretano.
- Sellado de uniones: masilla epóxica o poliuretánica.

8. Control de calidad

Ensayos y pruebas:

- **Concreto:** resistencia a compresión (cilindros a 7 y 28 días), revenimiento, temperatura y densidad.
- **Acero:** verificación visual y certificados de fábrica.
- **Pintura:** medición de espesor (micrómetros) y prueba de adherencia.

Municipio de Marinilla

Lista de chequeo – ejemplo:

Fase	Actividad	Responsable	Verificación
Cimentación	Excavación	Residente	Cota y alineación
Cimentación	Fundida	Maestro de obra	Homogeneidad, vibrado uniforme
Estructura	Armado acero	Residente	Diámetro, recubrimiento, amarre
Acabados	Pintura	Supervisor	Color, espesor, uniformidad

9. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

La seguridad y salud en la ejecución del **Parque Infantil Las Mercedes** son de carácter prioritario y obligatorio para todas las personas que intervengan en el proyecto, incluyendo trabajadores directos, subcontratistas, visitantes y personal de interventoría.
Todas las actividades deberán realizarse cumpliendo el **Decreto 1072 de 2015** (Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo), la **Resolución 2400 de 1979**, la **Resolución 5018 de 2019**, y demás normas aplicables, con el objetivo de prevenir accidentes, enfermedades laborales y daños a la propiedad.

9.1. Equipos de Protección Personal (EPP) Obligatorios

1. **Casco de seguridad:** certificado bajo norma ANSI Z89.1 o equivalente, en buen estado, con barbiquejo ajustable.
2. **Botas de seguridad:** con puntera de acero o composite, suela antideslizante y dieléctrica (según actividad).
3. **Chaleco reflectivo:** clase 2 o 3, alta visibilidad, con bandas reflectivas de 5 cm mínimo.
4. **Guantes:** tipo y material según la labor (guantes de carnaza para manipulación de acero, guantes de nitrilo para manejo de pinturas, etc.).
5. **Gafas de seguridad:** con protección lateral y filtro UV, norma ANSI Z87.1.
6. **Protección auditiva:** tapones o conchas cuando el ruido supere 85 dB(A).
7. **Protección respiratoria:** mascarillas N95 o respiradores con filtro, en trabajos con polvo, vapores o gases.
8. **Arnés de seguridad con doble línea de vida** y mosquetones, certificado bajo norma EN 361, para trabajos en alturas.

Nota: El uso del EPP es obligatorio durante toda la jornada y en cualquier área del proyecto, sin excepción.

9.2. Señalización y Demarcación de Áreas de Riesgo

- Colocación de **cintas y barreras físicas** alrededor de excavaciones, estructuras en montaje y zonas de riesgo de caída.
- Señales de advertencia, prohibición y obligación conforme a la **NTC 1461** (símbolos y colores de seguridad).

- Iluminación adecuada de pasillos, accesos y áreas de trabajo nocturno.
- Demarcación de rutas de evacuación y ubicación visible de puntos de encuentro.

Tipos de señalización a implementar:

- **Prevención:** color amarillo con texto negro (Ej.: "Peligro: Trabajo en Altura").
- **Obligación:** color azul con texto o pictograma blanco (Ej.: "Uso obligatorio de casco").
- **Prohibición:** círculo rojo con franja diagonal (Ej.: "Prohibido el paso a personal no autorizado").

9.3. Capacitación en Seguridad y Salud

- **Inducción obligatoria** antes del inicio de actividades, explicando riesgos específicos del proyecto y procedimientos de emergencia.
- **Charlas semanales de seguridad** (mínimo 10 minutos), con registro de asistencia y temas rotativos:
  - Prevención de caídas.
  - Uso correcto de EPP.
  - Manipulación segura de herramientas y maquinaria.
  - Control de sustancias químicas.
  - Ergonomía y levantamiento de cargas.
- Entrenamiento en **primeros auxilios básicos** y uso de extintores.

9.4. Protocolos de Actuación en Caso de Emergencia

1. **Identificación de riesgos y amenazas** (incendio, caída, electrocución, derrumbes, etc.).
2. **Rutas de evacuación** claramente señalizadas y libres de obstrucciones.
3. **Puntos de encuentro** señalados y comunicados a todo el personal.
4. **Botiquines de primeros auxilios** en áreas estratégicas, dotados y actualizados.
5. **Brigada de emergencia** conformada y entrenada en control de incendios, evacuación y rescate.
6. Comunicación inmediata con organismos de socorro (bomberos, defensa civil, hospitales).

9.5. Control y Supervisión

- El **Residente de Obra** y el **Coordinador de Seguridad** serán responsables de velar por el cumplimiento del plan de seguridad.
- El incumplimiento de las normas de seguridad por parte del personal será causal de suspensión de actividades hasta su corrección.
- Se realizarán **inspecciones semanales** documentadas, con registro fotográfico de hallazgos y acciones correctivas.

9.6. Registro y Documentación

- Lista de verificación diaria de condiciones de seguridad.
- Registro de entrega de EPP a cada trabajador.
- Reporte de incidentes y accidentes con análisis de causa y medidas preventivas.
- Archivo de capacitaciones y actas de reuniones de seguridad.

Objetivo del capítulo: garantizar un entorno laboral seguro y saludable, minimizando la probabilidad de accidentes y asegurando que cada trabajador regrese a casa sin lesiones al final de la jornada.

Municipio de Marinilla

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El desarrollo del Parque Infantil Las Mercedes deberá ejecutarse bajo un estricto enfoque de prevención, control y mitigación de impactos ambientales. Todas las actividades constructivas estarán alineadas con la legislación ambiental vigente, incluyendo la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015 (Régimen de Protección Ambiental) y las normas municipales aplicables en Marinilla, Antioquia.

El Plan de Manejo Ambiental contempla las siguientes medidas:

10.1. Disposición Final de Residuos

Separación en la fuente:

Residuos aprovechables: metales, cartón, plástico, vidrio y madera, clasificados y entregados a gestores autorizados para su reciclaje o reutilización.

Residuos no aprovechables: restos de concreto, escombros contaminados, empaques con residuos peligrosos.

Residuos peligrosos: aceites usados, pinturas, disolventes, filtros, trapos contaminados; deberán almacenarse temporalmente en recipientes herméticos y etiquetados conforme a la Resolución 1362 de 2007.

Acopio temporal en obra:

Áreas de almacenamiento señalizadas, impermeabilizadas y protegidas de la lluvia.

Contenedores diferenciados por color, con tapa y rótulos visibles.

Transporte y disposición final:

Contratación de transportador autorizado para traslado a sitios aprobados por la autoridad ambiental local.

Registros y manifiestos de disposición final entregados a la interventoría.

10.2. Control de Polvo y Material Particulado

Riego periódico con agua en zonas de excavación, vías sin pavimentar y áreas de corte, especialmente en temporada seca.

Cobertura de acopios de arena, grava y suelo con lonas plásticas para evitar dispersión por viento.

Limpieza diaria de vías y accesos utilizados por maquinaria y volquetas.

Velocidad máxima de circulación de vehículos dentro de obra: 20 km/h, para reducir levantamiento de polvo.

10.3. Protección de Zonas Verdes y Árboles Cercanos

Delimitación física con malla o cinta de seguridad a mínimo 1,50 m del tronco de cada árbol, para proteger raíces y evitar impactos mecánicos.

Prohibición de acopio de materiales o tránsito de maquinaria sobre zonas verdes protegidas.

Riego periódico de árboles y jardines cercanos para mitigar afectación por polvo o estrés hídrico.

Cubiertas protectoras sobre ramas bajas cuando exista riesgo de daño por maniobras de montaje.

10.4. Control de Ruido y Vibraciones

Uso de maquinaria y equipos con mantenimientos preventivos al día para reducir emisiones sonoras.

Horarios de trabajo diurnos (7:00 a.m. – 6:00 p.m.) para minimizar molestias a la comunidad.

Instalación de barreras acústicas temporales en actividades de alto impacto sonoro.

Monitoreo periódico de niveles de ruido, cumpliendo con los límites de la Resolución 627 de 2006.

10.5. Manejo de Agua y Control de Vertimientos

Instalación de canaletas y zanjas para controlar escorrentías y evitar erosión.

Reutilización de agua de lavado de equipos en actividades no críticas (control de polvo).

Prohibición de vertimiento directo de aguas residuales o contaminadas a suelos o cuerpos de agua.

Recolección de aguas de lavado de concreto y su neutralización antes de disposición.

10.6. Educación y Sensibilización Ambiental

Inducción ambiental obligatoria para todo el personal antes de iniciar labores.

Charlas mensuales sobre temas como separación de residuos, ahorro de agua y energía, y respeto por la fauna y flora local.

Carteleras informativas en obra con mensajes y recordatorios ambientales.

10.7. Seguimiento y Control

El Residente Ambiental designado llevará un registro fotográfico y documental de todas las acciones de manejo ambiental.

Informes mensuales de cumplimiento ambiental presentados a la interventoría.

Registro de sanciones o correctivos aplicados por incumplimiento de medidas.

Objetivo del capítulo: garantizar que la ejecución del proyecto se realice de manera ambientalmente responsable, minimizando impactos, cumpliendo la normativa y dejando una huella positiva en el entorno del Parque Infantil Las Mercedes.

Municipio de Marinilla

12. ANEXOS: FICHAS TÉCNICAS

1. **Identificación del producto:**
Concreto premezclado o preparado en obra, diseñado para uso estructural en elementos como cimentaciones, columnas, vigas y losas, cumpliendo con la NSR-10 y NTC 121.

2. **Propiedades mecánicas:**

Resistencia a compresión (f'c): 21 MPa (3000 psi) para cimentación, 24 MPa (3500 psi) para columnas y vigas.

Módulo de elasticidad: ≥ 23 GPa (según NTC 4025).

Relación agua/cemento: ≤ 0,55.

Durabilidad: diseñado para exposición moderada a severa (según ambiente del sitio).

3. **Propiedades reológicas:**

Slump: 4 ± 1 pulgadas (100 ± 25 mm), medido con cono de Abrams según NTC 396.

Tiempo de fraguado inicial: 3 a 5 horas (dependiendo de temperatura ambiente).

4. **Agregados:**

Tipo: triturado de cantera.

Tamaño máximo nominal: 19 mm.

Cumplimiento: NTC 174 (agregado fino) y NTC 176 (agregado grueso).

Condición: limpio, libre de materia orgánica, arcilla y contaminantes.

5**. Aditivos:**

Tipo: plastificante reductor de agua, ASTM C494 Tipo A o F.

Objetivo: mejorar trabajabilidad y reducir agua sin pérdida de resistencia.

Compatibilidad: garantizada con el cemento Portland utilizado (NTC 121).

6. **Recomendaciones de uso:**

Mezclar y colocar en un tiempo máximo de 1,5 horas desde la adición de agua.

Vibrado mecánico obligatorio en capas ≤ 50 cm de altura.

Curado continuo mínimo 7 días con agua o membrana de curado.

7**. Criterios de aceptación:**

Municipio de Marinilla

Ensayos de resistencia a compresión: mínimo 2 cilindros por lote.

Rechazo si slump fuera de rango o presencia de segregación/bleeding excesivo.

FICHA TÉCNICA – ACERO DE REFUERZO

1. **Identificación del producto:**
Barras de acero corrugado para refuerzo de concreto, grado 60, fabricadas bajo norma NTC 3493.

2**. Propiedades mecánicas:**

Resistencia de fluencia (Fy): 420 MPa (60.000 psi).

Resistencia a la tracción (Fu): ≥ 620 MPa.

Alargamiento mínimo: 9% para diámetros menores o iguales a 19 mm.

3**. Propiedades físicas**:

Diámetros comerciales: #3 (9,5 mm) a #8 (25,4 mm), según requerimientos de diseño.

Longitud estándar: 12 m ± 50 mm.

Perfil corrugado: optimizado para adherencia al concreto.

4. **Normas de referencia:**

NTC 3493 – Barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto.

ASTM A615 – Requisitos estándar para barras de acero al carbono.

5**. Recomendaciones de uso**:

Almacenar sobre estibas y bajo cubierta para evitar corrosión.

Limpieza mecánica o con cepillo de acero en caso de oxidación superficial.

Realizar cortes y doblados en frío, siguiendo radios mínimos indicados en NSR-10.

6. **Criterios de aceptación:**

Certificado de calidad por lote.

Verificación visual: sin fisuras, rebabas ni deformaciones.

FICHA TÉCNICA – PINTURA EPÓXICA DE ALTO TRÁFICO

1. Identificación del producto:
Recubrimiento epóxico bicomponente, diseñado para superficies de alto desgaste, aplicable en interiores y exteriores.

Municipio de Marinilla

2**. Propiedades físicas:**

Color: según especificación de diseño arquitectónico.

Acabado: brillante o satinado, libre de burbujas.

Sólidos por volumen: 50 – 60%.

Densidad: 1,40 – 1,50 g/cm³.

3. **Propiedades mecánicas:**

Resistencia UV: alta, con aditivos antiamarillamiento.

Resistencia a abrasión: ≤ 80 mg pérdida (prueba Taber CS-17, 1000 ciclos).

Adherencia: ≥ 5 MPa (prueba pull-off ASTM D4541).

Número de manos: 2 a 3, según absorción de la superficie.

4. Preparación de superficie:

Concreto: fraguado mínimo de 28 días, libre de polvo, grasa y humedad.

Acero: limpieza grado SSPC-SP10 (chorro abrasivo).

5. Aplicación:

Mezcla de los dos componentes en relación indicada por fabricante.

Aplicación con rodillo, brocha o pistola airless.

Temperatura ideal de aplicación: 10 – 35°C.

Tiempo de secado entre manos: 6 – 8 horas.

6. Criterios de aceptación:

Espesor final de película seca: 200 – 300 micras.

Uniformidad de color y ausencia de descascaramientos.

ALEXANDER SIERRA JIMENEZ
Ingeniero Civil, Especialista en Gerencia de Proyectos
Mat. Prof. 05202182616ANT

