APÉNDICE – ETAPA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS PARA LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS Y DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

OBJETO: "REALIZAR LA INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, FINANCIERA, SOCIAL, AMBIENTAL, SST Y JURIDICA A LOS ESTUDIOS, DISENOS TECNICOS Y CONSTRUCCION DEL PARQUE DE PROXIMIDAD SAN CAYETANO DE LA LOCALIDAD DE USME DE LA CIUDAD DE BOGOTA D.C."

El proyecto corresponde al Parque de Proximidad San Cayetano, localizado en la localidad de Usme (Bogotá D.C.), en la dirección Calle 74A Sur No. 16-80 Este y asociado al Centro Educativo San Cayetano – Urbanización ID 05-503, UPL 6 Cerros Orientales.

El parque se encuentra dentro del ámbito territorial de la Franja de Adecuación de los Cerros Orientales, por lo cual su ordenamiento, uso e intervención se rigen, además de la normativa urbanística general, por el Decreto Distrital 485 de 2015 (Plan de Manejo del área de ocupación pública prioritaria).

El área total certificada del parque es 8.063,57 m², correspondiente a predio de dominio público con destinación a uso público (bien de uso público).

Este apéndice se constituye en un documento técnico de referencia obligatoria para la Etapa de Estudios y Diseños y para la Etapa de Construcción, en lo relacionado con la concepción, análisis, diseño, revisión, construcción y control de calidad de todas las estructuras y elementos con responsabilidad de estabilidad del parque (estructurales y no estructurales relevantes).

1. NORMOGRAMA.

Norma	Descripción
Ley 400 de 1997	Marco legal del diseño estructural y supervisión técnica.
Ley 1229 de 2008 (constructor en arquitectura e ingeniería).	Constructor en arquitectura e ingeniería.
Ley 388 de 1997.	
NSR-10	y sus anexos complementarios.
Normatividad NTC y ASTM	(Norma Técnica Colombiana).
Manual de Normas AISC	(American Institute of Steel Construction).
Normas ACI	(American Concrete Institute)
Especificaciones Técnicas Generales De Materiales y Construcción	Para Proyectos de Infraestructura Vial y de Espacio Público en Bogotá D.C Del Instituto De Desarrollo Urbano – IDU.
Cartilla de Espacio Público.	Vigente
Cartilla de Andenes.	Vigente

Norma	Descripción
Código Colombiano de Diseño sísmico de Puentes	CCP-14
Cartilla de Lineamientos para el diseño de Parques y Especificaciones Técnicas	IDRD
Normas Distritales	Decreto 555 de 2021 (POT) • SUDS • requisitos de espacio público • lineamientos para parques Cartilla de Andenes – IDU. Cartilla de Espacio Público – IDU. Cartilla de Lineamientos para Diseño de Parques – IDRD. Especificaciones técnicas IDU de obra civil. Requerimientos del IDIGER para gestión del riesgo.
Microzonificación de Bogotá D.C	Decreto 523

Nota: Las normas citadas son enunciativas, en todo caso el contratista deberá tener en cuenta las derogatorias, modificaciones, adiciones o sustituciones a las mismas.

2. OBJETIVO GENERAL

Implementar el anexo de ESTRUCTURAS, como un elemento fundamental para garantizar el éxito en el proceso cuyo objeto es: **"REALIZAR LA INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, FINANCIERA, SOCIAL, AMBIENTAL, SST Y JURIDICA A LOS ESTUDIOS, DISENOS TECNICOS Y CONSTRUCCION DEL PARQUE DE PROXIMIDAD SAN CAYETANO DE LA LOCALIDAD DE USME DE LA CIUDAD DE BOGOTA D.C."**

2.1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

2.1.1. Definir y documentar criterios estructurales del proyecto (tipologías, hipótesis, durabilidad, vida útil, control de deformaciones/vibración, etc.) en coherencia con el parque y su vocación ambiental.

2.1.2. Definir y documentar los criterios estructurales de diseño que regirán el proyecto, incluyendo:

- Tipologías estructurales previstas (concreto reforzado, acero u otras que apliquen).
- Criterios de seguridad estructural y desempeño en servicio.
- Hipótesis de cargas permanentes y variables asociadas al uso del parque (circulaciones, zonas de estancia, plataformas, mobiliario pesado, accesos, mantenimiento, etc.).
- Criterios de interacción con el entorno urbano y con interferencias de redes.
- Criterios de durabilidad (ambiente, exposición, recubrimientos y protección) para los diferentes elementos.

2.1.3. Desarrollar y consolidar la ingeniería de cimentaciones a partir del estudio geotécnico detallado y su análisis, garantizando estabilidad y compatibilidad con:

- Condiciones del terreno (capacidad portante, asentamientos, niveles de excavación, nivel freático si aplica).
- Interferencias y restricciones por redes existentes/proyectadas y por elementos del entorno.
- Soluciones constructivas viables (secuencias de excavación, sostenimiento, control de aguas, acceso de maquinaria).
- Verificaciones de estabilidad global/local en zonas con estructuras de contención o cambios geométricos.

2.1.4. Diseñar y/o verificar todas las estructuras civiles del parque que tengan implicación estructural directa, incluyendo (según aplique): muros y sistemas de contención, escaleras, rampas, graderías, plataformas, estructuras de soporte, pedestales, cimentaciones de elementos especiales, obras menores y cualquier otro elemento estructural requerido por el diseño arquitectónico/urbanístico/paisajístico definitivo.

2.1.5. Incorporar en el alcance estructural el “Diseño de Elementos No Estructurales y de Pavimentos”, entendido como el desarrollo técnico completo y coordinado de:

- Senderos, placas, nivelaciones, bordillos, plataformas y demás elementos horizontales.
- Detalles constructivos y especificaciones (capas, juntas, confinamientos, transiciones, tolerancias, pendientes).
- Criterios de servicio, mantenimiento y durabilidad (deformaciones, fisuración, asentamientos diferenciales, drenaje superficial).
- Compatibilización con accesibilidad, recorridos, mobiliario urbano y paisajismo.

2.1.6. Garantizar la coordinación interdisciplinaria obligatoria entre estructura y: arquitectura, urbanismo, paisajismo, hidráulica/manejo de aguas, redes y componente eléctrico, de forma que el diseño estructural definitivo resulte coherente en:

- Geometrías, niveles, pendientes y cotas finales.
- Ubicación de elementos embebidos, pasos, canalizaciones, drenajes y obras complementarias.
- Fundaciones y soportes de equipos y dotaciones del parque.
- Detalles de encuentros y transiciones entre zonas duras y blandas.

2.1.7. Asegurar que los productos estructurales incorporen las determinantes ambientales y de gestión del riesgo requeridas en la etapa de diseño, incluyendo: delimitaciones y condicionantes de elementos ambientales relevantes (p. ej., rondas/zonas asociadas al sistema hídrico cuando aplique), manejo de riesgos identificados, y la consistencia con diagnósticos y lineamientos ambientales del proyecto.

2.1.8. Integrar al diseño estructural definitivo las consultas, conceptos y requisitos derivados de entidades competentes relacionadas con el proyecto, garantizando trazabilidad (respuesta–ajuste) e incorporación efectiva en planos, detalles y especificaciones,

especialmente cuando dichas respuestas afecten localización, interferencias, restricciones de excavación o soluciones constructivas.

2.1.9. Definir el paquete completo de entregables estructurales de la etapa de estudios y diseños, asegurando que se entregue, como mínimo:

- Planos estructurales (plantas, cortes, detalles, especificaciones gráficas y notas).
- Memorias de cálculo y criterios adoptados (cargas, combinaciones, verificaciones).
- Cantidades de obra asociadas al componente estructural/no estructural de pavimentos.
- Especificaciones técnicas de construcción y control de calidad.
- Matriz de interferencias y coordinación con redes (cuando aplique).
- Evidencias de revisión interna e interdisciplinaria, y actas/soportes de concertación aplicables.

2.1.10. Establecer lineamientos de control de cambios y constructibilidad desde el diseño, dejando definidos los mecanismos para gestionar ajustes por condiciones de campo, interferencias, disponibilidad de materiales o cambios aprobados; asegurando que cualquier modificación quede incorporada en: planos, memorias, especificaciones y presupuesto antes de su ejecución.

2.1.11. Asegurar que el componente estructural quede articulado con los entregables finales de la etapa de construcción, incluyendo (en lo que corresponda al apéndice):

- Planos récord “as-built” con aprobación correspondiente.
- Dossier de calidad de materiales y ensayos asociados a elementos estructurales/no estructurales.
- Certificados y aprobaciones de intervenciones que condicionen la obra (por ejemplo, aprobaciones asociadas a redes cuando aplique).
- Manuales técnicos y de operación-mantenimiento vinculados a elementos con impacto estructural (fundaciones de equipos, anclajes, estructuras de soporte, etc.).

3. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE DISEÑO

Las actividades del componente estructural, tanto en diseño como en construcción, deberán ejecutarse de conformidad con la NSR-10, la normativa distrital aplicable y las guías técnicas emitidas por las entidades competentes. Todas las acciones que se desarrollen en el marco del proyecto serán de estricto cumplimiento y deberán estar debidamente sustentadas técnica y normativamente.

3.1 ALCANCE

El alcance del proyecto tiene en cuenta el desarrollo de estudios, diseños y obra en los cuales, EL CONSULTOR deberá realizar todos los estudios técnicos y trámites que se requieran para el correcto desarrollo del proyecto.

Al iniciar los estudios y diseños EL CONTRATISTA deberá en terreno realizar la verificación de implantación, topografía y nivelación.

3.1.1. ESPECIFICACIONES PARTICULARES:

El diseño y la construcción del componente estructural deberán desarrollarse bajo un enfoque integral y multidisciplinario, garantizando el cumplimiento estricto de los principios de seguridad, durabilidad, funcionalidad, sostenibilidad, constructibilidad y coherencia con el diseño general del parque. EL CONSULTOR–CONSTRUCTOR será responsable de que todos los elementos estructurales y no estructurales con relevancia de estabilidad cumplan las normas nacionales y distritales vigentes, incluyendo la NSR-10, los lineamientos IDRD, el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes (cuando aplique) y las disposiciones de IDIGER en materia de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Las especificaciones particulares aplican tanto para la fase de diseño como para la fase constructiva. EL CONSULTOR–CONSTRUCTOR deberá:

- Realizar la verificación y levantamiento detallado de campo sobre los elementos existentes, evaluando su condición física, funcional y estructural. Esta verificación incluirá nivelaciones, pendientes, deformaciones, fisuras, asentamientos diferenciales, deterioros por humedad, fallas del subsuelo, afectaciones por redes existentes y cualquier condición que pueda comprometer la estabilidad o desempeño del diseño estructural y de la obra que se ejecutará.
- Integrar de manera coherente la información proveniente de los estudios topográficos, geotécnicos, hidrológicos, arquitectónicos, paisajísticos, hidrosanitarios, eléctricos y de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, asegurando que los criterios estructurales sean compatibles con la realidad del terreno y con las demás disciplinas, tanto en fase de diseño como durante la construcción y montaje.
- Definir todos los sistemas estructurales, cimentaciones, anclajes, apoyos y elementos complementarios requeridos según la vocación del parque, el programa arquitectónico, las cargas previstas, las condiciones de uso y las exigencias normativas. Esta definición deberá contemplar estructuras permanentes y temporales, como andamios, apuntalamientos, estabilizaciones y elementos auxiliares que se requieran durante la ejecución.
- Desarrollar los diseños estructurales completos de todos los elementos con responsabilidad de carga o estabilidad, tales como pavimentos estructurales, placas en concreto, muros de contención, graderías, rampas, cubiertas, torres de iluminación, cimentaciones para equipos bio-saludables y juegos infantiles, cerramientos, señalización estructural, cámaras y estructuras hidráulicas menores. Durante la construcción, deberá verificarse la correspondencia entre diseños aprobados, niveles reales, espesores ejecutados, recubrimientos y refuerzos instalados.
- Evaluar las condiciones especiales de diseño relacionadas con sismo, viento, asentamientos diferenciales, expansividad de suelos, estabilidad global, remoción en masa, licuación, efectos hidrológicos, niveles freáticos y la interacción suelo–estructura. Durante la obra, deberá verificarse que las condiciones geotécnicas observadas coincidan con las del estudio; en caso contrario, deberá ajustarse el diseño mediante aprobación de la interventoría.

- Proyectar soluciones estructurales que faciliten los procesos constructivos, considerando secuencias de vaciado, puntos de izaje, apoyos temporales, montaje de estructuras metálicas, conformación de taludes, estabilidad temporal de excavaciones, control de juntas y compatibilidad con redes existentes. Estas soluciones deberán minimizar riesgos constructivos, asegurar durabilidad y evitar afectaciones a infraestructura subterránea, elementos paisajísticos y espacios en operación.

- Garantizar el control de calidad estructural durante la ejecución, mediante ensayos de laboratorio y de campo, pruebas de recibo de materiales (concreto, acero, agregados, prefabricados, acero estructural), verificación de recubrimientos, resistencias, compactación de subrasantes y bases, y seguimiento de las tolerancias establecidas en los planos y especificaciones del proyecto.
- Implementar medidas de estabilidad temporal durante excavaciones y montaje estructural, incluyendo apuntalamientos, contenciones, confinamientos y drenajes provisionales, asegurando la protección de los trabajadores, de la infraestructura existente y del entorno del parque.
- Coordinar de forma continua el diseño estructural con las demás disciplinas durante la ejecución, resolviendo interferencias entre estructuras, redes de servicios públicos, mobiliario urbano, superficies de acabado, drenajes superficiales y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible. Cualquier ajuste deberá ser validado por interventoría y revisor estructural cuando aplique.

- Asegurar que al finalizar la obra se elaboren los planos de obra ejecutada (as-built), registros fotográficos, memorias de cambios, certificaciones de materiales, resultados de ensayos, actas de vaciado, protocolos de montaje y reportes de supervisión técnica, los cuales deberán coincidir con las condiciones reales de construcción.

3.2. DISEÑO ESTRUCTURAL.

El diseño estructural deberá ejecutarse en estricto cumplimiento de la NSR-10, específicamente lo establecido en el Tomo 1, Capítulo A1 y la Tabla A.1.3-1, así como en las normas distritales y lineamientos técnicos aplicables al diseño y construcción de infraestructura en el espacio público. El CONSULTOR será responsable de garantizar que todos los elementos estructurales y no estructurales con responsabilidad de estabilidad cumplan con las exigencias normativas de seguridad, funcionalidad, durabilidad, estabilidad global, desempeño sísmico y compatibilidad geotécnica.

Cuando, con base en las características particulares del terreno, del parque o de los elementos proyectados, alguno de los diseñadores o revisores lo estime necesario, deberán considerarse además los siguientes aspectos especiales en el diseño, construcción y supervisión técnica:

(a) Influencia del tipo de suelo sobre la amplificación de los movimientos sísmicos, la respuesta dinámica del sistema estructural y los riesgos asociados a coincidencias entre los períodos

predominantes del depósito y los períodos fundamentales de vibración de las estructuras proyectadas.

(b) Potencial de licuación del suelo en el sitio, especialmente en zonas de suelos granulares, rellenos antrópicos o materiales con susceptibilidad a pérdida de resistencia bajo cargas sísmicas o vibraciones.

(c) Posibilidad de falla de taludes o remoción en masa inducida por sismo o por cambios en la condición hidráulica del terreno, para lo cual se deberán integrar los análisis realizados en el estudio geotécnico y las recomendaciones del IDIGER.

(d) Comportamiento conjunto del sistema estructural ante cargas sísmicas, eólicas y térmicas, considerando la presencia de juntas estructurales y de construcción, así como la interacción entre estructuras adyacentes, elementos prefabricados, placas, rampas, graderías, cerramientos y demás componentes del parque.

(e) Especificaciones complementarias sobre la calidad de los materiales estructurales y los ensayos necesarios para la verificación de sus propiedades reales, incluyendo concretos, aceros, soldaduras, materiales granulares y elementos prefabricados. Se deberán establecer los ensayos obligatorios, criterios de aceptación y protocolos de muestreo.

(f) Revisión de la concepción estructural del proyecto en su conjunto, garantizando coherencia entre los mecanismos de resistencia, el sistema de transmisión de cargas, la estabilidad ante cargas laterales, la respuesta a vibraciones y la interacción entre las cimentaciones y los elementos emergentes.

(g) Obligación de contar con supervisión técnica calificada durante la construcción, conforme lo exige el Título A de la NSR-10, incluyendo la verificación de procesos constructivos, refuerzos, cimbras, encofrados, soldaduras, mezclas, vibrado, curado y demás actividades relacionadas con la estabilidad estructural.

El diseño estructural abarcará, según las especificaciones particulares de cada parque y de acuerdo con las necesidades funcionales y constructivas del proyecto, como mínimo los siguientes grupos de elementos (Cuando apliquen):

3.2.1. PAVIMENTOS RÍGIDOS, SENDEROS Y ZONAS DURAS

El diseño de pavimentos estructurales deberá realizarse conforme a la Cartilla de Andenes y Espacio Público del IDU, teniendo en cuenta:

• La determinación del espesor de la losa en función del CBR del suelo, el número estructural requerido, las cargas de uso y el tránsito peatonal o de mantenimiento.

• El diseño y ubicación de juntas de control, dilatación y construcción, garantizando el adecuado comportamiento frente a retracción y gradientes térmicos típicos de Bogotá.

• La verificación del punzonamiento y la resistencia ante cargas concentradas, especialmente en zonas de mantenimiento vehicular ocasional o donde se ubiquen elementos pesados.

• La consideración de efectos térmicos, gradientes de humedad, contracción por secado y compatibilidad con las pendientes de drenaje superficial.

3.2.2. MUROS DE CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAS DE RETENCIÓN

Cuando existan muros de contención, gaviones, estructuras de soporte de taludes o elementos de retención, se deberán considerar:

• Los análisis de empujes activos, pasivos y sísmicos mediante metodología de Mononobe-Okabe o equivalente.

• La verificación de estabilidad ante volteo, deslizamiento, capacidad portante y estabilidad global.

• El diseño de sistemas de drenaje, filtros, geotextiles y alivios hidráulicos para prevenir acumulaciones de presión hidrostática.

• La integración de los estudios y escenarios de remoción en masa establecidos por IDIGER.

Cimentaciones para mobiliario urbano

Para juegos infantiles, máquinas bio-saludables, tableros deportivos, cerramientos, señalización vertical, postes de iluminación, mobiliario metálico y demás elementos anclados al terreno, se deberá:

• Definir el tipo de cimentación considerando cargas estáticas, dinámicas y efectos inducidos por el uso.

• Verificar arrancamiento, volcamiento, deslizamiento y momentos inducidos por viento y por interacción de usuarios.

• Establecer la estabilidad ante carga eólica en torres y postes de iluminación.

• Determinar y especificar placas base, pernos de anclaje, soldaduras y elementos de fijación.

3.2.3. PARA GRADERÍAS, PLATAFORMAS ELEVADAS Y SISTEMAS PREFABRICADOS:

• Se deberá realizar modelación estructural mediante análisis de marcos o elementos finitos.

• Evaluar cargas vivas especiales, incluyendo acumulación de personas y vibración.

• Verificar desplazamientos, estabilidad de conexiones, elementos rigidizadores y uniones críticas.

• Coordinar con arquitectura y paisajismo la ubicación y accesos para mantenimiento.

3.2.4. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y CUBIERTAS

Para cubiertas livianas, pérgolas, estructuras metálicas expuestas o cerramientos estructurados:

• El diseño deberá cumplir con los criterios de AISC y el Título D de la NSR-10.

• Se deberán considerar cargas de viento, vibración, pandeo local, pandeo lateral y torsional.

• Se especificará el sistema de protección anticorrosiva, considerando el ambiente exterior de Bogotá.

• Se incorporará el diseño de recolección de aguas lluvia cuando aplique.

3.2.5. ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS MENORES

Para cámaras, drenes, cunetas, canales o elementos que soporten cargas o integren sistemas de manejo de aguas superficiales:

• El diseño deberá considerar cargas de suelo, cargas de relleno y cargas peatonales.

• Será obligatoria la revisión de subpresiones y levantamiento hidráulico cuando exista nivel freático elevado.

• Se garantizará el cumplimiento de los lineamientos estructurales establecidos en el Decreto 555 de 2021 para Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible.

• Se verificará la resistencia ante acciones hidrodinámicas, filtraciones y efectos de saturación.

3.3. PLANOS ESTRUCTURALES

Los planos estructurales deberán estar firmados o rotulados con sello seco por un ingeniero civil con matrícula profesional vigente, habilitado para ejercer como diseñador estructural responsable. Estos planos constituirán el documento rector para la construcción y deberán elaborarse con claridad, precisión, rigor técnico y total coherencia con las memorias de cálculo, los modelos estructurales, los estudios de suelos y los diseños arquitectónicos y de las demás disciplinas.

Los planos estructurales deberán ser elaborados en cumplimiento estricto de la NSR-10, particularmente del Título A en lo referido a requisitos de diseño, supervisión y documentación, así como de los lineamientos IDU aplicables a estructuras en espacio público, pavimentos estructurales, mobiliario anclado y elementos recreo-deportivos. Se deberá incluir la siguiente información mínima, consolidada e integrada:

3.3.1. PLANTA GENERAL

La planta general del parque deberá mostrar la ubicación precisa de todos los elementos estructurales: placas, pavimentos rígidos, rampas, graderías, muros de contención, cimentaciones de juegos infantiles, equipos bio-saludables, torres de iluminación, señalización estructural, cerramientos, estructuras metálicas, cámaras, cunetas y demás estructuras con responsabilidad de carga o estabilidad. Deberán incorporarse notas generales con especificaciones de materiales, parámetros geotécnicos de diseño, recubrimientos mínimos, cargas vivas aplicadas, cargas de mantenimiento, pesos de equipos y la altura máxima autorizada para el almacenamiento de materiales, la cual deberá estar señalizada en el sitio.

3.3.2. PLANOS DE CIMENTACIÓN

Se deberán representar todas las cimentaciones del proyecto, tales como zapatas, losas de cimentación, pedestales, anclajes, dados para columnas y torres, cimentaciones para mobiliario urbano, juegos infantiles, graderías, cubiertas y cerramientos. Los planos indicarán dimensiones, profundidades, refuerzos, recubrimientos, placas base, pernos de anclaje, elementos prefabricados

y detalles de unión con la superestructura.

3.3.3. PLANTAS ESTRUCTURALES

Se incluirán plantas estructurales completas de cada área del proyecto donde existan elementos estructurales, mostrando vigas, nervios, zonas reforzadas, espesores de placa, refuerzos principales y secundarios, bordillos estructurales, rampas, graderías y conexiones entre elementos. Se indicarán las juntas de control, de construcción y de dilatación, con sus ubicaciones, funciones y dimensiones.

3.3.4. INTERDEPENDENCIA Y CONEXIONES ESTRUCTURALES

Se deberán incluir planos específicos que representen la interdependencia entre los distintos elementos estructurales y su interacción con otros sistemas (arquitectura, redes, paisajismo, señalización, drenaje y sistemas urbanos de drenaje sostenible). Estos planos deberán mostrar encuentros, empalmes, anclajes, traslapos, contactos rígidos o articulados y detalles tipo de todas las conexiones relevantes.

3.3.5. CUADRO DE CANTIDADES ESTRUCTURALES

Con base en el diseño estructural definitivo, se deberá incluir un cuadro de cantidades de obra que discrimine para cada elemento estructural: longitudes y diámetros de barras de acero, pesos parciales y totales, volúmenes de concreto, cantidades de elementos metálicos, placas base, pernos, juntas y demás insumos estructurales. Este cuadro servirá para estimación de cantidades, presupuestos y control de obra.

3.3.6. PLANOS DE REFUERZO Y DESPIEZOS

Todos los elementos estructurales deberán representarse con su refuerzo principal y secundario, indicando diámetros, separaciones, longitudes, recubrimientos y cortes. Cada barra de refuerzo deberá despiezarse al lado del elemento, especificando longitudes parciales, totales y especificaciones de doblado.

3.3.7. CORTES ESTRUCTURALES

Se deberán incluir cortes transversales, longitudinales y horizontales de todos los elementos donde sea necesario aclarar alturas, espesores, pendientes, encuentros, cimentaciones, conexiones y detalles de refuerzo. Los cortes deberán permitir la correcta interpretación del comportamiento estructural.

3.3.8. DETALLES ESTRUCTURALES ESPECIALES

Todos los detalles relevantes para la estabilidad, desempeño o viabilidad constructiva deberán presentarse en planos específicos, incluyendo: pasos de tubería, huecos, anclajes de equipos, accesos a cámaras, apoyos temporales, sistemas de drenaje detrás de muros, filtros, elementos metálicos, uniones soldadas, rigidizadores y canalizaciones.

3.3.9. DETALLES DE JUNTAS

Cada tipo de junta utilizada en el proyecto deberá representarse mediante un detalle claro y completo, precisando su ubicación, geometría, función, materiales y secuencia constructiva. Se incluirán juntas de control, dilatación, construcción y juntas especiales en zonas de transición estructural.

3.3.10. NOTAS GENERALES Y PARTICULARES

Además de notas específicas de cada elemento, cada plano deberá contener notas generales sobre especificaciones de materiales, recubrimientos, criterios de diseño, presiones sobre el terreno, recomendaciones del estudio geotécnico, condiciones sísmicas aplicadas, parámetros del concreto, requisitos de inspección, tolerancias y restricciones constructivas.

3.3.11. CARTILLA DE ACEROS O CUADRO DE REFUERZOS

Se deberá incluir una cartilla de aceros completa en la que se indiquen las barras utilizadas, su ubicación, forma, diámetro, longitud, peso individual y total, junto con el volumen total de concreto y la longitud de juntas empleadas.

3.3.12. PROCESO CONSTRUCTIVO PROPUESTO

Los planos deberán incluir una breve descripción del proceso constructivo recomendado para cada elemento estructural, indicando secuencias, necesidad de cimbras, apuntalamientos, tiempos mínimos para retiro de formaletas, métodos de montaje de estructuras metálicas, procesos de fijación, curado, manejo de juntas y recomendaciones específicas para elementos expuestos al ambiente exterior.

3.3.13. ELEMENTOS PROPIOS DE PARQUES Y ESPACIO PÚBLICO

Los planos deberán incluir, cuando corresponda:

- Cimentaciones de juegos infantiles, bio-saludables, tableros deportivos y estructuras recreativas.
- Cimentaciones y anclajes de torres y postes de iluminación.
- Detalles estructurales de graderías, rampas, plataformas y accesos.
- Bordillos estructurales, pequeños muros perimetrales y elementos de contención.
  Placas, senderos y pavimentos estructurales conforme a IDU.
- Estructuras hidráulicas menores con cargas de suelo, relleno y tránsito peatonal.

• Apoyos, pórticos, cubiertas o pérgolas metálicas.
• Refuerzos para señalización estructural y cerramientos.

Ningún plano estructural podrá pasar a ejecución sin haber sido revisado y aprobado por la interventoría del proyecto, y cuando aplique, por la revisoría estructural en el marco del trámite de licencia de construcción.

3.4. MEMORIAS DE CÁLCULO.

Las memorias de cálculo deberán ser elaboradas y firmadas por el ingeniero civil responsable del diseño estructural, con matrícula profesional vigente, y deberán entregarse junto con los planos estructurales para efectos de aprobación por la interventoría, la revisoría estructural y, cuando aplique, para el trámite de licencia de construcción. Estas memorias constituyen el soporte técnico fundamental del diseño y deben ser elaboradas con claridad, orden lógico, sustento normativo y relación directa con los planos, modelos estructurales, estudios de suelos y especificaciones del proyecto.

Las memorias deberán contener como mínimo la siguiente información, consolidada e integrada:

3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Descripción general del parque o área intervenida, los elementos estructurales incluidos, su función (placas, pavimentos estructurales, graderías, rampas, muros de contención, cimentaciones de juegos, torres de iluminación, mobiliario urbano, estructuras metálicas, cámaras, cunetas u otras), geometría, materiales y condiciones particulares del sitio.

3.4.2. CONCEPCIÓN ESTRUCTURAL

Justificación de la configuración estructural adoptada, criterios de estabilidad, sistemas resistentes, tipo de cimentación, continuidad estructural, mecanismos de resistencia, jerarquía de elementos, rutas de carga y compatibilidad con las demás disciplinas del proyecto.

3.4.3. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

Descripción del modelo estructural utilizado, tipo de análisis (lineal, modal, estático, dinámico), simplificaciones empleadas, restricciones, condiciones de frontera, rigidez de elementos, distribución de cargas y representación de la interacción suelo–estructura.

3.4.4. CRITERIO DE DISEÑO

Descripción clara de los criterios empleados en el diseño: ductilidad, durabilidad, capacidad de disipación de energía, deformaciones admisibles, vibración, desempeño ante cargas vivas concentradas, efectos térmicos y retracción, así como los criterios IDRD aplicables a pavimentos,

graderías y elementos urbanos.

3.4.5. BASES DE DISEÑO

Definición detallada de los casos e hipótesis de carga utilizados, combinaciones normativas NSR-10, cargas variables, cargas especiales, cargas por mantenimiento, cargas por impacto de usuarios, cargas de viento, empujes de tierra, sobrecargas de rellenos y efectos de presión hidrostática o subpresiones en estructuras hidráulicas menores.

3.4.6. NORMAS UTILIZADAS

Listado de normas nacionales, distritales y técnicas aplicadas, incluyendo NSR-10, CCP-14 cuando aplique, cartillas y especificaciones IDU, lineamientos IDRD, criterios IDIGER, normas ASTM y NTC empleadas, indicando año de expedición o versión vigente.

3.4.7. DESCRIPCIÓN DE CARGAS Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Descripción del procedimiento para evaluar cargas permanentes, cargas vivas, cargas por equipos, cargas por mobiliario urbano, esfuerzos inducidos por usuarios en juegos o graderías, empujes de tierra, cargas de drenajes, cargas de operación de torres de iluminación y cargas térmicas propias de Bogotá.

3.4.8. CARGAS SÍSMICAS Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Indicación del grupo de uso, zona de amenaza sísmica, espectro de diseño aplicado, parámetros de sitio, coeficientes R, I y C, tipo de análisis sísmico, método de evaluación aplicado y verificación de derivas máximas permitidas.

3.4.9. CARGAS DE VIENTO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Criterios de diseño aplicados a estructuras expuestas como torres de iluminación, cubiertas livianas, pórticos metálicos, cerramientos y mobiliario estructural. Se deberá justificar la velocidad básica, coeficientes de presión y direcciones críticas.

3.4.10. INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELOS Y CRITERIOS DE CIMENTACIÓN

Resumen del estudio geotécnico, estratigrafía, capacidad portante, niveles freáticos, susceptibilidad a asentamientos diferenciales, potencial de licuación, expansividad, remoción en masa y parámetros utilizados en el diseño de cimentaciones. Se precisarán los métodos empleados para evaluar capacidad portante, asentamientos y estabilidad global.

3.4.11. LISTADO DE MATERIALES ESTRUCTURALES

Inventario de materiales empleados (concreto, acero de refuerzo, acero estructural, prefabricados, elementos metálicos, madera estructural si aplica), con sus calidades, resistencias, especificaciones técnicas y ubicación en la estructura.

3.4.12. ESQUEMA Y LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Diagramas que representen la ubicación de vigas, placas, muros, cimentaciones, conexiones, elementos metálicos, graderías, rampas, bordillos estructurales y cimentaciones de mobiliario urbano, juegos y torres de iluminación. Este esquema deberá coincidir con los planos estructurales.
Análisis y diseño ante cargas verticales y horizontales

Desarrollo del diseño completo de cada elemento estructural ante cargas verticales (muertas, vivas, relieves, rellenos) y cargas horizontales (sismo, viento, empujes), incluyendo:

- Diseño de placas y pavimentos estructurales según IDU
- Análisis de muros de contención, estabilidad y empujes activos, pasivos y sísmicos.
- Diseño de graderías recreo-deportivas.
- Diseño de cimentaciones para juegos infantiles, biosaludables, cerramientos y torres.
- Diseño de estructuras metálicas y cubiertas livianas.
- Diseño de cámaras hidráulicas menores con cargas de relleno y subpresiones.
- Verificación de vibración y desplazamientos admisibles.

3.4.13. MODELOS ESTRUCTURALES Y DATOS DE ENTRADA

Cuando se utilice software de análisis, se deberá incluir una explicación clara de los principios bajo los cuales se construyó el modelo digital, hipótesis de rigidez, parámetros del material, condiciones de apoyo, coeficientes sísmicos, cargas aplicadas y combinaciones. Los datos de salida podrán incluirse como anexos, pero no reemplazarán la memoria explicativa.

3.4.14. FIRMAS DEL DISEÑADOR RESPONSABLE

Se debe incluir el nombre, matrícula profesional y firma del ingeniero que elaboró el diseño estructural y, cuando aplique, la firma del calculista revisor o del revisor estructural independiente.

3.4.15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se deberán presentar las conclusiones del análisis estructural, recomendaciones constructivas, restricciones de montaje, secuencias de vaciado, requerimientos de inspección, recomendaciones geotécnicas, criterios de protección del acero, juntas y observaciones para garantizar la durabilidad

y estabilidad de las estructuras del parque.

4. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE OBRA

La construcción de la estructura y de los elementos no estructurales con responsabilidad de estabilidad deberá ejecutarse conforme a los requisitos establecidos en la NSR-10, las especificaciones técnicas del proyecto, las normas distritales vigentes y las directrices emitidas por las entidades competentes. La ejecución deberá responder al grado de capacidad de disipación de energía, al sistema estructural definido en los diseños aprobados y a los procedimientos constructivos elaborados por el diseñador estructural.

La obra deberá desarrollarse bajo la dirección de un ingeniero civil, arquitecto o un constructor facultado según las normas aplicables, conforme a la Ley 400 de 1997, la Ley 1229 de 2008 y el Título I de la NSR-10. En el caso de estructuras metálicas o prefabricadas, la dirección podrá estar a cargo de un ingeniero mecánico cuando así lo permita la normativa.

Las actividades del componente estructural deberán ejecutarse garantizando el cumplimiento de los requerimientos técnicos, normativos y legales vigentes durante toda la construcción, incorporando los siguientes lineamientos:

4.1 PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN DE OBRA

Antes del inicio de la construcción, deberán verificarse los niveles, ejes, cotas, puntos de control, condiciones reales del terreno, presencia de redes existentes, interferencias con elementos del parque y la correspondencia entre los planos aprobados y la situación de campo. El contratista deberá definir las áreas de trabajo, accesos, zonas de acopio y los procedimientos de protección del entorno.

4.2 SUPERVISIÓN TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución deberá garantizarse una supervisión técnica calificada del proceso constructivo, conforme lo establece el Título A de la NSR-10. Esto incluye el control de vaciados de concreto, instalación de refuerzos, soldaduras, montaje de estructuras metálicas, compactación de bases, verificación de recubrimientos, tolerancias dimensionales, ensayos de laboratorio, protocolos de mezclado, vibrado, curado y control de juntas.

4.3 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

La construcción deberá realizarse siguiendo los procedimientos, secuencias y especificaciones entregadas por el diseñador estructural, incluyendo manejo de cimbras, apuntalamientos, tiempos de fraguado, precisión en la colocación del acero, uso adecuado de formaletas, protección del acero expuesto, aseguramiento de pendientes y control de deformaciones temporales.

4.4 ESTABILIDAD TEMPORAL Y MANEJO DE EXCAVACIONES

Durante las excavaciones para cimentaciones, muros, cámaras y estructuras hidráulicas menores, deberán garantizarse condiciones seguras de estabilidad mediante taludes, entibados, drenajes temporales o confinamientos. Se deberán implementar medidas de control en zonas con nivel freático alto, suelos blandos, rellenos antrópicos o riesgo de remoción en masa.

4.5 CONTROL DE MATERIALES

Todos los materiales estructurales utilizados en obra deberán cumplir las especificaciones técnicas del diseño y contar con certificados de calidad, ensayos de recibo y trazabilidad. Deberá verificarse en campo la correspondencia entre resistencias de concreto, tipo de acero, características de agregados, elementos prefabricados y materiales metálicos.

4.6 COORDINACIÓN INTERDISCIPLINARIA EN OBRA

El constructor deberá coordinar continuamente con arquitectura, paisajismo, redes hidrosanitarias, eléctricas, alumbrado público, telecomunicaciones y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible. Se deberán resolver interferencias, ajustar accesos, garantizar niveles definitivos y preservar la integridad de redes existentes y elementos del parque.

4.7 MONTAJE DE MOBILIARIO URBANO Y ESTRUCTURAS LIVIANAS

Las cimentaciones y anclajes de juegos infantiles, equipos biosaludables, tableros deportivos, torres de iluminación, pérgolas, barandas y cerramientos deberán instalarse siguiendo los planos estructurales. Esto incluye control de plomos, momentos inducidos, anclajes, placas base, espesor de concreto, compactación y recubrimientos.

4.8 PAVIMENTOS ESTRUCTURALES Y OBRAS EN CONCRETO

La ejecución de losas, rampas, senderos y zonas duras deberá cumplir los lineamientos IDU, incluyendo juntas, espesores, compactación, resistencia mínima, condiciones ambientales, textura final, drenaje superficial, pendientes y control de fisuración. Se deberá garantizar la continuidad estructural y la estabilidad durante el fraguado.

4.9 MUROS DE CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAS DE RETENCIÓN

La construcción de muros deberá incluir: drenajes internos, filtros, geotextiles, tuberías de alivio, control de rellenos, compactación por capas y verificación de presiones laterales. Se deberá comprobar que las dimensiones y refuerzos instalados corresponden a los aprobados en los planos estructurales.

4.10 ESTRUCTURAS METÁLICAS Y PREFABRICADAS

La instalación deberá cumplir los requisitos de montaje, transporte, guiado, alineación, soldadura, torqueado de pernos, protección anticorrosiva y continuidad del sistema estructural. Se deberán respetar tolerancias, secuencias de izaje y procedimientos de seguridad.

4.11 PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

Durante la obra deberá garantizarse la protección de redes, cámaras, sumideros, estructuras existentes del parque, mobiliario en uso y elementos paisajísticos. Se implementarán barreras físicas, señalización y procedimientos de mitigación para evitar daños.

4.12 GESTIÓN DOCUMENTAL Y AS-BUILT

Durante y al finalizar la obra deberá elaborarse:
• registros fotográficos,
• actas de vaciado,
• resultados de ensayos,
• certificaciones de materiales,
• informes de supervisión,
• planos de obra ejecutada (as-built),
• fichas de modificación o ajuste técnico,
• protocolos de montaje y de calidad.
Todos estos documentos deberán coincidir con la obra ejecutada y serán insumo para la entrega final.

4.13 CUMPLIMIENTO NORMATIVO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Toda la obra deberá ejecutarse conforme a la NSR-10, Ley 400, Ley 1229, lineamientos IDRD y normas aplicables a estructuras en espacio público. Cualquier cambio o ajuste deberá ser aprobado por el diseñador estructural, la interventoría y, cuando corresponda, por el revisor estructural.

5. DESARROLLO DE LA MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIEGOS.

Con el fin de evaluar el nivel o grado de riesgo de tipo estructural asociado a la obra, se deberá desarrollar la metodología de análisis con base a la matriz establecida para la toma de decisiones.

El análisis se enfoca a la descriptiva general del contexto natural, demográfico y social, macroeconómico que se tiene en cuenta para la identificación y valoración de riesgos y que por su parte debe ser tenido en cuenta por los interesados para la preparación de sus ofertas y por el contratista de obra para la ejecución del contrato.
Las siguientes son las escalas de probabilidad y consecuencia que se utilizarán para efectos del presente análisis:

Escala de Probabilidades

Nivel	Descriptor
1	Raro
2	Poco Probable
3	Posible
4	Probable
5	Casi cierta

Escala de Consecuencias

Nivel	Descriptor
1	Mínimo
2	Menor
3	Moderado
4	Mayor
5	Catastrófico

Se enfatiza que la valoración de riesgos no es una ciencia exacta, sino probabilística, y que cada interesado en participar en el proceso debe hacer una verificación de sus propios niveles de tolerancia y apetito de riesgos para hacer su propia valoración, la cual puede no corresponder en un todo con la que se plantea aquí. En todo caso esta propuesta de distribución y valoración de riesgos queda sujeta a las discusiones que se surtirán en el desarrollo del proceso de selección, de acuerdo con el espacio que el cronograma del proceso señale para este propósito.

Nivel de Riesgo: Con base en la calificación asignada a la probabilidad de ocurrencia y al impacto, se determina el nivel de riesgo para cada uno de los riesgos identificados con base en la siguiente matriz de calor:

Probabilidad de Ocurrencia	Mínimo	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
Casi Cierta	Considerable	Considerable	Considerable	Considerable	Significativo
Probable	Moderado	Moderado	Considerable	Considerable	Significativo
Posible	Moderado	Moderado	Moderado	Considerable	Significativo
Poco Probable	Bajo	Moderado	Moderado	Considerable	Significativo
Raro	Bajo	Bajo	Moderado	Considerable	Significativo

Impacto

A continuación, se presentan los factores de riesgo más comunes y que requerirán ser evaluados en obra:

6. FACTORES DE RIEGO MÁS COMUNES.

6.1 RIESGOS ASOCIADOS A LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO

- Caídas al mismo nivel por tropiezos, resbalones, etc.
- Golpes y cortes.
- Caídas a distinto nivel al realizar trabajos en tejados, cubiertas, andamios, plataformas elevadoras, zanjas…
- Caída de objetos por desplome debida a la inestabilidad de estructuras o caídas.
- Atrapamiento por o entre objetos durante el uso de herramientas, equipos o aprovisionamiento por el material de la obra.
- Pisadas sobre objetos por un terreno irregular.
- Choques contra objetos móviles durante el transporte de materiales en grúas o descarga de hormigón mediante bomba.
- Proyección de partículas en el uso de herramientas tipo radial, sierra circular o durante las operaciones de corte y soldadura.
- Sepultamiento en el trabajo dentro o alrededor de zanjas, pilotes…
- Atropellos por circulación de vehículos.
- Riesgo de incendio y explosión al coincidir combustible (disolventes, gasolinas…), comburente y fuente de ignición (chispa, llama…).
- Riesgo eléctrico tanto directo por cables en mal estado como indirecto por un mal aislamiento o mantenimiento del equipo.

6.2 RIESGOS FÍSICOS EN LA CONSTRUCCIÓN

- El ruido: demoliciones, circulación de vehículos, compresores…
- El calor y el frío: ambientes exteriores, climatología…
- Vibraciones: martillo neumático, bombas de hormigón, carretillas elevadoras…

6.3 RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Los riesgos ergonómicos más comunes en las obras de construcción suelen estar relacionados con la manipulación manual de cargas (MMC), la adopción de posturas de trabajo forzadas, el uso de maquinaria y herramientas y la realización de tareas repetitivas.

6.4 RIESGOS QUÍMICOS EN LA CONSTRUCCIÓN

En las obras se utilizan gran cantidad de productos químicos, por ejemplo, los disolventes, desencofrarte, hormigón, cemento, yeso y pinturas. de los que se debe valorar su peligrosidad, y adoptar medidas preventivas.

6.5 RIESGOS BIOLÓGICOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Son aquellos elementos a los que potencialmente se exponen los trabajadores en las obras de construcción, tales como bacterias, protozoarios, virus, insectos, arañas, plantas, reptiles y aves. Al

realizarse la gran mayoría en entornos exteriores, los riesgos biológicos suponen un foco importante de riesgo laboral.

6.6 RIESGOS PSICOSOCIALES EN LA CONSTRUCCIÓN

Suelen ser una de las múltiples causas de un accidente laboral. Los factores de riesgo psicosocial suelen ser los grandes olvidados, se deben implementar medidas preventivas.

6.7 MEDIDAS A TOMAR EN SITUACIONES DE RIESGO:

En las situaciones de riesgo, la persona calificada que tenga conocimiento del hecho, debe informar y solicitar a la autoridad competente que se adopten medidas provisionales que mitiguen el riesgo, suministrándole el apoyo técnico que esté a su alcance; la autoridad que haya recibido el reporte debe comunicarse en el menor tiempo posible con el responsable de la operación de la instalación eléctrica, para que realice los ajustes requeridos y lleve la instalación a las condiciones reglamentarias; de no realizarse dichos ajustes, se debe informar inmediatamente al organismo de control y vigilancia, quien tomará la medidas pertinentes.

6.8 NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES:

En los casos de accidentes de origen estructural, que tengan como consecuencia la muerte, lesiones graves de personas o afectación grave de inmuebles por incendio o explosión, la persona que tenga conocimiento del hecho debe comunicarlo en el menor tiempo posible a la autoridad competente o a la empresa prestadora del servicio.

7. ALCANCE.

El alcance del proyecto considera el suministro de equipos y materiales, transporte al sitio de las obras, instalación de los mismos, pruebas y puesta en servicio para desarrollar todas las actividades que integran el conjunto del proyecto y las cuales se consignan en los planos correspondientes, memorias de cálculo y formularios de cantidades de obra. EL CONSTRUCTOR deberá considerar todos los trabajos y obras que se requieran para el buen desarrollo del proyecto.

8. CRONOGRAMA.

Con diagramas de Gantt, visualizar los componentes básicos del proyecto y organizarlo en tareas pequeñas y gestionables. Las pequeñas tareas resultantes se programarán en la línea de tiempo del diagrama de Gantt, junto con las dependencias entre las tareas, las personas asignadas y los hitos.