

RECOMENDACIONES MÍNIMAS DE CONSTRUCCIÓN

Tabla de contenido

1. GENERALIDADES	6
2. ESPACIO PÚBLICO	7
3. DISEÑO PAISAJÍSTICO	7
4. RECOMENDACIONES GENERALES	7
5. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS	8
5.1. PROYECTO	8
5.1.1. Plan de Manejo de Tránsito	26
5.1.2. Forma de entrega de los productos y contenido mínimo de los mismos.....	26
6. LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN, URBANISMO Y PERMISOS	27
7. GESTIÓN SOCIAL	27
8. MANEJO AMBIENTAL.....	28
9. SALUD OCUPACIONAL	28
10. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	28
11. MATERIALES.....	28
12. MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	29
13. TRANSPORTES.....	29
14. PRUEBAS Y ENSAYOS.....	30
15. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS RECOMENDADAS DE CONSTRUCCIÓN	30
15.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES	30
15.1.1. Iniciación	30
15.1.2. Campamento	30
15.1.3. Celaduría	31
15.1.4. Servicios Públicos Provisionales.....	31
15.1.5. Cerramiento Provisional de obra	32
15.1.6. Aseo de vías y obra	32
15.1.7. Localización y replanteo	32
15.1.8. Valla Informativa de la Obra	33
15.1.9. Nivelación y retiro	33
15.2. CIMENTACIÓN.....	36

15.2.1.	Excavación.....	36
15.2.2.	Perfilada manual fondo de excavación.....	37
15.2.3.	Pañete de protección paredes de zapatas, vigas y zarpas	37
15.2.4.	Pañete de protección taludes	37
15.2.5.	Rellenos con material seleccionado.....	38
15.2.6.	Relleno	38
15.2.7.	Subbase granular equivalente al recebo según especificación y recomendación del estudio de suelos ³⁹	
15.3.	ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONCRETOS	42
15.3.1.	Concreto Pobre Limpieza.....	53
15.3.2.	Cimentación en Concreto	53
15.3.3.	Vigas de amarre en concreto.....	53
15.3.4.	Columnas	53
15.3.5.	Concreto Ciclópeo.....	53
15.3.6.	Placa de Contrapiso	54
15.3.7.	Cimiento de Cerramiento	54
15.3.8.	Muro de Contención.....	54
15.3.9.	Cárcamo de piso con tapa en rejilla de concreto	54
15.3.10.	Cárcamo de piso en concreto con tapa en rejilla metálica de 0.15x0.10	54
15.3.11.	Tanque de concreto.....	55
15.3.12.	Concreto Arquitectónico a la vista	55
15.3.13.	Elementos en Concreto Arquitectónico	59
15.3.13.1.	Mesón en concreto Inc. Poyo (Acabado en granato)	59
15.3.13.2.	Bordillo poceta ducha.....	60
15.3.13.3.	Entrepaños prefabricados en concreto Inc. poyo.....	60
15.3.13.4.	Dintel concreto reforzado	60
15.3.13.5.	Lava traperos en granito pulido	60
15.4.	ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ACERO DE REFUERZO	60
15.4.1.	Mallas Electrosoldadas.....	60
15.4.2.	Acero de Refuerzo	61
15.5.	ESTRUCTURA METÁLICA.....	62
15.6.	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, GAS Y CONTRAINCENDIOS	65

15.6.1.	Sistema de desagües Tubería PVC Sanitaria 4", 6"	66
15.6.2.	Sistema de suministro de agua	67
15.6.3.	Cajas de Inspección, Distribución y trampa de grasas	69
15.6.4.	Instalaciones de Gas	69
1.1.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	69
1.1.1.	Tubería	70
1.1.2.	Cajas para salidas.....	71
1.1.3.	Tomas de corrientes	71
1.1.4.	Conductores	71
1.1.5.	Sistema de alumbrado.....	71
1.1.6.	Sistema de tierra.....	71
1.1.7.	Instalación solar Fotovoltáica:	72
1.2.	MAMPOSTERÍA	72
1.2.1.	Celosía/Mampostería sobre viga aérea perimetral	74
1.2.2.	Remates ladrillo, hiladas paradas, enchapes	74
1.2.3.	Viga cinta de remate muros no estructurales	74
1.2.4.	Llenado de celdas	74
1.2.5.	Refuerzo vertical, grafil y cintas.....	74
1.2.6.	Filos y dilataciones.....	75
1.2.7.	Muro en Calado	75
1.1.	CUBIERTA	75
1.1.1.	Cubierta en teja termo acústica en fibra de carbono UPVC.....	75
1.1.1.	Pérgola en estructura metálica con paneles laminados de alta presión (HPL)	75
1.2.	PAÑETES	75
1.2.1.	Pañete liso muros 1:4	75
1.3.	PISOS -BASES	76
1.3.1.	Placa base concreto	76
1.3.2.	Pisos - Acabados	76
1.4.	ENCHAPES Y ACCESORIOS	77
1.4.1.	Enchape muro	77
1.4.2.	Win de aluminio o plástico.....	77
1.4.3.	Tapas registro 20x20.....	78

1.5.	PINTURA	78
1.5.1.	Esmalte sobre lámina llena	78
1.5.2.	Pintura sobre pañete (para interiores)	78
1.6.	CARPINTERÍA METÁLICA	78
1.6.1.	Cerramiento	79
1.6.2.	Flanche lámina galvanizada - Desarrollo: 0.7m	79
1.6.3.	Canal lámina galvanizada Cal 18 - Desarrollo: 1.0m	79
1.6.4.	Suministro e instalación de cocina industrial (incluye mesón en acero inox, estufa industrial, parrilla asador, campana extractora con ducto, extractor tipo hongo y punto de conexión eléctrico. 79	
1.6.5.	Lavaplatos Acero Inoxidable. Tipo Industrial	79
1.6.6.	Mesón en Acero Inoxidable	80
1.6.7.	Estufa Industrial en Acero Inoxidable	80
1.6.8.	Lavaplatos sencillo en Acero Inoxidable	80
1.7.	APARATOS SANITARIOS	80
1.7.1.	Lavamanos Tipo Corona o similar blanco + grifería	80
1.7.2.	Lavamanos de sobreponer Línea infantil blanco + Grifería Tipo Corona o similar	80
1.7.3.	Lavamanos en concreto	81
1.7.4.	Lavamanos blanco de colgar línea discapacitados tipo Corona o similar	81
1.7.5.	Sanitario tipo Corona o similar blanco	81
1.7.6.	Sanitario Infantil tipo Corona o similar	81
1.7.7.	Sanitario blanco para personas discapacitadas Tipo Corona o similar	81
1.7.8.	Orinal línea infantil blanco + grifería tipo Corona o similar	81
1.7.9.	Orinal tipo Corona o similar	82
1.7.10.	Ducha	82
1.7.11.	Juego de incrustaciones tipo institucional	82
1.7.12.	Dispensador de jabón en acero inoxidable	82
1.7.13.	Dispensador de papel acero inoxidable	82
1.7.14.	Dispensador de papel para manos en acero inoxidable	82
1.7.15.	Lavacolas en fibra de vidrio	82
1.7.16.	Lavadero L=.80x.60.	83
1.7.17.	Grifería lavaplatos cuello de ganso institucional	83
1.7.18.	Barra recta para baño de discapacitados.	83

1.8.	VIDRIOS Y ESPEJOS	83
1.8.1.	Espejo 4mm.....	83
1.8.2.	Vidrios	83
1.9.	SEÑALIZACIÓN	83
1.10.	EXTERIORES.....	84
1.10.1.	Huerta	84
1.10.2.	Área destinada al parque infantil.....	84
1.10.3.	Zona exterior.....	84
1.10.4.	Arborización.....	85
1.11.	ASEO FINAL	85

Las siguientes recomendaciones mínimas para la construcción, no eximen al CONTRATISTA de la responsabilidad de la ejecución completa del proyecto. Además deberá cumplir con las normas vigentes tanto de calidad como de estabilidad de construcción para llevar a cabo el objeto contractual.

APARTE DEL CONTENIDO A CONTINUACIÓN EXPRESADO, LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN OBRA DEBERÁN CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN VIGENTE APLICABLE Y SIEMPRE BAJO LA SUPERVISIÓN DE LA INTERVENTORÍA DEL PROYECTO E INSTRUCCIÓN DE PROFESIONALES CALIFICADOS.

1. GENERALIDADES

Las Recomendaciones Mínimas de Construcción, descripción espacial de los ambientes y programa arquitectónico, para los diseños, estudios técnicos y la construcción de espacios para atención de primera infancia que se entregan al CONTRATISTA, tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales y la espacialidad de los ambientes.

El CONTRATISTA debe tener en cuenta la totalidad de las determinantes del lote, que incluyen entre otros la topografía del lote, variables de distancia, accesibilidad, disponibilidad para la conexión de servicios públicos e implementación de medidas de sostenibilidad, condiciones climáticas, y situaciones particulares (aislamientos, seguridad, taludes, rellenos, muros de contención, cuerpos y flujos de agua, vegetación existente, etc) del predio en donde se va a desarrollar el proyecto y su manejo. Estas actividades deben ser consideradas en el presupuesto y por lo tanto el CONTRATISTA está obligado a realizarlas.

Si con base a las condiciones de construcción el CONTRATISTA estima conveniente alguna modificación al presente documento, debe someter por escrito a consideración de la INTERVENTORIA, para presentación ante el Comité de Seguimiento de Ejecución del Proyecto, con la debida antelación, los planos y estudios correspondientes junto con su debida justificación; a fin de ser presentado a la Entidad Contratante. Si la modificación es aprobada, el CONTRATISTA debe entregar los planos respectivos y soportes técnicos a la INTERVENTORIA, **sin costo adicional**; de ser rechazadas las modificaciones propuestas, el CONTRATISTA se debe sujetar a las Recomendaciones Mínimas de Construcción originales.

Las especificaciones técnicas para el diseño y construcción de todas y cada una de las obras a realizar por el CONTRATISTA estarán dentro del marco de las normas vigentes que regulan la materia y que son aplicables a las obras objeto, las normas ambientales, seguridad industrial, seguridad social, las buenas prácticas de la construcción, los reglamentos y especificaciones de las Empresa de Servicios Públicos, la NSR-2010 y el Decreto 1285 de 2015 y la Resolución 0549 de 2015 para la construcción sostenible de edificaciones. Lo relacionado a las instalaciones eléctricas de equipos y sus complementarios por las del CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL VIGENTE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE vigente. Lo relacionado a las instalaciones hidrosanitarias por la norma ICONTEC vigente. Norma TIA/EIA 568-A sobre Cableado Estructurado. Lo relacionado a las instalaciones interiores de gas por la norma ICONTEC vigente. Las condensadas en estas especificaciones técnicas y que de ellas se desprendan. Si durante el proceso de estudios y diseños se llega actualizar alguna de las normas vigentes para la construcción, el contratista debe realizar sus respectivos ajustes a los diseños.

El CONTRATISTA gestionará ante las entidades competentes los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos, en caso que aplique, siendo el responsable por la instalación, el mantenimiento, la ampliación y los pagos desde la suscripción del acta de inicio hasta el

recibo a satisfacción de la obra, debiendo garantizar previo a la entrega de la obra el pago de la totalidad de este concepto.

En caso de no cumplir con estas especificaciones o las aprobadas en la etapa 1, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato/convenio.

2. ESPACIO PÚBLICO

Las zonas de espacio público conformadas deben ponerse al servicio de la infraestructura bajo alguna condición o mejora del contexto de la misma: calidad visual, accesibilidad, área de recibo, calidad paisajística. En lo posible se propende por que la infraestructura conforme zonas públicas que se relacionen con el contexto sin exponer la seguridad al interior del edificio. En caso de existir edificaciones públicas vecinas (iglesias, colegios, etc) se debe propender por relacionarse. Los materiales utilizados en estas zonas deben adaptarse a la norma general aplicada por la entidad territorial. Se debe evitar materiales que deriven en costosos mantenimientos tales como el adoquín ecológico.

Tener en cuenta en el diseño del área destinada para el ingreso a la edificación (plazoleta de acceso), diferenciar el acceso a cada uno de los respectivos usos de la misma. (Centro de Desarrollo Infantil, Biblioteca, etc).

3. DISEÑO PAISAJÍSTICO

Vegetación

Se debe propender por la conservación de aquellos árboles cuya condición fitosanitaria lo amerite. Se deben utilizar especies nativas y propias de la zona según el espacio que se quiera conformar dentro de la propuesta paisajística.

4. RECOMENDACIONES GENERALES

Se deben tener en cuenta y dar cumplimiento, para la elaboración de diseños y construcción las siguientes normas:

- POT – Plan de Ordenamiento Territorial de los Municipios, PBOT – Plan Básico de Ordenamiento Territorial, EOT – Esquema de Ordenamiento Territorial de los Municipios o norma de ordenamiento que aplique.
- Legislación ambiental municipal y/o, distrital y Nacional vigente
- Legislación de seguridad industrial y de salud ocupacional vigente
- Normas NFPA – NEC y Código Nacional de Incendios vigentes
- Legislación de tránsito vehicular y peatonal vigente
- Normatividad vigente a nivel nacional para la movilización de maquinaria y equipo pesado impuesto según el tipo de obra, por la entidad competente.
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes que aplique de acuerdo con los diseños aprobados vigente
- Ley 400 de 1997 ó la que aplique de acuerdo con los diseños aprobados.

- El Código Eléctrico Nacional vigente, norma ICONTEC 2050
- El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE vigente - Resolución No. 90708 de 30 de agosto de 2013 expedida por el Ministerio de Minas y Energía (RETIE)
- Las normas vigentes de la empresa de energía encargada del suministro y control de la energía en la localidad
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico vigente, RAS – 2000, Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000, emanada del Ministerio de Desarrollo Económico de la República de Colombia.
- Norma Técnica Colombiana NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería
- Reglamentación de manejo ambiental y recursos hídricos vigentes.
- Legislación de tránsito vehicular y peatonal vigentes,
- RESOLUCION 14881 DE 1.983: Reglamentación para accesibilidad a discapacitados
- NTC 4201 "Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Equipamientos. Bordillos, pasamanos y agarraderas"
- NTC 4145 "Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Escaleras"
- DECRETO 3075 DE 1997. Disposiciones generales manejo de alimentos – Ministerio de Protección
- RESOLUCION 3388 DE 2.008. Reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios de los juguetes, sus componentes y accesorios.
- DECRETO 1285 DE 2015. Lineamientos de construcción sostenible para edificaciones.
- RESOLUCIÓN 0549 DE 2015. Parámetros y lineamientos de construcción sostenible y adopción de la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.
- Lineamientos de Secretaría de Salud del ente territorial, en caso que aplique
- Las demás normas técnicas que correspondan para la debida ejecución del contrato.

En todas las zonas a las que tengan acceso los niños menores de 5 años, las tomas eléctricas deben estar a la altura indicada de acuerdo a la norma RETIE vigente. Las instalaciones educativas deben contar con un adecuado sistema de manejo de residuos. Se debe propender porque el diseño plantee el reciclaje de agua y el ahorro de la misma. Se deben revisar los filos en paredes y pisos.

En materia de arquitectura y medio ambiente natural y construido, se consideran los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, teniendo en cuenta lo estipulado en el Decreto 1285 de 2015, sobre sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo impacto del medio ambiente

5. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

5.1. PROYECTO

Los **ESTUDIOS Y DISEÑOS** deberán dar cumplimiento a la normatividad vigente, y debe cumplir las determinaciones previas realizadas por la Interventoría en cada una de las entregas parciales y en la definitiva.

Además el contratista deberá garantizar la Coordinación de los **ESTUDIOS Y DISEÑOS** para lo cual deberá realizar las siguientes actividades:

- i. Coordinar con la Interventoría y FINDETER en las etapas de elaboración, desarrollo y entrega de los productos de la etapa 1, la forma en la que deberán ser presentados los estudios técnicos, o diseños objeto del presente contrato.
- ii. Fijar los lineamientos de interacción entre los profesionales de las diferentes áreas que intervendrán en el proyecto.
- iii. Controlar la calidad, exactitud y tiempos para cada entregable.
- iv. Conocer todos los aspectos del proyecto y garantizar la precisión e interacción de todos los componentes del proyecto.
- v. Coordinar con la Interventoría y FINDETER la estructuración, articulación y traslape de los estudios y diseños técnicos en las etapas de elaboración, desarrollo y entrega.
- vi. Revisión previa a la presentación a la Interventoría y FINDETER de la totalidad de los estudios técnicos o diseños elaborados por cada uno de los especialistas.
- vii. Revisar y verificar los alcances y entregables de cada uno de los especialistas con el fin de hacer las presentaciones de forma completa a FINDETER y a la Interventoría en las reuniones de avance de la ejecución de los ajustes y complementación a estudios técnicos y diseños.
- viii. Coordinación 2D de los planos técnicos entre sí y de éstos con los arquitectónicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios.
- ix. Verificar todo tipo de normativa vigente que aplique al proyecto e implementarlas cuando se requiera.

El CONTRATISTA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO está obligado a entregar la totalidad de planos de diseños y estudios descritos a continuación, al igual que los correspondientes medios digitales, que requiera FINDETER.

Las herramientas que se emplearán para el desarrollo del proyecto se deberán ajustar a la utilización de los medios informáticos, con la consecuente utilización del software necesario y para cada tipo de documento de la siguiente manera: Planos Arquitectónicos y de ingeniería en 2D .DWG AutoCAD Planos Arquitectónicos y de ingeniería en 3D .DWG AutoCAD Coordinación 3D del proyecto .DWG, .RVT, etc. AutoCAD - Revit Render e Imágenes del Proyecto .JPG Varios Programación de obra .MPP Project Presupuesto de obra .XLS Excell Presentaciones .PPT Powerpoint Otros .CDR, .PDF, .DOC, etc. Corel Draw Acrobat 3D estudio, etc.

Los estudios técnicos y los diseños y especificaciones técnicas, deben ser aprobados por la Interventoría y aceptados por FINDETER.

Los estudios técnicos y los diseños serán aprobados cuando cumplan con las especificaciones técnicas requeridas por FINDETER, satisfagan las necesidades de la Entidad y cuenten con aprobación definitiva de la interventoría.

El Contratista deberá utilizar un software ágil y compatible con el actual software para el seguimiento y control de la ejecución del proyecto, el cual deberá permitir el uso compartido con la interventoría y FINDETER.

a. **Investigación Preliminar:**

El contratista es responsable de garantizar que su propuesta de diseño integral cumpla con las exigencias normativas y legales aplicables al proyecto, por lo tanto es responsabilidad de éste garantizar la verificación de los siguientes aspectos:

1. Estudio de la Situación Normativa, Urbanística y Legal

- i. Información Cartográfica Catastral (si aplica)
- ii. Consulta y compilación información de Catastro y Secretaría del Municipio correspondiente, en caso que aplique.
- iii. Situación legal del predio
- iv. Información general del inmueble
- v. Localización
- vi. Titularización del predio
- vii. Áreas y linderos
- viii. Gravámenes y limitaciones
- ix. Impuestos y contribuciones
- x. Servicios públicos domiciliarios
- xi. Compilación y análisis de información de las entidades pertinentes
- xii. Cesión: Volumen de ocupación en relación al POT vigente, en caso que aplique

3. Garantizar el cumplimiento de las normas vigentes aplicables (Arquitectónicas, estructurales, de seguridad contra incendios, servicios públicos, obras de mitigación, entre otras).

4. Verificar la viabilidad jurídica, normativa, cartográfica y linderos del predio para que la implantación se realice dentro del área legalizada jurídica y cartográficamente.

5. Realizar el taller participativo, con participación de la entidad territorial certificada, en caso de requerirse, y conforme a requerimiento de la entidad CONTRATANTE, para que las partes tengan claridad del alcance del proyecto.

El CONTRATISTA deberá realizar un Taller Participativo previo inicio de ejecución de los diseños, en el cual se identifiquen y de ser necesario, se aterricen las expectativas de la comunidad beneficiada respecto al proyecto desde el punto de vista de infraestructura y social, para lo cual se deberá suministrar a la comunidad el material requerido para la actividad.; la convocatoria se realizará mediante la entrega de volantes a la comunidad y la entrega de carta de invitación a la alcaldía. Durante el Taller se presentarán los profesionales a cargo del proyecto y la empresa contratista; igualmente se deberán presentar contenidos como el objeto del proyecto, población beneficiada, localización y descripción; se realizará una actividad en grupos con participación de la comunidad en la que mediante una cartografía se plasmen las expectativas de diseño; se deberá socializar la cartografía elaborada por los asistentes y responder a las sugerencias o inquietudes generadas en el desarrollo de la actividad. El Taller de Desarrollo Participativo deberá quedar documentado y servirá como soporte al momento de la socialización de los diseños a la comunidad.

b. Estudio de suelos.

El objetivo principal del Estudio de Suelos es determinar las características del terreno, a través de Ensayos de Laboratorio, Informe de laboratorio, Recomendaciones de cimentación y obras de contención, Perfil del subsuelo y modelo de perfil estratigráfico adoptado para los análisis, posición del nivel freático, tipo de perfil, análisis de las alternativas posibles de cimentación y recomendaciones generales de construcción para luego definir el tipo de cimentación apropiada y emitir recomendaciones que garanticen la estabilidad del proyecto.

Dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

Los estudios se desarrollarán tomando en cuenta la normatividad estipulada en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-10 (Ley 400 de 1997 y Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 respectivamente), y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución. Incluye perforaciones, análisis y recomendaciones para la cimentación de las construcciones, cerramientos, bahía de acceso, andenes, plazoletas, entre otros.

- a. El Contratista deberá realizar el estudio de suelos existente para el proyecto, para investigar y definir las propiedades geomecánicas y de deformabilidad del suelo de fundación, que evalúe el estado de interacción suelo-estructura y entregue las recomendaciones para su cimentación en el diseño estructural; igualmente, se deberán investigar las condiciones de consolidación de las estructuras vecinas y su interacción con la futura construcción de las obras. El Contratista deberá considerar, pero sin limitarse a ello, la realización de sondeos, pruebas de campo y laboratorio, análisis geotécnico y recomendaciones, incluyendo como mínimo las pruebas que exige la NSR – 10.
- b. Perforación con equipo mecánico percusión y lavado en la profundidad y cantidad que exige la NSR – 10.
- c. Antes de iniciar las actividades de exploración y perforación, el Contratista presentará para aprobación del Interventor el programa de exploración de campo y ensayos de laboratorio, de acuerdo con lo exigido en la NSR 10, el cual debe contener como mínimo las pruebas y ensayos antes indicadas y los demás que se consideren necesarios para lograr el objeto del estudio. Igualmente los métodos, procedimientos y metodología de diseño, deberán ser aprobados por la Interventoría. Sin esta aprobación, no se podrá dar inicio a la elaboración de los diseños, siendo responsabilidad del Contratista cualquier atraso por este motivo.
- d. El Contratista deberá presentar las alternativas de cimentación con sus respectivos análisis de costo beneficio para evaluación y aprobación por parte de la Interventoría

El estudio de suelos debe comprender:

- i. Análisis de resultados de los trabajos de campo y laboratorio.
- ii. Recomendaciones y conclusiones basadas en las investigaciones realizadas, que permitan el diseño estructural del CDI, de tal forma que se garantice un comportamiento geotécnico adecuado en el tiempo, garantizando las mejores soluciones técnicas y económicas, protegiendo los predios y construcciones vecinas al proyecto, así como las estructuras y propiedades dentro de la zona a intervenir.
- iii. Las perforaciones mecánicas, en número y profundidad mínima exigida por la NSR – 10 que permitan conocer el límite de la interacción subsuelo-estructura.
- iv. Durante las perforaciones se deben identificar los materiales del perfil del subsuelo a través de un registro continuo de las características de las muestras encontradas, extraerse muestras alteradas o inalteradas de cada uno de los estratos detectados para los ensayos de laboratorio y ejecutarse ensayos directos, tales como penetración estándar (SPT) o veleta según el caso y resistencia a la penetración inalterada (RPI) y remoldeada (RPR), para verificar la resistencia de los materiales in situ. Se debe estudiar en detalle la presencia y evolución del nivel freático y si

se detectan suelos expansivos, especialmente, se evaluará el potencial de expansión libre y confinada.

- v. Las muestras seleccionadas deberán ser evaluadas mediante ensayos de comportamiento geomecánico de clasificación y resistencia, acordes con el objeto del estudio.
- vi. El trabajo de laboratorio deberá comprender como mínimo, los siguientes ensayos y cualquier otro que este incluido en la NSR – 10.
 - Prueba de identificación y clasificación: Humedad natural, límites de Atterberg y peso específico de sólidos, peso Unitario muestras de suelos (con o sin parafina).
 - Prueba de resistencia al corte.
 - Comprensión inconfinaada.
 - Prueba de compresibilidad: Consolidación.
 - Evaluación del potencial expansivo, controlada y libre, en caso de que se detecten suelos expansivos.
- vii. El diseño geotécnico debe comprender todos los análisis de suelos y diseños necesarios que permitan garantizar la estabilidad de los proyectos. Para tal efecto se deben determinar los factores de resistencia y estabilidad de los suelos.
- viii. Con los resultados del estudio de suelos se suministrará la información necesaria para el desarrollo de los diseños estructurales e hidráulicos
- ix. El informe debe contener las recomendaciones que debe seguir el ingeniero estructural para sus diseños, los procedimientos constructivos y los aspectos especiales a ser tenidos en cuenta por la Interventoría durante la ejecución de las obras, igualmente, deberá contener recomendaciones para el ingeniero hidráulico en lo relativo al manejo de aguas de infiltración y escorrentía y alternativas de estabilización o manejo en caso de suelos expansivos o especiales.
- x. El informe final deberá contener como mínimo la siguiente información:
 - Antecedentes
 - Descripción general de los trabajos, pruebas de campo y laboratorio desarrollados.
 - Esquemas, indicando claramente la localización de cada una de las perforaciones y apiques, descripción de las muestras extraídas, registro fotográfico y pruebas sobre cada una de ellas.
 - Memorias de cálculo, diagnóstico de la situación actual, desde el punto de vista geotécnico.
 - Análisis geotécnico (potencial expansivo, asentamiento esperado, etc.).
 - Diseños requeridos y recomendaciones.
 - Recomendaciones en torno al tipo de cimentación, niveles de cimentación y capacidad portante de suelos, nivel freático, coeficientes de presiones de tierras, K de subrasante para cimentaciones, procesos constructivos, entre otros.

c. Análisis de Alternativas para suministro de agua

El contratista deberá adelantar un estudio de diagnóstico de alternativas de suministro de agua para el proyecto, que debe contemplar como mínimo las siguientes actividades, y cuyos resultados deberán plasmarse en un informe final:

- Recolección de información secundaria (Geología, datos regionales)
- Inventario de fuentes hídricas en un radio de 2 km del predio, indicando ubicación de las mismas. (plano de localización), incluyendo descripción de las fuentes cercanas (tipo, uso, producción, etc)
- Toma de muestras de agua de los pozos identificados en el rango de distancia establecidos y caracterización de las muestras. (análisis físico – químico)

- Tratamiento mínimo recomendado para potabilización del agua, en caso de ser requerido.
- Estudio geoelectrico, el cual deberá incluir mínimo tres (3) sondeos o los recomendados teniendo en cuenta que el proyecto se desarrollará en un predio de 900 m2.
- Presupuesto de alternativas recomendadas
- Análisis técnico económico de las alternativas identificadas, incluyendo costos de inversión y mantenimiento.
- Recomendaciones, prediseño (profundidad, diámetro, etc) y ubicación de pozo para suministro de agua, en caso que aplique.

Del resultado del presente estudio, la Entidad, estudiará la posibilidad de implementar la alternativa recomendada.

d. Estudio topográfico (m2 del predio)

El objetivo principal del estudio topográfico es realizar los levantamientos de campo con la medición de parámetros de planimetría y altimetría, requeridos por los distintos componentes y objetivos del proyecto que servirán de base en la preparación de los documentos técnicos objeto del contrato en su Etapa 1. Se debe garantizar que el Levantamiento esté ligado al sistema de coordenadas local (coordenadas cartográficas cartesianas), y la información altimétrica con la precisión requerida y que permitan adelantar los trámites de permisos y licencia necesarios.

Se deberá elaborar el levantamiento topográfico detallado del lote indicado por el FINDETER, de tal manera que se prevean todas las incidencias o afectaciones y todas las actividades preliminares necesarias para el diseño y futura construcción, efectuando los amarres al sistema de coordenadas del IGAC (cuando aplique). Las placas del IGAC, en caso que aplique, (debidamente certificadas), deben ser localizadas por el Contratista indicadas en un plano de ubicación general de la ciudad y donde sea posible, indicarlas en las plantas generales del proyecto. En caso que en el municipio no se cuente con placa certificada, se debe hacer el levantamiento a las coordenadas determinadas y aprobadas por la interventoría del proyecto.

El levantamiento topográfico deberá incluir toda la información de detalle, de acuerdo con los requerimientos de la Interventoría.

El informe topográfico deberá contener además:

- i. Planta de localización del proyecto donde se referencie la localización de los amarres al sistema de coordenadas del IGAC o coordenadas aprobadas por la interventoría, cuando no se cuente con placa certificada del IGAC y los puntos internos de control amarrados a esos mojones, que permitan realizar el replanteo del proyecto.
- ii. Planta y perfil de levantamiento a la escala acordada con la Interventoría con cuadro de coordenadas de las placas y cuadro de coordenadas completas.
- iii. Memorias topográficas donde se deben anexar las carteras topográficas de campo.
- iv. Planos topográficos completos de cada una de las áreas a intervenir, que incluyan todos los elementos existentes: construcciones, estructuras, árboles, postes, señales, cajas y cámaras de servicios públicos, pozos, sumideros, accesos peatonales y vehiculares a predios, sardineles, bordillos, canales, entre otros.
- v. Plano de levantamiento de redes de servicios públicos existentes
- vi. Memorias de cálculo de las poligonales abiertas y cerradas, de los perfiles, curvas de nivel.

- vii. Dibujos, en versión digital e impreso mediante el uso de AutoCAD de los levantamientos y cálculos ejecutados.
- viii. Registro de traslados, de las referencias geodésicas.
- ix. Registro de levantamientos con GPS.
- x. Informe de control topográfico durante la ejecución del proyecto, el cual deberá ser presentado al finalizar el proyecto.
- xi. El topógrafo encargado de cada levantamiento topográfico, anejará en las memorias copia de su respectiva matrícula profesional vigente y certificación de las coordenadas de la placa de amarre del IGAC, en caso que aplique. Utilizando equipos tecnológicos modernos (GPS RTK, GPS de alta precisión, estaciones totales, niveles automáticos. etc.).

e. Diseño arquitectónico y paisajístico bajo criterios de normatividad vigente

Corresponde al diseño arquitectónico y proyecto urbanístico, paisajístico del proyecto que deberá cumplir con el plan de necesidades de espacios físicos, áreas mínimas y demás estipulaciones de acuerdo con la normatividad urbanística requerida por el proyecto a diseñar y toda aquella vigente que para tal efecto regule su ejecución.

Para la elaboración del proyecto arquitectónico se deberá tener en cuenta el prototipo suministrado, el cual deberá dar cumplimiento al programa arquitectónico establecido y anexo a la presente convocatoria. Los criterios a tener en cuenta para elaborar el proyecto arquitectónico definitivo serán los siguientes:

Criterio Básico: Integralidad de la propuesta. La INTERVENTORIA tendrá como criterio básico para la aprobación del esquema, la calidad integral de la propuesta.

Se evaluará la respuesta arquitectónica y urbanística al programa arquitectónico y a su entorno: su imagen institucional y su capacidad de generar espacios y edificios representativos para la comunidad. De igual forma su fácil mantenimiento y utilización de materiales comerciales y de fácil consecución en las zonas donde se ejecutarán las obras.

Criterios Específicos: Además del criterio básico, las propuestas arquitectónicas serán analizadas por la INTERVENTORIA teniendo en cuenta entre otros los siguientes aspectos de evaluación:

- i. Implantación y relaciones con el entorno.
- ii. Cumplimiento del Programa Arquitectónico.
- iii. Calidad estética, imagen arquitectónica e institucional.
- iv. Viabilidad técnica y económica: Los proyectos se deben ajustar a los costos directos especificados.
- v. Criterios de sostenibilidad ambiental.
- vi. Criterios Bioclimáticos.

El arquitecto diseñador debe adelantar como mínimo 1 visita de campo al predio, previa a la elaboración del proyecto arquitectónico que recoja las inquietudes y expectativas de la comunidad y los interesados del proyecto, los costos de desplazamiento serán asumidos por el contratista. Se presentará un informe de dicha visita.

El contratista debe incluir en criterios de diseño bioclimático, que ofrezca mejores condiciones de bienestar y confort con el menor costo y consumo energético posible. Igualmente debe considerar:

- a. La cultura del Municipio y el entorno del sitio de implantación
- b. Orientación y protección solar
- c. Ventilación natural
- d. Materiales y sistemas constructivos
- e. Iluminación natural
- f. Ahorro energético y ahorro del agua (concepto de eficiencia)
- g. Aprovechamiento de aguas lluvias, en caso que aplique.

El CONTRATISTA deberá establecer alternativas sostenibles, que garanticen el suministro de agua y energía al CDI procurando bajos costos de operación y mantenimiento.

Dentro de los criterios arquitectónicos el CONTRATISTA se obliga a la preservación de la arborización nativa del predio.

El CONTRATISTA debe garantizar una adecuada acústica e iluminación natural de los espacios.

Debe tomarse en cuenta para el desarrollo de esta etapa las condiciones reales del terreno, la infraestructura existente, vialidades, posibles accesos, restricciones al predio, usos de suelo permitidos por las autoridades, materiales, así como criterios constructivos y de imagen que se piensa dar a cada uno de los espacios, áreas, edificios o cualquier otro elemento que arquitectónicamente cuente y tenga valor en el proyecto, para esto será necesario basarse y apoyarse en el estudio que se debe hacer del Programa Arquitectónico y el análisis de áreas de cada espacio de dicho Programa. Adicionalmente se deben tener en cuenta las inquietudes y expectativas de la comunidad e interesados del Proyecto.

- **Esquema Básico:**

Corresponde al delineamiento general del proyecto considerando el prototipo y programa arquitectónico de acuerdo al cuadro de áreas definido en el alcance de la etapa 1 del proyecto, el cual debe tener en cuenta como insumo entre otros aspectos, los criterios desarrollados en los Talleres de Desarrollo Participativo con la comunidad siempre y cuando dichos criterios no afecten el alcance y valor del proyecto.

El esquema básico comprende dibujos esquemáticos a escala, cuya finalidad es indicar la implantación del proyecto en el predio, contemplando localización de zonas o espacios, aislamientos, identificación de los espacios, funcionamiento y relación entre los ambientes, operación del esquema, accesos y obras exteriores.

LA CONTRATANTE suministrará al contratista un prototipo suministrado por el Departamento Administrativo de la Presidencia de la República, el cual deberá servir como base para la elaboración del anteproyecto.

En desarrollo de la revisión del esquema Básico suministrado se debe realizar y presentar balance general de Áreas para mantener el equilibrio presupuestal acorde con el valor contratado.

- **Anteproyecto:**

Una vez se haya aprobado el esquema básico para el proyecto por la INTERVENTORIA y Comité de Seguimiento del Proyecto, se procederá a la elaboración del anteproyecto arquitectónico y de instalaciones de acuerdo con los requerimientos establecidos.

Debe tomarse en cuenta para el desarrollo de esta etapa las condiciones reales del terreno, la infraestructura existente, manejo de aguas de escorrentías, vialidades, posibles accesos, restricciones al predio, materiales, así como criterios constructivos y de imagen que se piensa dar a cada uno de los espacios, áreas, edificios o cualquier otro elemento que arquitectónicamente cuente y tenga valor en el proyecto, para esto será necesario basarse y apoyarse en el estudio que se debe hacer del Programa Arquitectónico y el análisis de áreas de cada espacio de dicho Programa. Adicionalmente se deben tener en cuenta las inquietudes y expectativas de la comunidad e interesados del Proyecto.

El CONTRATISTA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO previamente deberá realizar:

- a. Visitas al terreno por proyectista.
- b. Revisión de normas vigentes (datos técnicos y reglamentos).
- c. Estudio de restricciones de uso.
- d. Estudio de afectaciones, altura, colindancias, etc.
- e. Estudio de infraestructura existente, Instalaciones eléctricas, hidráulicas, drenaje, vialidades.
- f. Verificación de Trámites necesarios (licencias, permisos, etc.), en caso que aplique.
- g. Solicitud de disponibilidad de servicios de acueducto y alcantarillado, en caso que aplique

Productos que deberán desarrollarse:

- A. Desarrollo del anteproyecto de conjunto:
 - i. Propuesta bioclimática
 - ii. Desarrollo del Programa Arquitectónico general y por áreas.
 - iii. Plano de implantación del Proyecto
 - iv. Verificación de las normas y criterios de diseño
 - v. Planos arquitectónicos de anteproyecto y todos los demás requeridos por la interventoría y por la entidad contratante
 - vi. Curvas de nivel.
 - vii. Propuesta de accesos.
 - viii. Revisión de cumplimiento de afectaciones y restricciones.
 - ix. Propuesta de estructura.
 - x. Propuesta de instalaciones.
 - xi. Balance de áreas manteniendo equilibrio presupuestal

- **Diseño de rutas de evacuación**

El diseño de edificios y unidades de servicio de educación inicial, en lo que corresponde a medios de evacuación se refiere, se rige por las disposiciones contenidas en las normas NSR-10 Título K y la NTC 1700, Resolución 14861 de 1985 o aquellas que las modifiquen o complementen. El criterio de aplicabilidad de las normas depende de su nivel de jerarquía, considerando siempre la mejor especificación para el bienestar y seguridad de la población por atender. Será responsabilidad del

CONTRATISTA planear y diseñar las rutas de evacuación de cada una de las edificaciones, considerando los requisitos estipulados en la normativa mencionada.

El costo del diseño de las áreas exteriores sean verdes o duras, terrazas, cubiertas verdes o cualquier otro espacio exterior, incluyendo detalles constructivos y estudios técnicos que se llegasen a necesitar, (eléctricos, hidrosanitarios, etc.) deberá estar incluido en el valor de diseño que se oferte.

- **Proyecto Paisajístico**

Elaboración de los diseños paisajísticos generales y detallados, para la totalidad del proyecto, incluyendo:

1. Especificaciones, calidad, cantidad y especies propuestas para la arborización.
2. Cobertura vegetal propuesta según las especies.
3. Distancias y alturas mínimas de plantación.
4. Lineamientos establecidos por la Corporación Autónoma Regional correspondiente
5. Proyección de elementos paisajísticos que permitan mitigar los impactos generados en temas relacionados con ruido.

Se deberá entregar además:

- i. Localización general en la escala acordada con la interventoría, indicando la orientación del proyecto, las vías circundantes, distancias a las esquinas próximas, linderos, mojones, paramentos, aislamientos, áreas libres y áreas cubiertas, zonas de cesión.
- ii. Listado de planos
- iii. Cuadro de áreas que indiquen claramente el área construida en primer piso, superficie total construida, superficie libre total, índices de ocupación, índice de construcción, y demás que se requieran para los tramites de licencias.
- iv. Plantas arquitectónicas, en la escala acordada con la interventoría, por cada piso o nivel diferente, con localización y dimensiones finales de columnas, ductos, bajantes, cajas de escaleras, referencias de nivel al proyecto global, para la correcta interpretación por parte del constructor.
- v. Cortes del proyecto, fachadas completas del proyecto.
- vi. Cortes y alzados en la escala acordada con la interventoría.
- vii. Cortes, realizados en diferentes puntos y que ilustren de manera adecuada las secciones transversales y longitudinales de la edificación, con la indicación de los paramentos interiores y exteriores, planos de carpintería metálica y/o de madera, espesores de acabados en muros, pisos y cielo rasos, cotas de nivel estructural, y de piso fino, altura libre de pisos, espesores de losas, cajas de escaleras, pozos y fosos, cubiertas, planos de despiece y/o de taller y demás referencias.
- viii. Zonas interiores y exteriores, en la escala acordada con la interventoría
- ix. Planos de detalles constructivos, en la escala acordada con la interventoría
- x. Detalles de baños, en la escala acordada con la interventoría
- xi. Detalles y cuadros de puertas y ventanas, en la escala acordada con la interventoría
- xii. Cantidades de obra.
- xiii. Planos arquitectónicos relacionados con la asesoría en bioclimática.
- xiv. Planos constructivos, los cuales deben estar coordinados con las demás especialidades técnicas (estructural hidrosanitario, incendio, ventilación, etc.).
- xv. Planos de detalle de elementos de control de la radiación solar o temperatura.

- xvi. Especificaciones técnicas de construcción. Las referencias indicadas en los planos es necesario complementarlas con un documento de especificaciones constructivas con las normas técnicas relativas a los materiales y trabajos que incluyan precisiones sobre los métodos de ejecución y aprobación.
- xvii. Render: Representación de la imagen real tridimensional del edificio vista desde un punto determinado.
- xviii. Planos generales de áreas exteriores.
- xix. Planos específicos sobre diseño geométrico de áreas exteriores.
- xx. Planos de detalles arquitectónicos de tratamientos de áreas exteriores.
- xxi. Memoria Descriptiva.

La memoria de diseño debe incluir en su contenido la siguiente información:

- Información general del proyecto.
- Localización del proyecto mapa y descripción.
- Registro Fotográfico del lote.
- Análisis del Programa y función de los planos en planta y rutas de evacuación.
- Aislamiento y/o cerramiento.
- Plan de manejo de accesibilidad para personas de movilidad restringida.

f. Diseños Estructurales.

Se debe ejecutar y corresponder en un todo con el proyecto arquitectónico definitivo y estar basado en las recomendaciones y conclusiones del estudio de suelos. El diseño estructural debe cumplir con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 10 y sus decretos reglamentarios que se encuentren vigentes sobre los diseños estructurales en el país. Deberá realizar a sus costas todas las observaciones que emitan la Curaduría Urbana o la entidad competente.

Como mínimo se deberán entregar:

- i. Memorias de cálculo en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, descripción del sistema estructural usado, hipótesis de cargas, evaluación de cargas vivas y muertas, sismo, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales. Indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos. Debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrada de datos al procesador automático como de salida, con sus correspondientes esquemas.
 - a. La memoria de cálculo contendrá como mínimo: Descripción del proyecto y del sistema estructural empleado, códigos y reglamentos utilizados, cargas utilizadas en la modelación, análisis sísmico y de viento, memorias del computador, memorias de cálculos manuales, índice de cálculos.
- ii. Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapes, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los

materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica estructural, grado de capacidad de disipación de energía, las cargas vivas y de acabados supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece. Deberá entregarse como mínimo la siguiente información:

- a. Planos estructurales (cimentación, entrepisos, despieces, etc.), Planos de diseño general, Planos de detalles y despieces de elementos estructurales. (en escalas acordadas con la interventoría)
 - b. Planos dimensionales para formaletería, en caso de requerirse, indicando las cotas interiores; secciones estructurales, planos de cimentación con todos sus elementos componentes, ya sean zapatas, vigas de amarre, contrapesos, losas, pilotes, caisson, columnas de estabilización, muros de contención, rellenos mínimos recomendados y demás elementos.
 - c. Planos de losas de contrapiso, losas aéreas, según nivel y contorno, con la indicación del tipo, localización y dimensiones de las vigas, viguetas, aligeramientos, etc.
 - d. Plano de columnas, mostrando el desarrollo de las mismas en toda su altura, con indicación de secciones por piso, ejes de caras fijas y variables, se incluyen en este grupo elementos verticales como muros y pantallas estructurales.
 - e. Plano de elementos varios, se incluyen aquellos elementos que forman parte de la estructura como son: tanques subterráneos y elevados, escaleras, vigas-canales, remates, riostras, detalles de elementos no estructurales (muros divisorios, dinteles, antepechos, etc.), y todos aquellos elementos estructurales que provengan de diseños técnicos tales como bases bombas y equipos, cuartos técnicos, muros de contención, cajas de inspección y pozos, etc.
 - f. Planos de refuerzo o de despiece, en estos indicará el tipo de refuerzo en acero según su forma (figuración), desarrollo (longitud total), localización (en el elemento estructural), cantidad (de unidades) y en general, las características de las varillas o estribos de cada uno de los elementos estructurales determinados en los planos descritos, con referencia a los cuales se elaboran (cimentación, columnas, losas, elementos varios). En estos planos se debe indicar claramente la clase de acero a emplear según su resistencia, y recubrimiento según el tipo de exposición y localización del elemento estructural. .
 - g. Planos de diseño de las estructuras metálicas, dentro de los cuales se deben incluir plantas de distribución de los elementos principales, secundarios, contravientos, tensores, etc., con su respectiva identificación; desarrollos en verdadera magnitud de las celosías de cubiertas o de alma llena, mostrando los desarrollos a ejes que permitan una adecuada construcción de las mismas, detalles e indicaciones principales de conexiones, anclajes, detalles de unión, secciones transversales, elementos que componen las fachadas con indicación clara de cuáles de ellas son estructurales y forman parte del sistema principal de resistencia a fuera sísmicas o de viento.
- iii. Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos, si aplica.
 - iv. Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos.
Dentro de estas especificaciones se deben incluir como mínimo los siguientes: Materiales, Formaletas, aligeramientos, concreto, estructuras metálicas, conexiones, ensayos a realizar a los diferentes materiales e indicación clara de si se deben realizar pruebas de carga en campo o ensayos destructivos a los mismos.

- a. Materiales: conjunto de especificaciones de fabricación y normas sobre los ensayos para comprobar la calidad de los materiales utilizados en la preparación del concreto estructural (concreto, acero, agregado, agua y aditivos).
- b. Formaletas: normas relativas a la ejecución, consistencia, elaboración, manejo y protección de los moldes, sobre los cuales ha de colocarse el concreto, así mismo indicar los tiempos mínimos recomendados por el diseñador para los procesos de desencofrado según el tipo de elemento estructural.
- c. Aligeramientos: Especificación sobre el tipo, material, consistencia, estado de limpieza y humedad de los elementos de relleno, integrales o recuperables, de las losas aligeradas.
- d. Concreto: Aun cuando en condiciones normales las mezclas provienen de centrales que las preparan y transportan para ser colocadas en la obra, la especificación se refiere a los materiales componentes en los puntos relativos a tipo de cemento a emplear, relación agua cemento máxima sugerida, a la comprobación de la resistencia para que sea consistente con la del diseño, tipo de resistencia a medir (compresión, flexión) según la función del elemento estructural y al manejo de las mezclas en obra ya sea para el control de la mezcla al llegar a obra (consistencia, colocación, compactación, curado, protección contra la acción física y/o química de los agentes externos, tiempos mínimos para el retiro de formaletas y ensayos requeridos para efectuar los controles a los diferentes materiales utilizados en la construcción). Se requiere se indiquen en los planos las tolerancias admisibles de los diferentes elementos estructurales
- v. Informe con recomendaciones para diseño y construcción con elementos de madera de los proyectos que lo requieran.
- vi. Incluir detalles constructivos especiales y que sean de importancia para un adecuado comportamiento de la estructura. Como resultado entregará las correspondientes cartillas de despiece para todos los elementos estructurales.
- vii. Carta de responsabilidad del Diseñador con copia de la matrícula profesional del calculista responsable.

g. Diseño Hidrosanitario, Red Contra Incendios y Gas.

El diseño comprende las redes de suministro de agua y alcantarillado y/o disposición de aguas residuales, redes hidrosanitarias, de drenaje superficial y subterráneo, equipos y demás sistemas hidráulicos necesarios para el óptimo suministro de agua potable, la evacuación y disposición final de aguas negras y aguas lluvias (tuberías, bombas, accesorios, sifones, rejillas, etc.), teniendo en cuenta las condiciones y ubicación del predio, planteando las alternativas que garanticen el funcionamiento y sostenibilidad de la infraestructura. Debe cumplir las determinaciones previas realizadas por la Interventoría de Diseños en cada una de las entregas parciales y en la definitiva.

Para el diseño hidráulico, deberá contemplarse un volumen de tanques para almacenamiento de agua que permita abastecimiento por un mes.

Se debe ejecutar el proyecto de acuerdo con las normas exigidas por las Empresas de Servicios Públicos, en caso que aplique, NSR 10 y en lo posible que todos los desagües (AN y ALL) funcionen por gravedad. Se deben entregar memorias de cálculo, especificaciones técnicas y los planos de plantas de los diseños hidráulicos, sanitarios, aguas lluvias, gas y red contra incendios cumpliendo todas las normas vigentes, además de los planos de detalles, cortes, diagramas verticales, planos isométricos y equipos hidroneumáticos si son necesarios.

Se debe adjuntar memorias de cálculo incluyendo copias de la matrícula profesional y cédula de ciudadanía del profesional responsable.

El diseño de la red contra incendios, deberá cumplir con la NSR-10.

Como mínimo se debe entregar la siguiente información:

- i. Planta general de localización de redes, indicando cotas, diámetros, longitudes, pendientes de las tuberías, notas, detalles de acuerdo a exigencias aplicables, equipos y accesorios, especificación de materiales, etc.
- ii. Plantas generales de redes e instalaciones existentes si las hubiese.
- iii. Isométrico de redes donde se aprecie claramente los recorridos, dimensiones y accesorios, indicándose claramente los tramos y flujos.
- iv. Memorias de verificación, estudio y cálculo de diseño, incluyendo las tablas y parámetros utilizados, indicando los criterios, normas y metodología seguida, debidamente firmadas con copia de la tarjeta profesional del responsable.
- v. Carta de aprobación de las empresas prestadoras de servicios públicos que correspondan, si aplica.
- vi. Planos de Suministro de agua potable, redes sanitarias, aguas lluvias, red contraincendio, gas.
- vii. Tanques, plantas de tratamiento y solución de sistemas de vertimiento y tratamiento de aguas residuales.
- viii. Detalles constructivos.
- ix. Normas técnicas de diseño y construcción aplicables
- x. Las memorias deberán ajustarse a las normas RAS y al código colombiano de fontanería y contendrán como mínimo lo siguiente: Descripción del proyecto, códigos y reglamentos empleados en el diseño, relación de cálculos individuales y generales del proyecto, dentro de los que se incluyen: acometida, tanques de abastecimiento, bombas, redes de suministro, y de evacuación, unidades sanitarias, presiones de los sistemas hidroneumáticos, perdidas, caudales, diámetros requeridos, diagramas isométricos, etc.
- xi. Los planos se elaborarán con base en el proyecto arquitectónico y conciliado con el proyecto estructural para validar que no existen afectaciones a la estructura, el proyecto se amarrará adecuadamente a los ejes del proyecto.
- xii. Cálculo de aportes y áreas aferentes.
- xiii. Cálculo y diseño de colectores.
- xiv. Determinación de perfiles y definición de rasantes.
- xv. Detalles de pozos, cruce de tuberías, cimentación para tuberías y detalles típicos de tuberías.
- xvi. Localización y cuantificación de sumideros de aguas lluvias.
- xvii. Memorias de cálculo del alcantarillado de aguas negras.
- xviii. Memorias de cálculo del alcantarillado de aguas lluvias.
- xix. Memorias de cálculo de la red de suministro de agua.
- xx. Detalle de las instalaciones dentro del cuarto bombas y tanque de agua potable.
- xxi. La especificación debe dar indicaciones respecto a la ejecución de los trabajos (roscado, suspensión y fijación, recubrimiento, empalmes, cruces, sellamiento de uniones, otros), Comprobaciones (inspecciones, pruebas de aire/humo, pruebas de presión, pruebas de agua, pendientes, etc.), y recomendaciones de mantenimiento (manual de mantenimiento).
- xxii. Red contraincendio: Las memorias deberán ajustarse a las normas aplicables: Descripción del proyecto, códigos y reglamentos empleados en el diseño, relación de cálculos individuales y generales del proyecto.

- xxiii. Detalles de cruce de tuberías, cimentación para tuberías y detalles típicos de tuberías.
- xxiv. Memorias de cálculo de la red contra incendio.
- xxv. Detalle de las instalaciones dentro del cuarto bombas y tanque de red contra incendio, documento con especificación de pruebas al sistema y mantenimiento al mismo

h. Diseño Eléctrico, Voz y Datos.

El Contratista deberá realizar los estudios, diseños eléctricos, diseño de cableado para voz y datos y sistema de iluminación, realizando el análisis de las cargas necesarias para el funcionamiento de todo el sistema, de manera que se satisfagan las exigencias de la norma RETIE y regulaciones establecidas del sistema por la empresa local prestadora del servicio, en caso que aplique, de la norma del RETILAP: REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO, Resolución 181331 de agosto 6 de 2009, mediante la cual se adopta el RETILAP que entraría en vigencia el 20 de febrero de 2010. Mediante la Resolución 180265 del 19 de febrero de 2010 se aplazó la entrada en vigencia del reglamento hasta el 1º de abril de 2010 y demás normativa vigente aplicable.

De acuerdo con las condiciones de accesibilidad y ubicación del proyecto, y en caso que el mismo lo requiera, se diseñará un sistema alternativo de suministro eléctrico que cumplan con la normatividad vigente y que tengan alto grado de eficiencia, fácil mantenimiento y operatividad durante la operación.

Se deberán entregar los planos de los diversos sistemas eléctricos y afines: iluminación, fuerza, comunicaciones, CCTV, plantas de localización, acometidas, canalizaciones, para redes eléctricas y de comunicaciones, circuitos (alumbrado, fuerza, tomas, comunicación, sistemas de tierra y apantallamiento) Detalles de locales y equipos, subestación, tableros, cajas, canalizaciones, ductos, mallas de tierra, pararrayos, y en general de aquellas partes o elementos que no se visualicen en las plantas y cortes.

El proponente deberá diseñar la infraestructura física para la instalación de las redes de comunicaciones (voz y datos). Las especificaciones deben incluir la indicación de materiales, elementos y equipo necesarios para un adecuado funcionamiento de la red, se incluyen especificaciones para tuberías, alambres y cables, accesorios y aparatos, cajas de salida, toma corrientes y especiales, apagadores, interruptores automáticos, contactores de alumbrado, cajas de distribución de comunicaciones, tableros especiales, corta circuitos de alta tensión, pararrayos, sistemas a tierra, subestaciones, transformadores, planta de emergencia

1) El Contratista debe prever para la red eléctrica:

- i. Planos de diseño de fuerza e iluminación con los respectivos circuitos.
- ii. Diagramas unifilares, tableros de circuitos, Tablero general, subestación eléctrica (si aplica).
- iii. Memorias de cálculo. La memoria contendrá entre otros lo siguiente: descripción del proyecto, códigos que aplican, índice de los cálculos realizados, índice de cálculos y planos, dentro de los cuales se incluyan acometida principal (planos debidamente aprobados, firmados y sellados por la Empresa Prestadora del servicio) si aplica, acometidas parciales, tablero general, tableros parciales, circuitos de fuerza y alumbrado, planta de emergencia, esquemas verticales, detalles, diagramas unifilares y cuadro de cargas eléctricas.
- iv. Se deben revisar las cuentas existentes y unificar la acometida, en caso que aplique..
- v. El diseño puede incluir planta eléctrica de emergencia según se requiera.

- vi. Especificaciones técnicas de instalaciones eléctricas.
 - vii. Normas técnicas de diseño y construcción aplicables
- 2) Así mismo el Contratista debe prever para la red de voz y datos:

- i. Contemplar rutas y canalizaciones para la llegada de la fibra óptica del proveedor del enlace de internet hasta el cuarto técnico o centro de cableado principal.
- ii. En el área administrativa deben contemplar punto de datos y toma regulada por puesto de trabajo.
- iii. Desde el diseño se debe especificar la ubicación y el tipo de ductería a instalar, aclarando el tipo de mobiliario a utilizar y contemplando el kit de canaleta para la red de datos y red regulada (zócalo), y la ubicación estratégica del mismo. (no se deben contemplar tomas al piso)

i. Presupuesto, Programación, Cantidades de Obra y Especificaciones de Construcción y Análisis de Precios Unitarios.

El Contratista deberá entregar las cantidades de obra definitivas y las especificaciones generales y particulares de construcción.

El CONTRATISTA deberá realizar el presupuesto detallado de obra DE REFERENCIA PARA LA ENTIDAD CONTRATANTE, bajo las siguientes consideraciones:

El presupuesto y las cantidades de obra, para cada uno de los proyectos, deberán contener en forma clara y detallada todas y cada una de las actividades necesarias para ejecutar la construcción, cimentación, estructura, obra negra, obra gris, acabados, instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias y de gas, red contraincendios, equipos especiales, etc. Se deben entregar los análisis de precios unitarios indicativos de todas las actividades del presupuesto, al igual que todas las especificaciones de construcción, las cuales deben contener en forma clara la descripción de la actividad, los materiales necesarios y la unidad de medida. Estas especificaciones deben coincidir con las especificaciones generales de construcción entregadas por FINDETER al contratista y en caso de ser necesaria alguna especificación adicional, ésta se debe ajustar de tal manera que pueda ser incorporada a las Especificaciones Generales. El presupuesto de obra entregado debe estar ordenado de acuerdo con las especificaciones de construcción y las cantidades de obra deberán estar acompañadas de sus memorias, la programación de obra definiendo los tiempos de duración y secuencia de tiempos asociados a cada una de las diferentes actividades del presupuesto; regulando las etapas de construcción, determinando los tiempos teóricos de obra; se debe entregar en un diagrama de Gantt y LPU o PERT, que muestre la ruta crítica, fecha de iniciaciones primeras y últimas, fechas de finalización primeras y últimas y holgura de cada actividad; expresada en días calendario, Programa de inversión mensual en Microsoft Project, las memorias de rendimientos de obra, número de cuadrillas por actividad y programación de equipos a utilizar.

Esto requiere del conocimiento detallado de los diseños de los proyectos, pues implica contar con dos insumos fundamentales que son las especificaciones técnicas (generales y particulares) y las cantidades de obra. La definición de los valores unitarios de las actividades que conforman el presupuesto, se realizará mediante la metodología para calcular el costo de actividades de obra, conocida como "Análisis de Precios Unitarios" -APU- y el otro es un estudio de precios de mercado mediante la solicitud de cotizaciones, este último se utiliza exclusivamente para la estimación de costos de muebles,

herramientas y equipos, las cotizaciones se deben solicitar a fabricantes especializados y reconocidos en el mercado.

Nota: En ningún caso se considerará el presupuesto y los análisis de precios unitarios, presentados por el contratista, como contractuales dado que la modalidad de contratación es precio global fijo, estos productos son de carácter indicativo.

Las especificaciones deberán cumplir los requerimientos exigidos por la CONTRATANTE y una vez aprobadas no podrán modificarse sin justificación y nueva aprobación por parte de la interventoría y verificación de FINDETER.

El Contratista deberá presentar documento de especificaciones técnicas de construcción de todo el proyecto que incluya las especificaciones técnicas para cada ítem del presupuesto

El contratista deberá tener en cuenta que la estructuración del presupuesto se adelantará desde la fase de anteproyecto arquitectónico y en concordancia con el proyecto técnico, deberá tener en cuenta:

- i. La concordancia de los ítems con las especificaciones generales y particulares del proyecto y las referencias en planos.
- ii. La unidad de medida deberá estar de acuerdo a la especificación correspondiente.
- iii. Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes e impuestos a que haya lugar.
- iv. Presupuesto detallado de obra DE REFERENCIA para la entidad Contratante.
- v. Presupuesto resumido por capítulos con su respectiva participación porcentual en el total del presupuesto.
- vi. Estimar los costos unitarios de los ítems de obra, definiendo las características de los materiales y procesos constructivos necesarios.
- vii. El contratista debe evitar en lo posible que la unidad de medida sea Global. En caso de ser necesaria la inclusión de una actividad a precio global, en la especificación técnica deberá incluirse la descripción detallada de la misma, y las consideraciones por las cuales se hace necesario contemplarla de esta manera.
- viii. Memorias de cantidades de obra.
- ix. Análisis de Precios Unitarios para cada ítem del presupuesto
- x. Discriminación de los costos indirectos

Lo anterior, se verá reflejado en el FORMATO DE PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA, el cual servirá como base de seguimiento a la ejecución de total de la etapa de obra.

j. Plan de manejo ambiental

De acuerdo con la localización del proyecto y la afectación del medio ambiente, el CONTRATISTA deberá presentar el análisis del Plan de Manejo Ambiental, ajustado éste a lo indicado en las normas, para que la implementación del documento producto de este análisis sea de carácter obligatorio.

Se debe realizar una fase de análisis de información existente en el terreno en la que se recolecte la información necesaria para generar una línea de base de análisis de influencia del proyecto sobre el entorno inmediato.

Si en el diseño se considera sobreponer volúmenes que afecten arboles existentes en caso de tenerlos, es necesario llevar a cabo una posible fase de incorporación del concepto técnico forestal que cumpla con los requisitos para la obtención de permiso de tala según la normativa que aplique en el que se elabore un inventario forestal, y que incluya la Georeferenciación de los individuos arbóreos, presentar un plan de manejo silvicultural en función del diseño y construcción de la infraestructura, efectuar el pago de evaluación que autoliquide la autoridad competente y aportar la documentación en la que se formulen los modos de reposición y tratamiento de árboles. El contratista está obligado a determinar si así se requiere, el número y especificación de las especies que se afecten total o parcialmente por la implantación del proyecto y establecer en coordinación con la INTERVENTORÍA la gestión requerida para obtener todos los permisos y autorizaciones por parte de la autoridad competente para la tala, poda, bloqueo y traslado o manejo de los individuo.

k. Gestión con Empresas de Servicios Públicos.(en caso que aplique)

El Contratista deberá entregar, en caso que aplique, dentro del plazo definido, todos los estudios técnicos y los diseños aprobados por las empresas de servicios públicos y demás entidades competentes. Para este efecto deberá programar sus reuniones con representantes de esas empresas, de tal manera que se cumplan totalmente estos requisitos de aprobación dentro del plazo estipulado en el Contrato.

El Contratista deberá consultar con las entidades competentes los documentos que permitan el desarrollo del objeto del Contrato.

El Contratista deberá radicar ante las empresas de servicios públicos, los diseños que requieran aprobación de éstas.

De acuerdo con el alcance de los estudios y diseños, el Contratista es responsable del seguimiento de los diseños que se radiquen en cada una de las empresas de servicios públicos, hasta obtener su aprobación.

El Contratista deberá realizar las correcciones y ajustes solicitados por la Interventoría y/o la entidad, y/o las empresas de servicios públicos dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a la fecha de la solicitud. Estos términos deberán ser considerados por el Contratista en su programación, y no lo exoneran de cumplir con la entrega de los estudios y diseños, debidamente revisados y aprobados por la Interventoría o la entidad, dentro del plazo de ejecución del Contrato

l. Plan de Gestión Social.

El Contratista deberá garantizar la implementación del plan de Gestión Social adjunto a la convocatoria, durante toda la ejecución del proyecto desde la etapa 1, etapa 2 (ejecución de obra), hasta la entrega de las obras a la comunidad y el Municipio., con el fin de llevar a cabo un análisis social de la ejecución de la obra con el entorno y su impacto en el mismo.

Adicionalmente con el fin de involucrar a la comunidad beneficiada al desarrollo del Proyecto, se llevarán a cabo reuniones informativas antes, durante y al finalizar el Proyecto.

m. Balance de áreas

En desarrollo de la ejecución de los diseños se debe realizar y presentar Balance General de Áreas para mantener el equilibrio presupuestal acorde con el valor contratado.

Con los diseños, y una vez realizado el balance de áreas, se establecerán las cantidades reales de obra a ejecutar y el presupuesto final del proyecto.

NOTA: LOS RESULTADOS DE LA CONSULTORÍA CONTRATADA POR FINDETER, SERÁN PROPIEDAD DEL DAPRE, MINCULTURA Y FINDETER, Y PODRÁN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE COMO PROTOTIPOS EN OTROS PROYECTOS.

5.1.1. Plan de Manejo de Tránsito

Se deberá presentar el Plan de Manejo de Tránsito con el fin de mitigar el impacto al tránsito vehicular, peatonal y de bicicletas por la ejecución de las obras de construcción, buscando la protección y seguridad de los usuarios de la vía, del personal de obra, residentes y comerciantes del sector, y en general respeto a los ciudadanos, el cual debe ser aprobado previamente por la INTERVENTORÍA para posterior solicitud de aprobación al municipio o entidad requerida. Los trámites de aprobación requeridos estarán a cargo del CONTRATISTA.

5.1.2. Forma de entrega de los productos y contenido mínimo de los mismos

- El CONTRATISTA entregará a la INTERVENTORÍA en medio físico y magnético un original y dos copias de todos los informes, estudios, memorias, planos y demás información correspondiente a cada una de las entregas programadas. De cada uno de los estudios y diseños mencionados, se elaborará un informe, con sus anexos si los hay, indicando los parámetros utilizados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones. La información presentada debe ceñirse a los parámetros técnicos de presentación de informes, planos, dibujos y demás contenidos en la Norma Técnica Colombiana. A continuación se listan los elementos mínimos básicos que debe contener un informe (en los componentes que aplique):
- Portada que indique el diseño contenido, al inicio del mismo.
- Introducción donde se establezca el alcance del diseño, sus objetivos básicos y los trabajos desarrollados.
- Tabla detallada de contenido o índice.
- Descripción del trabajo de campo u oficina realizado.
- Descripción de los criterios básicos de diseño.
- Normas y códigos a los cuales se ciñen los diseños.
- Descripción de la metodología de diseño empleada.
- Descripción y análisis de las condiciones existentes
- Para los diseños incluir los Análisis, cálculos detallados y memorias de cálculo.
- Para las especificaciones técnicas incluir el documento, el cual debe estar de acuerdo con lo dispuesto en este numeral.
- Para el presupuesto de obra (que debe incluir todos los componentes del diseño), incluir el documento, el cual debe estar de acuerdo con lo dispuesto en este numeral.
- Memoria de cantidades de obra, las cuales deben coincidir con las indicadas en el presupuesto.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Anexos.
- Esquemas.

- Las tablas incluidas deben tener una presentación unificada en cuanto a encabezados y deben estar incluidas en la tabla de contenido.

6. LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN, URBANISMO Y PERMISOS

El CONTRATISTA deberá verificar que los diseños sean acordes con los permisos y consultas previas emitidas por las Entidades competentes, tales como Planeación Municipal, Empresa de Acueducto y Alcantarillado Municipal, Empresa de Energía, Curaduría Urbana, y demás entidades que intervengan en la reglamentación, control y aprobación de estos proyectos, en el caso que aplique. Entre los trámites que deberá realizar adicionalmente se incluyen la licencia de construcción. Así mismo deberá consultar con los entes correspondientes sobre demás licencias o requisitos que se requieran para la ejecución de sus diseños y la construcción.

El CONTRATISTA deberá realizar toda la gestión, trámites y demás permisos requeridos y será responsable de la aprobación de sus diseños estructurales y de estudios geotécnicos y de suelos ante las respectivas curadurías o entidades correspondientes y por ende, deberá realizar los ajustes necesarios para obtener dicha aprobación para la obtención de la licencia, la cual será prerrequisito para el pago de los estudios y diseños. Se aclara que los costos generados por la producción, impresión, presentación y entrega de los documentos requeridos para la solicitud de la Licencia correrán por cuenta del CONTRATISTA y el pago de las expensas de dicha Licencia será a cargo del CONTRATISTA y este será un costo reembolsable. El CONTRATISTA adelantará bajo su total responsabilidad y dentro del plazo establecido en su cronograma de trabajo los trámites para obtener la licencia de construcción ante las entidades competentes.

Gestión con Empresas de Servicios Públicos.

El CONTRATISTA deberá verificar, dentro del plazo definido, que todos los diseños y estudios hidrosanitarios y eléctricos, se encuentren aprobados por las empresas de servicios públicos y demás entidades del orden municipal, en caso que aplique. Para este efecto deberá programar sus reuniones con representantes de esas empresas, de tal manera que se cumplan totalmente estos requisitos de aprobación dentro del plazo estipulado en el contrato.

El CONTRATISTA LLAVE EN MANO deberá hacer seguimiento a la aprobación de los diseños por parte de las empresas de servicios públicos y garantizar las conexiones definitivas de servicios públicos que garanticen la funcionalidad de la infraestructura.

Todos los costos y gastos que se generen durante la etapa de estudios y diseños correrán por parte del CONTRATISTA.

7. GESTIÓN SOCIAL

Se requiere acompañamiento constante durante la ejecución del Proyecto, tanto en la etapa de elaboración de diseños como de ejecución de obra, con el fin de llevar a cabo un análisis social de la ejecución de la obra con el entorno y su impacto en el mismo.

Adicionalmente con el fin de involucrar a la comunidad beneficiada al desarrollo del Proyecto, se llevarán a cabo reuniones informativas antes, durante y al finalizar el Proyecto.

8. MANEJO AMBIENTAL

Todos los procesos constructivos o actividades que influyen de alguna manera sobre el medio ambiente se enmarcarán dentro de las leyes vigentes para este manejo, con el objeto de minimizar el impacto producido sobre la naturaleza, la salud de las personas, los animales, los vegetales y su correlación, de tal forma que se oriente todo el proceso a la protección, la conservación y el mejoramiento del entorno humano y biológico, tanto en las áreas objeto del contrato como de las zonas adyacentes al mismo.

El CONTRATISTA está en la obligación de realizar todas las actividades pertinentes a permisos ambientales o tramitar todas las licencias a que hubiera lugar.

9. SALUD OCUPACIONAL

El CONTRATISTA acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en las obras y del público que directa o indirectamente pueda afectarse por la ejecución de las mismas, acatando la resolución 02413 del 22 de mayo de 1979 del Ministerio del trabajo y seguridad social, por el cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción.

10. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar la obra, EL CONTRATISTA, debe presentar a EL INTERVENTOR, un programa de trabajo que permita establecer la secuencia constructiva y los plazos de cada uno de los componentes de la obra

Previo a la ejecución de cada actividad se llevará a cabo una “REUNIÓN DE INICIO” entre EL CONTRATISTA y EL INTERVENTOR. En ella se leerán las especificaciones y se acordarán todos los parámetros de ejecución, la metodología constructiva y el control de la actividad. Las observaciones y aclaraciones que sean del caso, se deben dejar registradas en la bitácora de la obra.

El CONTRATISTA debe tener claridad absoluta sobre los requisitos particulares de instalación de cada uno de los materiales de acabado final. Debe coordinar con cada uno de los subcontratistas las condiciones de acabado previo, las condiciones de manejo durante la construcción y las condiciones de uso, conservación y mantenimiento de los materiales instalados.

11. MATERIALES

Todos los materiales que sean necesarios para la construcción de las obras, deberán ser aportados por EL CONTRATISTA y puestos en el sitio de las obras.

El CONTRATISTA deberá suministrar a EL INTERVENTOR, con la debida anticipación a su utilización en la obra, las muestras que se requieran y las pruebas o ensayos que se estimen pertinentes. Si EL CONTRATISTA omitiere este procedimiento, EL INTERVENTOR podrá ordenarle el descubrimiento de las obras no visibles; los gastos que tal operación demande serán por cuenta de EL CONTRATISTA.

Las aprobaciones de los materiales por parte de EL INTERVENTOR, no exoneran al CONTRATISTA de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de las obras. Por lo tanto, éste deberá reparar o reemplazar por su cuenta las obras defectuosas y/o que no se ciñan a las especificaciones.

EL CONTRATISTA es responsable del cuidado de los materiales al interior de la obra. Los materiales que sea necesario reponer por daños, pérdida, deterioro por mal manejo o mal almacenamiento, corren por cuenta de EL CONTRATISTA. EL INTERVENTOR emitirá en cada caso un concepto al respecto.

Los materiales que en estas especificaciones no se mencionen explícitamente, deberán cumplir totalmente los requerimientos para el uso previsto, bajo todas las condiciones de operación, incluyendo la más adversa y satisfacer las últimas versiones de las normas aplicables mencionadas en este documento. Todos los elementos que realicen la misma función y presenten la misma especificación, deberán ser idénticos en manufactura y diseño, para que puedan ser intercambiables sin recurrir a ninguna adaptación o modificación.

El CONTRATISTA debe precaver el impacto de las condiciones de uso, supliendo materiales que cumplan exigencias de resistencia, uso severo, larga vida útil y bajo costo de sostenimiento. Los fabricantes deben advertir eventuales incompatibilidades de sus materiales con las condiciones de uso, proponiendo soluciones acordes.

Será responsabilidad del contratista asegurar la disponibilidad de todos los materiales en el sitio de la obra en los tiempos en los que se requieran. Deberá consultar previamente si el material debe ser solicitado bajo pedido y de ser el caso, considerar los tiempos de fabricación y transporte hasta el sitio de la obra, de tal forma que no se afecte la programación.

12. MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las obras deberán ser suministrados a su cargo por el CONTRATISTA. Ellos deberán estar incorporados dentro de sus costos (directos o indirectos), NO serán objeto de pago independiente.

Deberán ser adecuados para las características y magnitud de la obra a ejecutar. La reparación y mantenimiento será por cuenta del CONTRATISTA, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, daño o deterioro.

La entidad contratante por ningún motivo, asumirá responsabilidad por tales elementos; aún en el evento de que hayan sido depositados en sus instalaciones. Equipos en mal estado, deberán ser retirados de la obra.

El CONTRATISTA está obligado a dar exacto cumplimiento a los contratos que suscriba con terceros para suministro de maquinaria o equipos.

13. TRANSPORTES

EL PROPONENTE debe estudiar la incidencia de las condiciones de accesibilidad del sitio de la obra, de los recorridos horizontales y verticales dentro de la obra, de materiales, equipos, herramientas, mano de obra y todo aquello que sea necesario para el cabal desarrollo del proyecto, e incorporar dentro de sus costos (directos o indirectos) partidas para atender este rubro.

El transporte NO será objeto de pago independiente.

14. PRUEBAS Y ENSAYOS

La calidad de los materiales y equipos se verificará mediante pruebas y ensayos, y en su defecto por las especificaciones certificadas por los proveedores, fabricantes o representantes de equipos y materiales. Si las cantidades de obra a ejecutar de alguna actividad, no alcanzan los mínimos establecidos por la norma para la realización de las pruebas y ensayos, CONSTRUCTOR e INTERVENTOR deben pactar, antes de iniciar las actividades, un procedimiento claro que permita establecer un control de la obra ejecutada.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta los ensayos de control de calidad, Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

EL INTERVENTOR dentro del programa de control de calidad le aprobará a EL CONTRATISTA la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos que debe realizarse en un laboratorio o laboratorios previamente aprobados por él. EL INTERVENTOR debe realizar una interpretación de los resultados de los ensayos realizados, definiendo explícitamente la conformidad con las normas técnicas exigidas. Como mínimo deben realizarse los ensayos que determina el código NSR 10 y las normas complementarias mencionadas en él.

15. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS RECOMENDADAS DE CONSTRUCCIÓN

15.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

15.1.1. Iniciación

El CONTRATISTA e INTERVENTOR deberán levantar un acta de vecindades antes de la iniciación de la obra, en la cual se hará una inspección ocular, registrando con fotos o audiovisuales las estructuras vecinas y estado actual del área a intervenir.

15.1.2. Campamento

El CONTRATISTA levantará en el sitio de la obra una construcción provisional que reúna los requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección, seguridad y estabilidad. Este ítem será calculado dentro de los gastos de Administración del Proyecto.

Estas obras provisionales estarán previstas de seis sitios muy bien definidos:

Zona de oficina: Las oficinas se utilizarán primordialmente para la Dirección e Interventoría.

Zona para personal: La zona para personal será el sitio en el cual los obreros puedan cambiarse y en el cual puedan refugiarse de los cambios atmosféricos.

Zona de almacén: El almacén será el sitio destinado al resguardo de equipos y materiales delicados

Zona de patio: El sitio de patios estará destinado al almacenamiento de materiales de cantera, ladrillos etc.

Contará con todos los servicios higiénicos debidamente conectados a los colectores de aguas residuales existentes en cercanías del campamento y/o instalación de baños móviles de acuerdo a lo que salud ocupacional y seguridad industrial determine para el proyecto.

El tamaño del campamento será mínimo de 40 m², los materiales con que se construya el campamento, centros de almacenamiento y casino serán de libre elección del CONTRATISTA, siempre y cuando se garantice su funcionalidad, la interventoría no tenga reparo alguno, y el costo ofertado sea acorde a lo construido.

En ningún momento se permitirá la ocupación del espacio público para la construcción de estas estructuras o el almacenamiento de materiales.

Estas estructuras temporales se ubicarán en sitios de fácil drenaje con aprobación de la INTERVENTORÍA, donde no ofrezcan peligros de contaminación con aguas negras, letrinas y demás desechos. Cuando ello no sea posible se construirá un pozo séptico adecuado, cuyo diseño será sometido a la aprobación de la INTERVENTORÍA y que cumplan con lo exigido por la Autoridad Competente.

Todas estas estructuras, campamento, oficinas, almacén, patio de combustibles, deberán quedar debidamente cubiertas.

Una vez terminada la obra, el campamento, las oficinas, la zona para el resguardo del personal, el almacén, las estructuras hechas para encerrar y cubrir los patios y el casino se demolerán para restaurar las condiciones que existían antes de iniciar las construcciones o las que exija el diseño arquitectónico de la obra.

15.1.3. Celaduría

El CONTRATISTA proveerá la vigilancia del campamento, oficinas, almacén, casino, patio para el almacenamiento de combustibles, patio para el almacenamiento de agregados, de las obras por él construidas y en general para todos los elementos que estén dentro de la obra y que han sido inventariados al inicio de la obra, los cuales quedarán a cargo del CONTRATISTA y bajo su responsabilidad. Este ítem será calculado dentro de los gastos de Administración del Proyecto.

Todos los elementos inventariados serán entregados por el CONTRATISTA al Interventor al final de la obra, en las mismas condiciones en las que las recibió y deberá responder a su costo por los daños o pérdidas que dichos elementos presenten.

El Contratante no responderá por ningún elemento que haya sido robado o dañado y no aceptará ningún reclamo por este concepto.

15.1.4. Servicios Públicos Provisionales

El CONTRATISTA gestionará ante las entidades competentes los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos siendo el responsable por el mantenimiento, la ampliación, y los pagos que se generen por la anterior. Este ítem será calculado dentro de los gastos de Administración del Proyecto.

Se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros:

El Contratante no efectuará el pago de la totalidad del contrato hasta tanto el CONTRATISTA no presente los respectivos paz y salvos de las empresas prestadoras de servicios públicos y la constancia de suspensión de la provisional de obra para el parque objeto del contrato.

Toda conexión fraudulenta (no aprobada por las empresas de servicios públicos) será responsabilidad del CONTRATISTA, el cual pagará las multas generadas por esta.

15.1.5. Cerramiento Provisional de obra

La zona a intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el CONTRATISTA construirá un cerramiento provisional de acuerdo con el diseño que se apruebe por parte de la INTERVENTORÍA.

Deberá tener como mínimo dos (2) metros de altura y la totalidad de la señalización preventiva necesaria para la segura circulación del personal de obra, vecinos y terceros, incluyendo un plan de movilidad, de igual forma deberá realizar el mantenimiento del campamento y del cerramiento durante toda la ejecución de la obra. Estos costos serán asumidos por la administración del Proyecto.

Durante la ejecución de la obra el CONTRATISTA deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

El sistema para que se logre este propósito será de libre elección del CONTRATISTA el cual deberá garantizar la estabilidad del cerramiento durante el transcurso de la obra.

15.1.6. Aseo de vías y obra

El CONTRATISTA proveerá el personal y equipos suficientes para retirar, permanentemente, de las calles y andenes vecinos a la obra los materiales regados por las volquetas, durante el tiempo que duren las obras correspondientes. Este ítem será calculado dentro de los gastos de administración del Proyecto.

El aseo general de la obra, disposición temporal de escombros, acopio ordenado de materiales, y proceso constructivo ordenado es de total responsabilidad del CONTRATISTA, la INTERVENTORÍA velará por que así se cumpla, de lo contrario podrá ordenar a terceros la ejecución de estas labores cuyos costos serán a cargo del CONTRATISTA.

15.1.7. Localización y replanteo

La parte de la obra especificada en esta sección consiste en la ejecución de las labores de topografía necesarias para la localización y replanteo de la totalidad de las obras, incluida mano de obra, materiales y equipos requeridos.

Descripción y Método

Se entiende como localización y replanteo, el trabajo topográfico que debe realizar en campo el CONTRATISTA para determinar la ubicación exacta en planta y en nivel de las obras por construir, de acuerdo con los planos aprobados y/o las instrucciones recibidas de la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA deberá comunicar a la INTERVENTORIA antes de iniciar los trabajos sobre cualquier irregularidad encontrada durante las labores de localización y replanteo. Los trabajos se realizarán ciñéndose a los planos topográficos y de localización de las obras, partiendo de los ejes, puntos fijos y BM existentes en el terreno. Los ejes localizados se referenciarán mediante mojones que se localizarán fuera de las áreas de construcción. El CONTRATISTA ejecutará la localización, replanteo y nivelación de la construcción en planta y nivel, utilizando para ello todos los instrumentos de precisión que fuesen necesarios, empleando

los servicios de un topógrafo matriculado, aprobado por la INTERVENTORIA.

15.1.8. Valla Informativa de la Obra

Instalar la valla de información de la obra en el sitio de ejecución, de acuerdo con la información y condiciones exigidas por LA CONTRATANTE. Esta valla deberá actualizarse y permanecer legible y en buen estado durante todo el tiempo de ejecución del contrato de obra.

La valla informativa será como mínimo en lona con soporte en estructura metálica; sus dimensiones y el diseño de la misma será acordado con la supervisión del proyecto y aprobado por el DAPRE, la cual irá en un lugar visible al público y contendrá la siguiente información: Nombre del Proyecto, Localización, Nombre del CONTRATISTA, Nombre del Interventor, Valor total del proyecto, Empleos directos e indirectos generados con la obra. Este ítem será calculado dentro de los gastos de Administración del Proyecto.

La valla de la Licencia de construcción se debe instalar de acuerdo a la normatividad de la curaduría u Oficina de Planeación que expidió la respectiva licencia.

15.1.9. Nivelación y retiro

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, planta y equipos, la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones, los movimientos y retiros de todos los elementos existentes en el terreno, requeridos para la adecuación del terreno a los niveles arquitectónicos de los módulos, terrazas y circulaciones del proyecto, entre los cuales se incluyen:

- Retiro de elementos, retiro de capa vegetal y movimiento de tierras.
- Cargue y retiro de materiales sobrantes de los retiros y excavaciones.
- Disposición de materiales en el botadero.

El CONTRATISTA deberá realizar las excavaciones por cualquier método que permita obtener resultados finales requeridos según los planos de la obra, siempre y cuando estos sean aprobados por la INTERVENTORIA previamente.

La aprobación por parte de la INTERVENTORIA de los procedimientos de excavación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de conservar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra.

Todos los daños resultantes de las operaciones del CONTRATISTA durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, serán reparados por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción de la INTERVENTORIA. Cuando una excavación o un tramo de la misma hayan sido terminados hasta las líneas y cotas especificadas, el CONTRATISTA notificará inmediatamente a la INTERVENTORIA sobre su terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el CONTRATISTA haya obtenido de la INTERVENTORIA una autorización. El CONTRATISTA retirará y reemplazará por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación de la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA antes de iniciar la excavación deberá informar a la INTERVENTORIA sobre sus programas de excavación. La excavación y la colocación del relleno, no deberán causar

molestias al público. El CONTRATISTA deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentes de bombeo y drenaje necesarios para evacuar y drenar el agua en las áreas excavadas para mantener estas superficies libres de agua.

Límite de excavación

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o las indicadas por la INTERVENTORIA necesarias para la ejecución de las obras. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por la INTERVENTORIA. Para tal efecto el CONTRATISTA deberá disponer de los equipos adecuados. El CONTRATISTA no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA sin la previa aprobación por escrito de ésta. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA, que el CONTRATISTA lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del CONTRATISTA, aunque haya sido aprobada por la INTERVENTORIA. Si en opinión de la INTERVENTORIA, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material aprobado por la INTERVENTORIA, deberá ser hecho por cuenta del CONTRATISTA y recibido por la INTERVENTORIA. Donde las superficies excavadas se vayan a cubrir con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias y ser aprobadas por la INTERVENTORIA para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. Las sobre excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural, deberán ser rellenadas con concreto por y a cuenta del CONTRATISTA. Las excavaciones en las vecindades de las estructuras existentes deberán realizarse por un medio aprobado por la INTERVENTORIA que asegure la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas Especificaciones. Durante el desarrollo de los trabajos, la INTERVENTORIA puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al CONTRATISTA la necesidad de efectuar tales variaciones, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados será por cuenta del CONTRATISTA.

Métodos de excavación

El CONTRATISTA empleará los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. La INTERVENTORIA aprobará el método de excavación y el equipo conveniente entre los que proponga el CONTRATISTA. Todo daño que se llegare a presentar, será reparado por y a cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción de la INTERVENTORIA. Antes de iniciar la excavación en cualquier sector u obra complementaria, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la INTERVENTORIA, los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de agua, gas, teléfono, alcantarillado, energía afectadas por la obra, manejo de aguas, retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental y las demás que se requieran para la ejecución de la obra contratada. El CONTRATISTA sólo podrá iniciar la excavación una vez la INTERVENTORIA haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en concepto de la INTERVENTORIA los métodos de excavación adoptados por el CONTRATISTA no cumplen con las condiciones técnicas solicitadas, el CONTRATISTA deberá hacer

todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener los resultados que cumplan con lo que dictamine la INTERVENTORIA. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del CONTRATISTA. La aprobación por parte de la INTERVENTORIA de los métodos de excavación, no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costo todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma. El CONTRATISTA ejecutará las excavaciones necesarias para la construcción de las estructuras mostradas en los planos o que ordene la INTERVENTORIA

Protección de las superficies excavadas

El CONTRATISTA será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

Cargue, retiro y disposición de sobrantes

Esta parte de la especificación comprende las indicaciones generales aplicables al retiro y disposición de materiales sobrantes de descapote, demoliciones y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras. El retiro y disposición de materiales sobrantes que el CONTRATISTA realice, debe cumplir en todo con la Resolución 541 del Ministerio del Medio Ambiente, expedida el 14 de diciembre de 1994. Antes de la iniciación de los trabajos el CONTRATISTA entregará el Plan de disposición de residuos para aprobación por parte de la INTERVENTORIA, el cual contendrá detalles de los sitios de disposición de los materiales, recorridos y características del equipo de transporte, volúmenes a ser depositados y sistema de colocación en el botadero. En general todo material excavado se retirará a sitios de botadero tan pronto como sea excavado a menos que a juicio de la INTERVENTORIA sea aceptable para ser utilizado en rellenos, caso en el cual se apilará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra, propiedades aledañas, personas y vehículos; ni que obstruya andenes, calzadas o cunetas. Será por cuenta del CONTRATISTA la negociación para utilizar las zonas de botadero o escombreras autorizadas por el municipio o la autoridad ambiental competente. Si lo considera necesario, la INTERVENTORIA podrá solicitar al CONTRATISTA una copia del respectivo documento de negociación. Las zonas de botadero deben dejarse en condiciones óptimas de uso y drenaje. El CONTRATISTA preparará los sitios de botadero y colocará los materiales de desecho en forma que garantice su estabilidad. El CONTRATISTA deberá retirar de la obra a su costo a los sitios de botadero aprobados, además del material de excavación, todo el material sobrante de su propiedad o rechazado por deficiente calidad por la INTERVENTORIA.

Se deben realizar los siguientes trabajos de ser requeridos para completar la labor de excavación:

- La limpieza de las áreas donde se ejecutarán las excavaciones para la construcción de las obras. Los descapotes efectuados en las áreas para las instalaciones y campamentos del CONTRATISTA; el material resultante del descapote sobre estas áreas, deberá ser apilado adecuadamente para luego ser extendido al levantarse las instalaciones y campamentos.
- Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA, que sean llevadas a cabo por el CONTRATISTA intencional o accidentalmente.
- Relleno en concreto o cualquier otro material, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por

causa del empleo de métodos de excavación no aprobados ó suspendidos por la INTERVENTORIA.

- Los derrumbes que se presenten en la obra por descuido del CONTRATISTA.
- El corte de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.

Todos los demás trabajos que deberá realizar el CONTRATISTA para cumplir con lo especificado en este capítulo.

Otros requisitos

El CONTRATISTA debe completar de acuerdo con las especificaciones y a satisfacción de la INTERVENTORIA, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra.

- En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado las aguas conduciéndolas hacia lugares destinados para éstas.
- Haber efectuado la limpieza y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación.
- Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por la INTERVENTORIA.

Esta actividad que consiste en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo la adecuada nivelación para el proyecto, incluirá el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma. La propuesta deberá tener en cuenta que se excavarán diversos tipos de materiales de características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

15.2. CIMENTACIÓN

15.2.1. Excavación

Esta actividad consistirá en el desplazamiento de volúmenes de excavación y rellenos, necesarios para obtener las cotas de fundación y los espesores de subbases de acuerdo con los niveles de pisos contenidos en los planos. Incluye corte, carga y retiro de sobrantes.

Para su ejecución se recomienda consultar y verificar las recomendaciones y procesos constructivos en el estudio de suelos y proyecto estructural.

Respecto a límites, métodos de excavación, protección de las superficies excavadas y cargue, retiro y disposición de sobrantes, aplica lo relacionado en el numeral 15.1.10.

Comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra, entre las cuales se incluyen:

- Excavación para estructuras tales como cimentaciones.
- Excavaciones misceláneas tales como cunetas, apiques y trincheras y zanjas para tuberías.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes de la excavación.
- Disposición de materiales en el botadero.
- Medidas para mantener la estabilidad de las excavaciones y la seguridad de los trabajadores y

construcciones existentes si es del caso.

Las excavaciones misceláneas incluyen las excavaciones menores tales como canales, cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas y todas las demás excavaciones que no estén especificadas por separado ni que correspondan a estructuras mostradas en los planos y que se requieren para el desarrollo de la obra, previa autorización de la INTERVENTORIA. Los apiques y trincheras ejecutados por el CONTRATISTA para la investigación y localización de interferencias se realizarán de acuerdo con la INTERVENTORIA. Las excavaciones misceláneas se deberán hacer de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA. Todos los materiales excavados serán cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la INTERVENTORIA, de acuerdo con lo estipulado en el aparte de cargue, retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales.

Controles durante las excavaciones para las estructuras

Los límites de excavaciones y sus métodos ya expresados se complementan para las estructuras con los controles que El CONTRATISTA determinará. Controlará el efecto que las excavaciones para las estructuras, podrán tener sobre las construcciones aledañas. Para esto implantará un sistema de control topográfico, con el cual se medirá periódicamente de acuerdo con el avance de la excavación, el comportamiento del terreno y de las estructuras; de acuerdo con los resultados obtenidos, en caso de requerirse, el CONTRATISTA soportará las excavaciones en la forma que le señale el INTERVENTOR, de manera que evite los daños en las edificaciones o propiedades vecinas. El sistema de control deberá estar instalado antes del inicio de las excavaciones y estará sometido a la aprobación de la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA deberá realizar un inventario del estado de las estructuras vecinas antes de iniciar las excavaciones y será el responsable de los daños que ocurran en las edificaciones y propiedades vecinas a causa de las excavaciones.

15.2.2. Perfilada manual fondo de excavación

Consiste en emparejar o peluquear superficialmente los residuos de capa vegetal o material orgánico del fondo resultantes de la excavación mecánica del terreno. Incluye todas las herramientas, equipos, mano de obra, transporte interno y externo, insumos y materiales necesarios para su correcta ejecución, de igual manera el apilado y retiro del material perfilado.

15.2.3. Pañete de protección paredes de zapatas, vigas y zarpas

En caso que se requiera y donde los planos constructivos lo especifiquen, se debe llevar a cabo la ejecución de pañetes sobre las superficies de excavación de dados y vigas, como protección contra la erosión, en mortero de arena de peña y cemento de 2 cm de espesor, aplicados sobre malla con vena estructural o malla electrosoldada, de acuerdo a lo señalado en planos constructivos. Se requiere verificación de niveles para aceptación por parte de la INTERVENTORÍA.

Incluye todas las herramientas, equipos, mano de obra, transporte interno y externo, insumos y materiales necesarios para su correcta ejecución.

15.2.4. Pañete de protección taludes

En caso que se requiera y donde los planos constructivos lo especifiquen se llevará a cabo la ejecución de pañetes sobre taludes de terreno natural resultante de la excavación mecánica, como protección

contra la erosión, en mortero de arena de peña y cemento 2cm de espesor, aplicados sobre malla con vena estructural o malla electrosoldada, de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos. Se requiere verificación de niveles finales para aceptación.

Incluye todas las herramientas, equipos, mano de obra, transporte interno y externo, insumos y materiales necesarios para su correcta ejecución.

15.2.5. Rellenos con material seleccionado

Rellenos en material seleccionado, proveniente de la excavación, para renivelación de terreno y para los rellenos que se deben efectuar alrededor de los cimientos, tanques subterráneos, muros de contención y otros sitios, de acuerdo a lo relacionado en los planos arquitectónicos, estructurales y estudio de suelos.

El material local seleccionado solo se podrá utilizar con la aprobación del ingeniero de suelos e INTERVENTORÍA, de acuerdo a las recomendaciones del estudio de suelos. Para este fin se requiere determinar las especificaciones del material a utilizar proveniente de las excavaciones. Se debe seleccionar el método de colocación y compactación del material, el cual debe ser aprobado por la INTERVENTORÍA, la cual verificará las condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

Incluye todas las herramientas, equipos, mano de obra, transporte interno y externo, insumos y materiales necesarios para su correcta ejecución. Estos materiales son propiedad de la obra y el CONTRATISTA deberá emplearlos para las actividades previstas en la misma.

Cuando el material proveniente de la excavación pueda ser empleado como material de lleno pero no pueda ser utilizado en el mismo día; el CONTRATISTA deberá trasladarlo a sus centros de acopio de materiales y almacenarlos temporalmente con las protecciones requeridas para conservar sus condiciones mientras puede ser reutilizado.

15.2.6. Relleno

A continuación se describen los requisitos mínimos que deberá cumplir el tipo de relleno que se empleará en la construcción de las estructuras del proyecto y donde lo indiquen los planos de construcción.

Relleno Tipo I

Se denomina relleno Tipo 1 el constituido por materiales seleccionados que no contengan limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros. Este relleno se utilizará alrededor de las estructuras de concreto o donde lo indiquen los planos de construcción. El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de diez por ciento (10%). El material deberá cumplir la siguiente granulometría: Tamiz Porcentaje que pasa 2" 100 1" 50- 100 No. 4 20 -70 No. 40 0 -40 No. 200 0 -25. La compactación se hará con el equipo apropiado y con la humedad óptima, a fin de obtener una densidad mínima igual al 95% de la máxima obtenida en el ensayo próctor Modificado.

Equipo de compactación

La compactación de los rellenos se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos

apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en condiciones de funcionamiento y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones. Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

Control de compactación

El control de compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La densidad de campo de los rellenos se determinará de acuerdo con la norma D-1556 de la ASTM. La máxima densidad seca de los materiales, se determinará en el laboratorio de acuerdo con la Norma D-1557 de la ASTM. El CONTRATISTA ejecutará por su cuenta y a su costo, en un laboratorio de suelos aceptado por la INTERVENTORIA los ensayos de próctor Modificado, gravedad específica y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar y, antes de colocarlos y compactarlos deberán contar con la respectiva aprobación de la INTERVENTORIA. Las pruebas de compactación en el terreno, las hará la INTERVENTORIA con muestras tomadas de los sitios que estime conveniente. En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se tomarán las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para la INTERVENTORIA, sin ser motivo de aplazamiento a la fecha límite de entrega de la obra.

15.2.7. Subbase granular equivalente al recebo según especificación y recomendación del estudio de suelos

Comprende el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular de acuerdo a especificación del estudio de suelos, sobre una superficie de relleno debidamente preparada, en una o más capas, de acuerdo con los lineamientos y dimensiones que se indiquen en los planos de construcción y de detalle del proyecto. Incluye todas las herramientas, equipos, mano de obra, transporte interno y externo, insumos y materiales necesarios para su correcta ejecución.

Para su ejecución se requiere verificación de las condiciones y niveles de terreno donde se aplicará el relleno y verificación con la INTERVENTORÍA que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza. De igual manera se deberá determinar y aprobar los métodos de disposición y compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo a las condiciones del terreno y magnitud del relleno, verificando que estos no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno.

Se verificará y controlará el grado de humedad requerido del material a través de riego o secado garantizando uniformidad, y se efectuará correcciones, ajustes y/o modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos. Se requiere registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.

Para aceptación se verificarán niveles finales y grados de compactación por parte de la INTERVENTORÍA. La rasante intervenida deberá quedar conforme a las secciones transversales, perfiles longitudinales y alineamientos señalados en los planos. Se permitirán diferencias de nivel en el perfil longitudinal del eje hasta de más o menos 1,5 cm, siempre que no se repita sistemáticamente. El espesor de la base, será

comprobado mediante perforaciones, espaciadas como máximo cada 50 cm en el perfil longitudinal del eje, y no deberá ser menor en 1,5 cm de la proyectada. Las cotas de superficie de la base terminada, no deberán variar en más de 3 cm de las del proyecto.

Ensayos a Realizar

Como mínimo, se deben llevar a cabo los siguientes ensayos, sin perjuicio que la INTERVENTORÍA solicite que los ensayos se modifiquen con mayor frecuencia o solicite la ejecución de pruebas diferentes a las citadas en caso de ser necesario.

- Granulometría por tamizado hasta el tamiz No. 200; una prueba por cada 1000 m²; métodos: MOP – E9 – 59T o ASTM D422 – 63 o AASHO T – 88 – 57.
- Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad; una prueba para cada 1000 m²; métodos: MOP E3 – 57 y E4 – 59 o ASTM D423 – 61T y T 01 – 54.
- Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad óptima; una prueba cada 200 m².
- Densidad en el terreno de los suelos compactados; una prueba cada 300 m²; métodos: MOP E - 11A – 60T o ASTM D 1556 – 64 o AASHO T 147 – 54.

Agregados Pétreos

Los materiales para construir la subbase granular pueden ser gravas naturales ó materiales provenientes de la trituración de fragmentos rocosos ó una combinación de ambos. Las partículas deben ser duras y resistentes, de características uniformes, libres de terrones de arcilla y de otras sustancias objetables y deberán satisfacer los siguientes requisitos:

- Granulometría: Deberá ajustarse a las franjas descritas en el Estudio de Suelos. La franja por emplear será establecida en los documentos del proyecto ó será la que indique el Interventor.

Con el fin de evitar segregaciones y garantizar los niveles de densidad y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que suministre el contratista debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja autorizada, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de la adyacente, etc.

El tamaño máximo nominal del agregado por utilizar no podrá exceder la mitad del espesor de la capa compactada.

- Límites de consistencia: La fracción del material de la subbase granular que pase el tamiz No 40 deberá presentar un límite líquido menor de veinticinco (25) y un índice plástico inferior a seis (6).
- Limpieza: El equivalente de arena de la fracción inferior al tamiz No 4, deberá ser por lo menos del veinticinco por ciento (25%).
- Resistencia a la abrasión: El desgaste del material, determinado mediante la máquina de los Angeles, no podrá ser superior al cincuenta por ciento (50%).
- Capacidad de soporte: El material compactado al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado, deberá presentar un CBR igual ó superior al veinticinco por ciento (25%).

Equipo

La INTERVENTORÍA conjuntamente con el CONTRATISTA y el Ingeniero de Suelos definirán cualquiera de los siguientes métodos:

- Rodillos lisos: Pueden ser de tres ruedas o de tipo Tandem, el peso de estos rodillos puede variar de dos a dieciséis toneladas, según el tamaño y fabricación.
- Rodillos pata de cabra: Los dientes deben tener una longitud mínima de 17 cm y el área de sus extremidades será superior a 25 cm². Es preferible que el peso del cilindro sea tal que, cuando una hilera de dientes lo soporte, la presión transmitida al terreno sea mayor de 90 lbs/pul² ; se puede admitir para esta última presión un valor mínimo de 60 lbs/pul².
El peso global de un cilindro pata de cabra será como mínimo de 8000 lbs. Al iniciar la primera pasada, sobre una capa que se va a compactar, las patas o dientes del pata cabra debe penetrar hasta el fondo de dicha capa; por este motivo se recomienda que el espesor de la capa por compactar no exceda del 90% de la altura de los dientes del patacabra.
- Rodillos de llantas neumáticas: Se deben preferir las llantas de alta presión de inflado; 60 lbs/pul² o superior. El ancho mínimo entre bordes exteriores de llantas extremas debe ser de cinco pies (1.5 m.). El peso mínimo de los cilindros de llantas neumáticas será de 9000 libras y dispondrán de un plátón para recibir lastre y aumentar su peso.
- Cilindros de malla: La cara principal de estos cilindros está constituida por una malla, fabricada generalmente por varillas redondas de 1 ½" de diámetro abertura cuadrada entre barras de 3 ½". El equipo suele constar de dos cilindros de 60" de diámetro montados sobre un eje y con recipientes para lastre, suficientes para llegar a un peso bruto de 30000 lbs.
- Equipos vibradores: Los equipos vibradores por medio de una plataforma oscilante, se usan con frecuencias de 1500 a 2000 ciclos por segundo, también se emplean equipos vibradores por medio de cilindros lisos oscilantes de 48" de diámetro y peso de 7000 libras.
- Cilindros oscilantes de neumáticos: Estos cilindros se pueden emplear para suelos granulares y cohesivos. En general son para remolcar y su sistema es de un eje con llantas de gran dimensión. El sistema de vibración puede ser desconectado de modo que se pueda operar el cilindro sin vibración.
- Apisonadoras: Para compactar suelos en los sitios de difícil acceso para las máquinas, se emplean pisones neumáticos, ranas o pisones de mano. Estos últimos se suelen construir de hierro o de acero, con peso total de 25 kg. y superficie del piso de 600 cm².

Velocidades de operación de las maquinas

Rodillos lisos de acero: de 4 - 8 km/h se considera que la velocidad óptima es de 5 km/h.

Patacabras: de 6 - 10 km/h óptima = 8 km/h.

Rodillos de llantas neumáticas: de 10 - 20 km/h.

Cilindros de malla: de 15 a 25 km/h.

Cilindros lisos oscilantes: cada suelo tiene una velocidad apropiada, que si no es suministrada, disminuye la eficiencia de la máquina. En general la velocidad debe ser de 3 a 8 km./h.

Control de compactación:

Para obtener densidades óptimas es necesario que, al iniciar la compactación el contenido de humedad sea ligeramente superior al óptimo. Así como hay humedades y densidades óptimas para cada suelo, hay también un espesor de capa y una presión unitaria que suelen producir compactación óptima; esto hace ver la conveniencia de que los equipos de compactación sean susceptibles de admitir variaciones de peso para compactar diversos suelos. El número de pasadas que debe dar un equipo sobre determinado suelo para obtener la densidad requerida, se determina para cada caso experimentalmente en el terreno.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

15.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONCRETOS

La parte especificada en esta sección comprende el suministro y procesamiento de materiales, preparación, formaletas, suministro e instalación de sellos PVC, construcción de juntas de construcción, transportes, aditivos, colocación, fraguado, impermeabilizaciones y acabados de todo el concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes de la obra como: cimentaciones, placas, graderías, vigas, columnas, viguetas y columnetas de confinamiento, muros de contención, mesones, cubiertas, dinteles, placas de sobrepiso, placas aéreas, cunetas, andenes, sardineles, escaleras, y demás.

Generalidades

Códigos: Los materiales para el concreto y los métodos de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos en la última revisión de las normas del "American Concrete Institute" (ACI), de la "American Society for Testing and Materials" (ASTM), Instituto Colombiano de Normas Técnicas "ICONTEC" y el NSR-2010, en especial lo correspondiente a las "Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales".

Muestras y Ensayos

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la INTERVENTORÍA. Antes de iniciar la construcción de cualquier parte de la obra o cuando así lo exijan las especificaciones o lo ordene la INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA deberá presentar para la aprobación de la INTERVENTORÍA, las muestras, informaciones y detalles, incluyendo la información de los fabricantes, que se requieran para obtener dicha aprobación. El CONTRATISTA deberá llevar a cabo ensayos para el control de los materiales y suministrará todas las muestras que la INTERVENTORÍA requiera, en caso de no cumplir con las especificaciones suministradas, el CONTRATISTA deberá hacer las correcciones determinadas por la INTERVENTORÍA por cuenta y costo propio.

- **Ensayo de Resistencia a la Compresión**

Los ensayos de resistencia a la compresión a que se someterán las muestras suministradas en pares por el CONTRATISTA, serán realizados con el propósito de evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el CONTRATISTA o suministradas por un fabricante de concreto, para aprobarlas o para indicar las modificaciones que se requieran. Los ensayos para esta evaluación se realizarán en cilindros standard de ensayo y con una elaboración y fraguado que esté de acuerdo con los requisitos de la norma ASTM C31; dichos ensayos se harán para cada mezcla que se someta a aprobación. Los cilindros se ensayarán a los 7, 14 y 28 días y/o de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORÍA.

El concreto se considerará de composición y consistencia uniforme y aceptable, si los resultados de los ensayos realizados en dos (2) muestras tomadas en los puntos correspondientes a un cuarto (1/4) y tres cuartos (3/4) de una tanda en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites: El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 0.8 por ciento del promedio del peso del mortero en las 2 muestras. El porcentaje en peso del agregado retenido

en el tamiz No.4, para cada muestra, no deberá variar en más del cinco por ciento (5%) con respecto al promedio de los porcentajes de peso del agregado en las 2 muestras. La diferencia en el asentamiento de las muestras no debe exceder de 1.5 centímetros.

Diseño de mezclas de concreto

El suministro y diseño de las mezclas de concreto estará a cargo del CONTRATISTA y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la INTERVENTORÍA, con base en ensayos previos de laboratorio. Todos los diseños de mezcla, sus modificaciones y revisiones deberán someterse a la aprobación previa de la INTERVENTORÍA. Para cada mezcla que se haya diseñado y que se someta a aprobación, el CONTRATISTA deberá suministrar por cuenta suya y cuando la INTERVENTORÍA lo requiera, muestras de las mezclas diseñadas que representen a criterio del Interventor la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas, por parte de la INTERVENTORÍA, no exonera al CONTRATISTA de la responsabilidad que tiene de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

Componentes de las mezclas de concreto

El concreto estará compuesto por cemento Portland Tipo I, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos especificados, bien mezclados hasta obtener la consistencia especificada en los requisitos establecidos en las normas del ACI, ASTM, ICONTEC y NSR-2010. En general las proporciones de los componentes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial y buena apariencia.

El CONTRATISTA suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto y notificará a la INTERVENTORIA con suficiente anticipación, respecto del uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa de la INTERVENTORIA, por escrito. Cualquier material que se haya deteriorado, dañado o contaminado durante el transporte, o en el sitio de la Obra, deberá ser inmediatamente desechado y reemplazado por el CONTRATISTA, por su cuenta.

- **Cemento**

El CONTRATISTA deberá suministrar a la INTERVENTORIA por escrito, antes de empezar la producción, el nombre del fabricante del cemento que utilizará y la forma en que lo colocará en la obra. Todo el cemento Portland que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por la INTERVENTORIA, su contenido de álcalis no deberá exceder del 0.6% y deberá cumplir con los requisitos para cemento Portland, Tipo I, según la designación ASTM C-150 y las normas ICONTEC 121 y 321. La temperatura máxima del cemento en el momento de entrar a las mezcladoras no deberá exceder de 60 grados centígrados, a menos que la INTERVENTORIA tome otra determinación. El cemento a granel deberá transportarse hasta el sitio de la obra en recipientes protegidos contra la intemperie y deberá ser almacenado en sitios igualmente protegidos contra la intemperie y contra la absorción de humedad, los cuales serán construidos por el CONTRATISTA. El cemento proveniente de distintas fábricas deberá almacenarse separadamente en silos o recipientes limpios y protegidos contra la intemperie, los cuales también serán suministrados por el CONTRATISTA. Sin embargo para el vaciado de una misma estructura se deberá utilizar cemento de una sola marca. El cemento suministrado en sacos deberá estar protegido durante el transporte con cubiertas impermeables y deberá almacenarse en bodegas protegidas contra la intemperie; en estas bodegas, construidas por el CONTRATISTA, el

material no debe quedar en contacto con el suelo y debe permanecer protegido contra cualquier daño ocasionado por la absorción de humedad. Los sacos de cemento deben ser colocados de costado y en pilas cuya altura no sea mayor de 5 sacos y deben voltearse cada catorce (14) días. Dichos sacos deben distribuirse en el lugar de almacenamiento de tal manera que permitan libre acceso para las labores de inspección e identificación de cada lote. El cemento deberá usarse tan pronto como sea posible y deberá tomarse de su lugar de almacenamiento aproximadamente en el mismo orden cronológico en el que haya sido suministrado para evitar que queden sacos almacenados por un período mayor a 30 días. El cemento que la INTERVENTORIA considere que se ha deteriorado debido a la absorción de humedad o a cualquier otra causa, será sometido a ensayo por la INTERVENTORIA y si se encuentra en mal estado será rechazado y retirado del sitio por cuenta y costo del CONTRATISTA.

- **Agua**

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto debe someterse a la aprobación de la INTERVENTORIA y deberá estar limpia, fresca, y exenta de impurezas perjudiciales tales como aceite, ácidos, álcalis, sales, sedimentos, materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Debe cumplir la norma ASTM C-94.

- **Agregados**

Los agregados para el concreto, y el mortero serán producidos y/o suministrados por el CONTRATISTA a partir de las fuentes de arena y grava aprobadas por la INTERVENTORIA, sin que dicha aprobación de la fuente de suministro signifique una aprobación tácita de todos los materiales que se obtengan de esa fuente. El CONTRATISTA será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en este Capítulo, para uso en la elaboración del concreto. Toda cantera aprobada por la INTERVENTORIA como fuente de materiales para la producción de agregados de concreto, debe explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas Especificaciones. El CONTRATISTA deberá efectuar los ensayos y demás investigaciones que sean necesarios para demostrar de acuerdo con las normas de la ASTM que la fuente escogida permite producir agregados que cumplan estas especificaciones. El agregado se someterá a ensayos de gravedad específica, abrasión en la máquina de los Ángeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio, reacción álcali-agregado, impurezas orgánicas y otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable. Si el concreto es suministrado por alguna fábrica especializada, el CONTRATISTA deberá presentar para aprobación de la INTERVENTORIA las certificaciones del fabricante con respecto a la calidad de los agregados.

Agregado Fino:

El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas con tamaño máximo igual a 4.8 mm. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias y deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la norma ASTM C33. Las partículas deben tener, por lo general, forma cúbica, y el agregado debe estar razonablemente exento de partículas de forma plana o alargada. Las rocas que se desintegran formando partículas delgadas, planas y alargadas, sea cual fuere el tipo del equipo de procesamiento, no serán aprobadas para uso en la producción del agregado fino. Se considerarán como partículas delgadas, planas y alargadas, aquellas cuya dimensión máxima sea cinco veces mayor que su dimensión mínima. La arena procesada deberá manejarse y apilarse en forma tal que se evite su segregación y contaminación con impurezas o con otros

materiales y partículas extrañas y que su contenido de humedad no varíe apreciablemente. Las áreas en las cuales se deposite la arena, deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado. La preparación de las áreas para las pilas de arena, el almacenamiento de los materiales procesados y el desecho de cualquier material rechazado, estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la INTERVENTORIA.

Agregado Grueso:

El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes y limpias, obtenidas de grava natural o triturada, o de una combinación de ambas y debe estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales. El agregado grueso debe ser tamizado, lavado, depurado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable, este agregado se suministrará en dos (2) tamaños, los cuales deberán estar dentro de los límites especificados en el siguiente cuadro

**TAMAÑO DEL TAMIZ MALLA CUADRADA
GRUPOS POR TAMAÑOS**

Malla Cuadrada	Orificios del Tamiz (mm)	Porcentaje en peso que pasa por los tamices individuales	
		4,8 a 19	19 a 38
1 1/2"	38	0	100
1"	25	0	20 - 55
3/4"	19	100	0 - 15
3/8"	10	20 - 55	0 - 5
No. 4	4,8	0 - 10	0

Los agregados gruesos que se sometan a ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles, de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM C131, usando la clasificación A, deberán tener una pérdida máxima de diez por ciento (10%) en peso, a cien (100) revoluciones y de no más de cuarenta por ciento (40%) en peso a quinientas (500) revoluciones. Los diferentes tipos de agregado grueso, en cuanto al tamaño, deben amontonarse en pilas separadas una de otra. Las áreas en las cuales se apilan los agregados deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado, y el método de manejo y apilamiento de los diferentes tipos de agregado debe realizarse en tal forma que éstos no se entremezclen antes de que se efectúe la dosificación, no sufran rotura o segregación, y no se mezclen con impurezas y sustancias extrañas. Si las áreas son de tal forma que las pilas de agregados tienden a entremezclarse, deben instalarse elementos divisorios para separar los diferentes tipos de agregados. La preparación de las áreas para el almacenamiento de los agregados que ya hayan sido procesados y el desecho del material que se haya rechazado, estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones adecuadas para controlar la presencia de polvo en las áreas de almacenamiento del agregado grueso. El contenido de humedad de los agregados, deberá controlarse para garantizar que no varíe apreciablemente a través de la masa de los mismos.

- **Aditivos**

El CONTRATISTA podrá usar cualquier producto aprobado siempre y cuando éste cumpla con los requisitos establecidos en este capítulo. A menos que el producto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el CONTRATISTA deberá suministrar, una muestra de 5 kilogramos, para ensayos. El CONTRATISTA deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los

resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concretos con edades hasta de un año y con intervalos de temperaturas iniciales de 10 a 32 grados centígrados. La aceptación previa de estos datos certificados no eximirá al CONTRATISTA de la responsabilidad que tiene de suministrar aditivos que cumplan con los requisitos especificados. Los aditivos que se suministren deberán tener las mismas características que se hayan establecido con base en muestras anteriores.

Aditivos reductores de agua y para control de fraguado:

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM C494 y deberán manejarse y almacenarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la INTERVENTORIA.

Dosificación

Las cantidades de cemento a granel, arena, agregados, y de los aditivos en polvo que se requieran para cada dosificación, se determinarán por peso. La cantidad de aditivos líquidos se determinará por peso o por volumen. Cuando se utilice cemento en sacos, la dosificación se hará en función de un número entero de sacos. No se permitirán dosificaciones en función de fracciones de saco. El CONTRATISTA deberá regular los pesos de las dosificaciones para mantener el asentamiento y el peso unitario del concreto, dentro de los límites requeridos.

Clases de concreto

Resistencia de Diseño del Concreto tamaño Máximo de Agregados a los 28 días (fc).

Clase	Kg / cm ²	Lb / pg ²	Milímetros	Pulgadas
A	280	4000	19	3/4
B	210	3000	19	3/4
C	175	2500	38	1 1/2
D	140	2000	38	1 1/2
E	Ciclópeo			
F	Pobre	2000	38	1 1/2

El concreto ciclópeo Clase E, consistirá en una mezcla de piedras tamaño entre 6 y 8 pulgadas y concreto clase C (2500 psi) y se usará donde lo indiquen los planos o lo requiera la INTERVENTORIA. Las piedras utilizadas serán las especificadas para los agregados del concreto, sólidas y libres de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones. No se permitirá el uso de piedras cuyas superficies estén redondeadas, desgastadas, o meteorizadas. Las piedras deben mantenerse libres de polvo, aceite, o de cualquiera otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto. Cada piedra debe colocarse cuidadosamente sin dejarla caer ni arrojar. Las piedras por incorporar en el concreto ciclópeo deben tener una dureza no inferior a la especificada para los agregados del concreto y que se encuentren totalmente saturadas en el momento de incorporarse al concreto. El volumen total de las piedras no debe ser mayor de 1/3 de volumen total de la estructura en que se vayan a colocar. Cada piedra deberá quedar rodeada de una capa de concreto de quince (15) centímetros de espesor, por lo menos en la cara superior. Resistencia: El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se hará de acuerdo con las normas del código ACI-214 y lo establecido en las Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales” del NSR-2010. Consistencia: La cantidad de agua que se use en el concreto debe ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse

fácilmente en la posición que se requiera y cuando se someta a la vibración adecuada, fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se adicione a la mezcla, será regulada por el CONTRATISTA a fin de compensar cualquier variación en el contenido de humedad de los agregados, a medida que éstos entran a la mezcladora. En ningún caso podrá aumentarse la relación agua / cemento aprobada por la INTERVENTORIA. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el endurecimiento del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación. La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la norma ASTM-C143

Equipo

Con suficiente anticipación al inicio del procesamiento, manejo, transporte, almacenamiento, dosificación, mezcla, transporte, colocación y compactación, el CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORIA el equipo a utilizar para su respectiva aprobación. El equipo del CONTRATISTA deberá mantenerse en condiciones de óptimo servicio, y por lo tanto, limpios y libres en todo tiempo, de concreto y mortero endurecidos o de cualquiera otra sustancia extraña.

El equipo para la mezcla comprende la mezcladora, vibradores para concreto, dispositivos o vehículos para el transporte y colocación de los agregados, etc. Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio. Cualquier elemento que funcione deficientemente deberá ser reparado o reemplazado. Para la construcción de estructuras que requieran un vaciado sin interrupción, el CONTRATISTA deberá proveer capacidad adicional o de reserva para garantizar la continuidad de la operación. A menos que la INTERVENTORIA permita algo diferente, el concreto debe mezclarse por medios mecánicos en mezcladoras. Las mezcladoras deberán ser de un tipo adecuado que permitan obtener una mezcla uniforme, deberán tener depósito de agua y dispositivos que permitan medir con precisión y controlar automáticamente, tanto la aplicación del agua como el tiempo de mezclado.

Variación permisible en la dosificación de mezclas

Materiales Variación Permisible

Agua, cemento y aditivos +1%

Agregado fino +2%

Agregado grueso hasta 38 mm +2%

Agregado grueso mayor de 38 mm +3%

Operación de Mezclado

Los materiales para cada tanda del concreto deberán depositarse simultáneamente en la mezcladora, con excepción del agua, que se verterá primero y que se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entran a la mezcladora y continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora. Todos los materiales, incluyendo el agua deberán entrar en la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado. La INTERVENTORIA se reservará el derecho de aumentar el tiempo de mezcla, si las operaciones de mezclado no permiten producir un concreto que tenga una composición y consistencia uniforme, de acuerdo con estas especificaciones. En ningún caso el tiempo de mezcla podrá ser superior a 3 veces el tiempo mínimo de mezcla especificado y no se permitirá mezclado excesivo que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida. Al iniciar cada operación de mezclado, la primera tanda de los materiales colocados en la mezcladora debe contener un exceso de cemento, arena

y agua para revestir el interior del tambor, sin reducir el contenido del mortero requerido para la mezcla. Cada mezcladora deberá limpiarse después de cada período de operación continua y deberá mantenerse en condiciones que no perjudiquen la operación del mezclado. A menos que se especifique lo contrario la temperatura del concreto, en el momento de colocarse, no deberá ser mayor de veinte (20) grados centígrados para el concreto masivo y de veintisiete (27) grados centígrados para todos los concretos.

Formaletas

El CONTRATISTA suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la INTERVENTORIA. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites especificados en este Capítulo con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido y demolido y reemplazado por y a cuenta del CONTRATISTA. Antes de iniciar la colocación de las formaletas para cualquier estructura, el CONTRATISTA deberá someterlas a la aprobación de la INTERVENTORIA. La aprobación por parte de la INTERVENTORIA no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra. Las formaletas y la obra falsa deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar todas las cargas a que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Todas las formaletas y obras falsas deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del concreto. Dichas formaletas y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que se comience el vaciado del concreto hasta cuando éste se haya endurecido lo suficiente para sostenerse por si mismo. Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme. Para estructuras que queden a la vista, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta que el acabado tenga excelentes condiciones, para lo cual deberá utilizar formaletas nuevas y para su utilización deberá contar con la aprobación de la INTERVENTORIA. Como procedimiento constructivo, se deben haber llenado los muros o elementos verticales, antes de proceder al vaciado de las placas de cubiertas cuidando dejar sin recubrir los tramos correspondientes a las tuberías de alimentación hidráulica. Los límites de tolerancia para el concreto, especificados en este capítulo y las irregularidades de las superficies permitidas por la INTERVENTORIA, no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se puedan utilizar formaletas defectuosas. Dichos límites se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión de la INTERVENTORIA den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque dichas irregularidades estén dentro de los límites especificados. Las formaletas deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora. Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener las formaletas, deberán permanecer embebidos y estar localizados a una distancia no menor de cinco centímetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centímetros de cualquiera otra superficie, pero dicha separación no deberá ser menor de dos veces del diámetro del amarre. Los huecos que dejen sujetadores removibles embebidos en los extremos de los amarres, deberán ser regulares y de tal forma que permitan el escariado; estos huecos deberán llenarse con relleno seco (Drypack). No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte, y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar la formaleta y deberán removerse antes de que los cubra la superficie libre del concreto. En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el

producto penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada. A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta sólo podrá usarse de nuevo una vez que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando la INTERVENTORIA considere que dicha formaleta permitirá obtener los acabados requeridos para el concreto. Las formaletas utilizadas para el vaciado de, viguetas y columnetas de confinamiento que estén adosadas a muros en ladrillo a la vista, se les deberá adicionar un perfil de madera en los vértices de la formaleta que quedará a la vista con el fin de dejar una dilatación arquitectónica entre el muro y la columna. El CONTRATISTA usará formaletas para las superficies del concreto cuyas pendientes sean superiores a 15 grados respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre 15 y 30 grados, estas formaletas serán elementos prefabricados de fácil remoción. Una vez que el concreto se haya endurecido lo suficiente, en forma que no haya posibilidad de desplazamiento del mismo, se retirarán las formaletas.

Juntas

Se dejarán juntas de construcción y dilatación en los sitios mostrados en los planos o en donde lo indique la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA no deberá introducir juntas adicionales, o modificar el diseño en la localización de las juntas mostradas en los planos o aprobadas por la INTERVENTORIA, sin la previa aprobación por escrito de esta última. En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario. El concreto en las superficies de las juntas, deberá permanecer inalterado durante los primeros días después de su colocación y no se permitirá el tráfico de equipos o personas sobre el nuevo concreto hasta tanto éste haya endurecido lo suficiente para que dicho tráfico pueda realizarse sin causar daño alguno. Se dejarán llaves en las juntas según lo indiquen los planos o lo requiera la INTERVENTORIA. No se permitirán juntas frías. En el caso de que el equipo sufra daños o de que por cualquier razón se interrumpa la colocación continua de la mezcla, el concreto ya colocado deberá consolidarse mientras se halle en estado plástico, hasta obtener una superficie con pendiente uniforme y estable y si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación hasta cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para que su superficie pueda ser convertida en una junta de construcción. Antes de reanudar la colocación de la mezcla, la superficie del concreto deberá prepararse y tratarse según se especifica para juntas de construcción.

Juntas de Construcción

Se denominan juntas de construcción a las superficies sobre, o contra las cuales se va a colocar concreto nuevo. El CONTRATISTA podrá proponer, con suficiente anticipación a la fecha prevista para la fundida del concreto que contemple las juntas de construcción, que éstas se localicen en sitios distintos de los que se muestran en los planos. Sin embargo, la INTERVENTORIA aceptará dichas modificaciones, tan sólo cuando las considere convenientes y se reserva el derecho de rechazar los cambios propuestos por el CONTRATISTA. Una vez la INTERVENTORIA acepte la relocalización de juntas de construcción en cualquier parte de una estructura, el CONTRATISTA deberá revisar los planos de refuerzo por su cuenta y someter las respectivas revisiones a la aprobación de la INTERVENTORIA; cualquier demora que pueda presentarse en el suministro de los correspondientes planos revisados no será motivo de reclamo, por parte del CONTRATISTA en cuanto a extensiones en el plazo o compensación adicional. Los sellos PVC indicados en los planos o que se consideren necesarios durante la construcción, deben colocarse de acuerdo con las especificaciones e instrucciones del fabricante y el Interventor.

Preparación para la colocación

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la Obra el CONTRATISTA deberá notificar por escrito a la INTERVENTORIA al respecto, y deberá darle suficiente tiempo para verificar y aprobar los sitios donde el concreto se vaya a colocar. No se iniciará la colocación del concreto mientras la INTERVENTORIA no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. La INTERVENTORIA establecerá procedimientos para revisar o aprobar cada sitio de colocación del concreto y el CONTRATISTA deberá acatar dichos procedimientos. No se permitirá la instalación de encofrados, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección, de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto, o las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto. Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción, el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de la roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies del suelo o rellenos, para los cuales este método no será obligatorio. Las fundaciones en suelo común contra las cuales se coloque el concreto deberán recubrirse con una capa de concreto pobre.

Transporte

El concreto deberá protegerse contra la intemperie durante su transporte y los recipientes del concreto o bandas transportadoras deberán cubrirse, cuando lo requiera la INTERVENTORIA. La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto estará sujeta a la aprobación de la INTERVENTORIA. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el CONTRATISTA y se dará bajo la condición de suspender inmediatamente el uso del sistema de conducción o de transporte del concreto, si el asentamiento o la segregación exceden los límites especificados

Ejecución de los trabajos

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia de la INTERVENTORIA. El concreto no deberá colocarse bajo la lluvia, sin permiso de la INTERVENTORIA. Dicho permiso se dará solamente cuando el CONTRATISTA suministre cubiertas que en opinión de la INTERVENTORIA, sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado. En todos los casos, el concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores. Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposita, para evitar así que éste salpique, o que haya segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque contra los encofrados o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros. A menos que se especifique lo contrario, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. La INTERVENTORIA podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo. Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, igualmente deberá quedar exenta de huecos y cavidades causados por el agregado grueso y deberá llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse completamente a la superficie exterior de los elementos embebidos. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras las anteriores no se hayan consolidado completamente según se ha especificado, ni tampoco deberán colocarse después de que la capa anterior haya empezado a fraguar, a fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías. No se permitirá el uso de concreto al cual se haya agregado agua después de

salir de la mezcladora. Todo concreto que haya endurecido hasta tal punto que no se pueda colocar apropiadamente, será desechado. El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto por lo menos durante veinticuatro (24) horas después de que éste se haya colocado.

Consolidación del Concreto

El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes y en posición casi vertical. La cabeza del vibrador debe penetrar profundamente dentro del concreto. No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Se debe impedir el contacto de la cabeza vibradora con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos o a gasolina de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deberán operar, por lo menos a 7.000 r.p.m.

Remoción de encofrados

Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de la INTERVENTORIA. Esto con el fin de realizar el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen con la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán moverse tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente. Los encofrados deberán removerse en forma tal que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño en el concreto. Solamente se permitirá utilizar cuñas de madera para retirar los encofrados del concreto. Los encofrados y la obra falsa solo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el peso de cualquier carga superpuesta; siempre y cuando la remoción no le cause absolutamente ningún daño al concreto. Previa aprobación de la INTERVENTORIA, el CONTRATISTA podrá dejar permanentemente en su sitio y asumiendo el costo, los encofrados para superficies de concreto que no queden expuestas a la vista después de terminada la obra y que estén tan cerca de superficies excavadas en la roca y cuya remoción sea difícil. La aprobación dada por la INTERVENTORIA para la remoción de los encofrados no exime en ninguna forma al CONTRATISTA de la obligación que tiene de llevar a cabo dicha operación sólo cuando el concreto haya endurecido lo suficiente para evitar toda clase de daños; el CONTRATISTA deberá reparar por su propia cuenta, y a satisfacción de la INTERVENTORIA, cualquier daño causado al remover los encofrados.

Curado

A menos que se especifique lo contrario, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas con agua, durante un período de por lo menos 14 días después de la colocación del concreto o hasta cuando la superficie se cubra con concreto nuevo. La INTERVENTORIA podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el CONTRATISTA, tales como el curado con vapor o con membrana. Por lo menos cinco (5) días antes de usar métodos del curado diferentes del curado con agua, el CONTRATISTA deberá notificar a la INTERVENTORIA al respecto. El equipo y los materiales para el curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de que se inicie la colocación del concreto.

- **Agua**

El curado se hará cubriendo las superficies con un tejido de fique saturado de agua, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo, aprobado por la INTERVENTORIA, que conserve continuamente (y no periódicamente) humedad las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado suficientemente, hasta el final del período especificado del curado. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

- **Curado con Membrana**

Cuando el concreto se cure con membrana, el curado se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto. El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM C309 para compuestos líquidos del tipo 2 y deberá ser de consistencia y de calidad uniforme. El equipo y métodos de aplicación del compuesto sellante deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante. El compuesto sellante que se vaya a usar en superficies no encofradas se aplicará inmediatamente después de haber concluido el tratamiento con los respectivos acabados. Cuando el compuesto se vaya a usar en superficies encofradas, éstas deberán humedecerse aplicando un chorro suave de agua inmediatamente después de retiradas las formaletas y deberán mantenerse húmedas hasta cuando cesen de absorber agua. Tan pronto como desaparezca la película superficial de humedad, se aplicará el compuesto sellante. Todo compuesto que se aplique a superficies de concreto en las cuales se vayan a reparar imperfecciones, deberán removerse completamente por medio de chorros de arena húmeda. La membrana deberá protegerse cuando sea inevitable el tráfico sobre la superficie del concreto; ésta deberá cubrirse con una capa de arena u otro material adecuado previamente aprobado por la INTERVENTORIA.

Tolerancias

Las tolerancias serán las establecidas en las "Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales" del NSR-2010.

Materiales para la reparación del concreto

El concreto defectuoso, así como el concreto que por exceso de irregularidades superficiales deba ser demolido y reconstruido adecuadamente, se retirará del sitio de la obra y se reemplazará con concreto, mortero o resinas epóxicas, según lo exija la INTERVENTORIA. En general tales materiales se usarán en la siguiente forma: Concreto: Deberá ser usado para llenar los huecos que atraviesan totalmente las secciones del concreto, sin encontrar refuerzo, donde el área de tales huecos sea mayor de 0.1 metros cuadrados y su profundidad mayor de 10 centímetros; también se usará para huecos en sitios reforzados, cuya área sea mayor de 0.05 metros cuadrados y su profundidad se extienda más allá del refuerzo. Los huecos cuya área sea menor de 0.05 metros cuadrados y que se extiendan más allá del refuerzo, deberán ensancharse para facilitar la colocación del relleno de concreto. Mortero: Se usará para llenar huecos demasiado anchos y poco profundos, en los cuales no se pueda usar concreto. Mortero Epóxico: Se usará cuando se requiera colocar capas delgadas en la superficie. Todos los rellenos anteriores deben quedar firmemente adheridos a las superficies del concreto. Donde lo requiera la INTERVENTORIA se usarán compuestos pegantes epóxicos para obtener adecuada adherencia de estos rellenos. El uso de cualquier aditivo necesario para garantizar el buen rendimiento de la obra, en ningún caso será motivo de reajuste

en los precios del contrato. Por lo cual es responsabilidad del CONTRATISTA prever el uso de dichos aditivos como acelerantes de fraguado, plastificantes, o productos especiales para el curado.

15.3.1. Concreto Pobre Limpieza

El concreto "pobre" tendrá la resistencia especificada como resultado de los diseños y estudios técnicos elaborados por el CONTRATISTA y se usará para nivelación de las fundaciones antes de los concretos estructurales, donde lo indiquen los planos o lo ordene la INTERVENTORIA, y con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

15.3.2. Cimentación en Concreto

Se refiere a la construcción de todos los elementos de cimentación en concreto (incluidos muros de contención y demás elementos que se requieran en el proyecto), consignados en los planos estructurales y de detalle, resultado de los diseños y estudios técnicos elaborados por el CONTRATISTA, teniendo en cuenta la norma NSR/2010 y las especificaciones sobre concretos, formaletas y aceros de refuerzo dadas en estas especificaciones.

Se empleará el concreto especificado en los planos estructurales. El INTERVENTOR deberá comprobar periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, las calidades de los materiales para establecer comparaciones con lo exigido en estas especificaciones.

15.3.3. Vigas de amarre en concreto

Se refiere a la construcción de las vigas en concreto especificadas en los planos estructurales, que enlazan las columnas o cimentaciones a nivel del terreno y sirven para absorber los esfuerzos sísmicos. Generalmente estas vigas sirven para los cimientos de los antepechos de las fachadas y muros divisorios y el CONTRATISTA deberá verificar los niveles de los pisos terminados para cumplir con esta recomendación.

Se usará el concreto especificado en los planos estructurales resultados de los diseños y estudios técnicos elaborados por el CONTRATISTA y de acuerdo con las recomendaciones para concretos reforzados.

15.3.4. Columnas

Se refiere a la construcción de las columnas en concreto especificadas en los planos estructurales. Se construirán teniendo en cuenta las especificaciones sobre concretos, formaletas y acero de refuerzo dadas en estas especificaciones.

Se usará el concreto especificado en los planos estructurales resultados de los diseños y estudios técnicos elaborados por el CONTRATISTA y de acuerdo con las recomendaciones para concretos reforzados.

15.3.5. Concreto Ciclópeo

Se usará concreto ciclópeo, si se requiere en los sitios indicados en los diseños estructurales y en los planos o definidos por la INTERVENTORÍA. Su dosificación será la indicada en los planos, o la definida por la INTERVENTORÍA y se preparará por volumen.

15.3.6. Placa de Contrapiso

Se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones y espesor indicados en el Estudio de Suelos y planos estructurales. Se cuidarán especialmente los niveles y pendientes señalados en los planos, o de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORIA. Se instalarán las juntas de retracción o construcción de listón de madera, asfalto o gravilla de acuerdo con lo especificado por la norma NSR/2010. Las placas estarán provistas de un desnivel que deberá ser acordado junto con la INTERVENTORÍA para evitar apozamientos de agua.

Se usará el concreto y refuerzo que se especifique en los estudios y diseños técnicos, las formaleas se harán utilizando listones de madera rectos y preferiblemente cepillados.

15.3.7. Cimiento de Cerramiento

Se deberá tener en cuenta todas las especificaciones sobre concretos formaleas y aceros de refuerzo dadas por el Capítulo de concretos. Incluye los pilotes de anclaje, los dados y una cinta continua de concreto a lo largo de todo el cerramiento o el detalle de los elementos estructurales y materiales que se especifique en los estudios y diseños técnicos.

15.3.8. Muro de Contención

En caso que se requiera y así lo definan los diseños, se llevará a cabo la ejecución de muros de contención para los niveles bajo superficie del proyecto que no queden a la vista o en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales teniendo en cuenta las recomendaciones del Estudio de Suelos, adicional a la norma NSR/2010 y las especificaciones sobre concretos, formaleas y aceros de refuerzo dadas en estas especificaciones.

15.3.9. Cárcamo de piso con tapa en rejilla de concreto

Se construirá el cárcamo en concreto reforzado, en caso de requerirse, rematado en su parte superior con rejillas en concreto para la recolección de aguas lluvias de la plazoleta, de acuerdo con el detalle estructural de los elementos y materiales que se especifique en los estudios y diseños técnicos. El cárcamo deberá ser pañetado en su interior con mortero impermeable 1:4, creando las cañuelas necesarias para su correcto funcionamiento.

15.3.10. Cárcamo de piso en concreto con tapa en rejilla metálica de 0.15x0.10

Se efectuará una excavación de dimensiones de acuerdo con los planos de detalle, para fundir un cárcamo con dimensiones interiores definidas en los diseños, si así se requiere, en concreto reforzado (incluye refuerzo), con muros de 0.10 de espesor y piso de igual espesor, rematados en su parte superior con tapa en rejilla metálica (incluye wash primer y pintura), esta tapa deberá permitir el correcto mantenimiento del cárcamo, éste deberá ser pañetado en su interior con mortero impermeable 1:4, creando cañuelas necesarias para su correcto funcionamiento.

15.3.11. Tanque de concreto

Tanque de concreto de acuerdo con el resultado de los estudios y diseños, concreto impermeabilizado, acero de refuerzo indicado en los planos estructurales, pañete con mortero impermeabilizado, mediacañas, impermeabilización, mano de obra, y demás, tales como desinfección y lavado, escotilla de inspección con marco y ángulo de 2*2*3/16". Se fundirá en lo posible piso y muros monolíticamente para evitar filtraciones y juntas frías. Si se llegare a fundir independiente los muros del piso por solicitud del CONTRATISTA, este suministrará sin ningún costo adicional los elementos a tratar para las juntas tales como cintas de PVC, pegantes epóxicos, etc.

De acuerdo a lo especificado en los diseños, este tanque puede ser destinado para protección de tanques plástico de almacenamiento de agua.

15.3.12. Concreto Arquitectónico a la vista

Concreto gris lavado e hidrofugado (Cod. De acabado 30B300AB), cemento gris Portland tipo I o similar, con agregados grises, grava diámetro 3/8" o similar (lijado y retapado según muestra arquitectónica). El concreto debe ser fluido para acabado arquitectónico con asentamiento de 7" +/- 1. Formaleta en tablero de listón, disposición vertical o similar, armada a tope, dimensiones y acabado según detalle específico, con desencofrante. Según detalle específico, todos los elementos deben ser del mismo tono y color, y deben ser aprobados por el arquitecto proyectista e INTERVENTORÍA.

- **Fabricación**

Producido en planta de Mezclas externa certificado y garantizado.

- Tamaño máximo de la grava: C= 1" (25.4mm) - M= ¾" (19mm) - F=1/2"(12.7mm) - G=3/8"(9.51mm)
- Tiempo de manejabilidad: Clima frío = 2.5 h - Clima cálido = 2.0 h
Asentamiento de diseño: 4"
Tiempo de fraguado Inicial: Clima frío: 9 horas - Clima cálido = 7 horas
Tiempo de fraguado final: Clima frío = 11 horas - Clima cálido = 9 horas
Densidad: 2200 a 2550 kg/m³
Contenido de aire: máximo 3%
- Cemento Gris Portland Tipo I
- El concreto debe ser reoplástico, con estudio previo de dosificaciones y aditivos, controlando los aspectos fundamentales:
Relación Agua/Cemento: la menor posible, siempre uniforme.
Control de tiempos de fraguado para que sean amplios pero constantes.
En el ensayo de asentamiento en el cono, la consistencia debe ser muy fluida y debe tener mínimas variaciones. Asentamiento de 6" +/-1"
Aditivos previamente ensayados, según se describe a continuación:
- Aditivos:
Super Reductor de Agua: Superplastificante. Debe cumplir norma ASTM C-494 e Icontec 1299 como aditivo tipo F. Este aditivo genera altas resistencias tempranas sin necesidad del uso de acelerantes a base de cloruros. Su alto poder de reducción de agua disminuye el consumo de cemento. Se mejora radicalmente la plasticidad y la calidad de la apariencia de la superficie. Este aditivo favorece la reología del concreto al disminuir segregación y exudación.

Retardante de Fraguado Inicial, con el fin de alargar el tiempo de manejabilidad del concreto. El Fraguado del concreto debe ser programado para que se inicie cuando se ha terminado la colocación completa en la zona de trabajo. De esta manera se mejora la uniformidad del color final del concreto.

Alternativamente, se puede ensayar el uso de aditivo único que cumpla ambas funciones.

Los aditivos deben ser ensayados antes de iniciar las obras de concreto a la vista, para lograr certeza de que no afectan el color ni el tono final del concreto gris.

- f. Ensayos de resistencia a la compresión:
Se debe tomar muestras según la NSR 2010.
Se sugiere tomar ocho (8) cilindros de 15x30 cm en cada muestreo.
Las roturas de cilindros deben ser:
2 a 3 días de edad.
2 a 14 días de edad.
2 a 28 días de edad.
2 testigos

- **Acero de Refuerzo y Mallas**

- a. Evitar en lo posible el contacto con la formaleta, para evitar que el óxido se pegue a ella; para ello, se sugiere pre-asegurar los distanciadores a las mallas electrosoldadas y a los estribos.
- b. Usar distanciadores plásticos o de concreto, que garanticen los espesores de recubrimiento.
- c. No utilizar alambres atravesando los elementos de concreto y las formaletas.
- d. Los pasadores para “formclamps” deben ser de manguera, removibles, colocados con localización uniforme y geométrica.
- e. Los alambres de amarrar el acero de refuerzo no deben quedar en contacto con la formaleta. Por lo tanto, sus puntas deben ser dobladas hacia adentro.
- f. Después de colocar las armaduras se debe limpiar las formaletas mediante chorro de aire a presión, antes de colocar el concreto.
- g. Cuando se dejen prolongaciones de refuerzo para siguientes tramos de colocación de concreto, se debe proteger el refuerzo para evitar contacto con agua y los subsecuentes riesgos de mancha por óxido.

- **Formaletas**

- a. Salvo cuando la dirección arquitectónica lo autorice, todas las formaletas serán en tablero liso en madera de aglomerado espesor 19 mm tipo T .
- b. El diseño estructural de las formaletas debe ser sometido a aprobación de la supervisión arquitectónica.
- c. El despiece de la madera también requiere la aprobación de la supervisión arquitectónica.
- d. Se debe realizar ensayos con distintas maderas de bajo costo, tales como amarillo, sajo, pino pátula y otros.
- e. Antes de cada nuevo uso de la formaleta esta debe ser totalmente revisada y limpiada.
- f. El tiempo de contacto de la formaleta con las superficies de concreto color a la vista no puede superar 96 horas, para evitar manchas por oscurecimiento del concreto. Por lo tanto, el diseño de la mezcla de concreto y el diseño de la formaleta debe prever la necesidad de liberación de formaleta, con el eventual uso de apuntalamiento por tiempo adicional.

- g. Encorozado: La unión de formaleta de placas sobre las columnas debe garantizar que no se producirán chorreaduras ni filtraciones de la pasta de mortero. Los elementos de sello que se utilicen no deben afectar el aspecto estético de la unión de placa y cabeza de columna.
- h. La mezcla de concreto y el diseño de la formaleta debe prever la necesidad de liberación de formaleta, con el eventual uso de apuntalamiento por tiempo adicional.

- **Filos, Chaflanes, Juntas de Construcción y de Colocación del Concreto.**

- a. La localización y detalle de cada caso debe ser sometida a visto bueno de la supervisión arquitectónica.
- b. Se debe dar especial atención a la forma de garantizar que los filos, chaflanes y juntas resulten perfectamente rectos, alineados y verticales (cuando sea el caso), diseñando la forma, el material y la manera de asegurar el elemento.

- **Pegantes o Puentes de Adherencia.**

- a. La calidad y características de los pegantes entre concretos de distintas fechas de colocación deben ser tales que garanticen la continuidad del concreto y de la estructura.
- b. Su colocación o aplicación debe ser muy cuidadosa, no solamente en el aspecto técnico, según instrucciones del fabricante, sino también en el aspecto estético, para evitar excesos y chorreaduras que afecten la apariencia del concreto a la vista.

- **Desmoldantes.**

- a. No se acepta el uso de desmoldantes que puedan afectar el color, el tono o la textura de la superficie.
- b. Los desmoldantes propuestos deben ser ensayados antes de comenzar el uso de concretos gris.
- c. Se sugiere preparar ensayos de las siguientes alternativas, analizando costos y sometiendo el resultado a aprobación de la supervisión arquitectónica:
 - ACPM simple
 - ACPM con parafina, en varias concentraciones
 - Esmalte transparente
 - Parafina simple
 - Emulsión acuosa de parafina
 - Cera neutra en pasta
 - Aceites vegetales
- d. El proceso de retiro de formaletas debe respetar los siguientes aspectos:
 - Evitar sacudidas
 - Evitar golpes y choques
 - Evitar apoyo de herramientas contra la superficie de concreto.
- e. Para facilitar el proceso de desencofrado se debe estudiar previamente cada zona y cada caso, recurriendo cuando sea necesario a sistemas complementarios tales como gatos, cuñas, bolsas de arena, aire a presión, etc.
- f. Antes de aplicar el desencofrante en la formaleta se debe limpiar ésta de todo residuo sólido, óxidos, charcos de agua, etc.
- g. Para desmoldantes fluidos se debe utilizar aspersores o atomizadores, lo cual permite capas delgadas uniformes y la aplicación en zonas de difícil acceso.

- **Curado y Protección del Concreto.**

- a. Columnas: Deben ser forradas en polietileno negro, cumpliendo la función de mantener humedad uniforme. Además, el forro debe ser mantenido durante toda la obra, para evitar manchas, salpicaduras y rasguños en las columnas.
- b. Placas aéreas: Se debe utilizar películas que reduzcan la evaporación, el secado rápido, el efecto de vientos y de sol directo. Sin embargo, las películas no deben cubrir ni los bordes de placa que vayan a quedar a la vista ni la superficie inferior de la placa.
- c. Antepechos y pasamanos: Utilizar, permanentemente hasta fin de obra, polietileno negro, primero para mantener humedad de curado y después para proteger la superficie de concreto a la vista.
- d. Vigas descolgadas: Utilizar polietileno negro hasta el fin de la obra.
- e. Conviene estudiar compuestos de curado, aplicable a todas las superficies y que pasado cierto tiempo desaparece por oxidación por la luz.

- **Salidas de Instalaciones Eléctricas y Afines en el Concreto Gris a la vista.**

- a. El CONTRATISTA debe someter a aprobación de la supervisión arquitectónica tanto los elementos y materiales como los métodos constructivos para garantizar que los bordes de las salidas eléctricas resultan uniformes y no afectan la estética del concreto a la vista.
- b. Esta observación es aplicable a columnas, antepechos, pasamanos y placas aéreas.

- **Vibrado y Compactación del Concreto.**

- a. Usar vibrador de aguja, de alta frecuencia, de diámetro apropiado para cada circunstancia de dimensión de elementos y densidad de armaduras de refuerzo.
- b. Los equipos de vibrado deben estar limpios antes de iniciar la colocación del concreto y deben ser lavados al terminar la jornada.
- c. Está prohibido:
 - ° Hacer contacto entre el vibrador y la formaleta.
 - ° Hacer contacto forzado para “magnificar” la vibración, entre el acero de refuerzo y el vibrador.
- d. Se puede utilizar “chapulines” o mazos de caucho, siempre y cuando se garantice la uniformidad y frecuencia del golpeteo así como el cubrimiento de toda la superficie con golpes.
- e. La introducción del vibrador en la masa del concreto debe ser rápida, hasta la parte inferior, retirándola luego lentamente para evitar la formación de cavidades y burbujas de aire.

- **Colocación del Concreto.**

- a. Mientras sea posible, el concreto debe ser bombeado.
- b. En todos los casos el proveedor del concreto debe garantizar la continuidad y velocidad suficiente del suministro para evitar depósitos pequeños de concreto en los elementos de transporte y colocación, así como el llenado con gran diferencia de horario.
- c. El proceso de amasado, suministro y colocación del concreto debe ser lo suficientemente rápido para evitar tales problemas pero lo suficientemente lento para permitir la correcta colocación y el suficiente vibrado del concreto.

- **Limpieza de Superficies de Concreto a la Vista.**

- a. Utilizar máquina hidrolavadora a presión de 140 kg/cm², con calentamiento de agua a 90°C.
- b. Alternativamente, usar máquina de vapor a presión, con agua a 140°C de temperatura.

- **Protección Hidrofugante.**

- a. Desde el comienzo de la obra se debe iniciar la investigación y ensayos de hidrofugantes para protección del concreto, presentando análisis de eficacia y de costos.
- b. Un requisito fundamental que debe cumplir cualquier tratamiento de superficie es el de no afectar la apariencia, ni la textura, ni el tono, ni el color del concreto gris a la vista.
- c. El tratamiento hidrofugante no debe formar lámina sobre el concreto.
- d. El tratamiento hidrofugante debe permitir la transpiración de la masa de concreto.

La base del éxito en la calidad, apariencia y durabilidad del concreto a la vista, se centra en la Prevención. Esto implica el análisis detallado de cada tramo de la obra y una muy cuidadosa programación de actividades y recursos. Es fundamental el análisis de los detalles de formaleta, en todo lo referente a filos, bordes, juntas, suspensión de llenado, niveles superiores, etc.

Las especificaciones relacionadas en el presente capítulo se deberán tener en cuenta en la totalidad de actividades en concreto que se deriven de los diseños del Proyecto.

15.3.13. Elementos en Concreto Arquitectónico

15.3.13.1. Mesón en concreto Inc. Poyo (Acabado en granato)

Se refiere a los mesones con dimensiones variables fundidos en concreto de 3.000 psi corriente con refuerzo de acero de 60.000 psi, rematados en granato de color especificado en los planos y aprobado por la interventoría, incluyendo salpicaderos, y bordes y dilataciones en caso de requerirse. Incluye la construcción de sus muros de apoyo, entrepaño en concreto prefabricado enchapado en cerámica y poyo enchapado en cerámica, así como los enchapes laterales y posteriores de los nichos internos del mesón. Estos mesones se colocarán en las zonas especificadas en los diseños.

Se utilizará un concreto 3.000 PSI corriente, con refuerzo de acero corrugado de 60.000 psi de ½" fundido en sitio confinado con tabla chapa y cerco ordinario. Su espesor debe ser de 5 cm. aproximadamente. Acabado en Corian y el respectivo soporte para su instalación, de acuerdo a detalle de diseño arquitectónico.

Se elaborará la formaleta con tabla chapa y cerco ordinario dependiendo del tamaño del mesón indicado en los planos. Se procede a armar el hierro y se funde finalmente el mesón. Se debe cuidar el empuje de la superficie la cual deberá quedar con los ángulos estipulados en los planos, así como el afinado de la superficie. Incluye el acabado en corian color blanco o el especificado en los planos, más los entrepaños y poyos, debidamente enchapados y rematados según lo indiquen los planos de detalle o la INTERVENTORIA.

Nota: Esta especificación NO APLICA al mesón principal de la cocina, el cual es en acero inoxidable.

15.3.13.2. Bordillo poceta ducha

Se harán prefabricados con concreto de 2.500 P.S.I. o tolete en pandereta, de 30 cm. de altura, 7 cm de ancho y la longitud requerida, se instalarán rematando sus caras en enchape de baldosín de los muros.

15.3.13.3. Entrepaños prefabricados en concreto Inc. poyo

Se refiere al conjunto de Entrepaños con dimensiones variables en los nichos de los diferentes espacios (aulas, servicios, administración y aula múltiple), fundidos en concreto de 3.000 psi corriente con refuerzo de acero de 60.000 psi, rematados esmaltados, en color gris o el especificado en los planos. El entrepañó incluirá la construcción de sus muros de apoyo, entrepaños en concreto prefabricado y poyo esmaltado, según lo indiquen los planos de detalles.

Se construirán en concreto de 3000 psi en un espesor mínimo de 5 cm. y llevarán un refuerzo en malla electro soldada de 15x15 cm en grafil de 4mm ò hierro de ¼" cada 10 cms. En ambas direcciones, serán afinados con llana metálica para dar acabado esmaltado y se colocarán según lo indique los planos. Los entrepaños incluirán el mortero esmaltado.

15.3.13.4. Dintel concreto reforzado

Irán sobre los vanos de las puertas y ventanas según se indique en los planos arquitectónicos, se construirán en concreto reforzados de 3000 psi y hierro 2 varillas de diámetro 3/8" para el refuerzo longitudinal y de flejes de ¼" para el transversal. Con dimensiones y especificaciones según lo indiquen los detalles estructurales.

15.3.13.5. Lava traperos en granito pulido

Deberán ser fundidos en concreto de 3.000 psi corriente con refuerzo de acero de 60.000 psi, rematados en granito pulido blanco o el color especificado en los planos, incluyendo bordes, dilataciones plásticas o en bronce. Proteger los ángulos o rebordear, media caña al interior y rejilla para desagüe metálica.

15.4. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ACERO DE REFUERZO

La parte especificada en esta sección cubre los requisitos referentes al suministro, figuración, transporte y colocación del acero de refuerzo para concretos. Los planos que muestran todas las dimensiones de figuración y localización para la colocación del acero de refuerzo y accesorios, deben someterse a la aprobación por parte de la INTERVENTORIA y su aprobación debe obtenerse antes de la figuración. Los detalles de refuerzo y accesorios de concreto no cubiertos en este capítulo deberán estar de acuerdo con el NSR-2010. Todo el refuerzo debe ser de la resistencia indicada por los planos y cartillas de despiece, documentos que serán del resultado de la primera etapa del contrato.

15.4.1. Mallas Electrosoldadas

Incluye suministro, amarre y colocación de las mallas fabricadas con alambres lisos o corrugados electrosoldados perpendicularmente según las indicaciones de los planos estructurales. Estas mallas se utilizan como refuerzo de las placas de contrapiso, losas de entrepiso, muros de contención, pantallas y cubiertas, entre otros. Deben cumplir con la norma NSR 2010. De igual manera se podrán utilizar como refuerzo de elementos no estructurales en concreto.

Las mallas electrosoldadas deben cumplir con la muestra y el tamaño de alambre liso o corrugado requerido o mostrado en los planos y debe cumplir con uno de los siguientes requisitos: Para mallas fabricadas con alambre liso, la norma NTC 1925 (ASTM A 185) excepto que las intersecciones soldadas no deben tener un espaciamiento mayor a 30 cm en la dirección del refuerzo principal. Para mallas fabricadas con alambre corrugado, la norma NTC 2310 (ASTM A 497) excepto que las intersecciones soldadas no deben tener un espaciamiento mayor a 40 cm en la dirección del refuerzo principal.

15.4.2. Acero de Refuerzo

Incluye suministro, corte, figuración, amarre y colocación del acero de refuerzo de acuerdo a especificaciones, para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los planos estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la NSR 2010.

Suministro y Almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado deberá estar identificado con etiquetas en la fábrica que indique el grado del acero y el lote o colada correspondiente. Las varillas se transportarán y almacenarán en forma ordenada y no deberán colocarse directamente sobre el piso. Asimismo, deberán agruparse y marcarse debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo

Planos y Despieces

El refuerzo mostrado en los Planos indica la localización y las formas típicas de las varillas requeridas en la obra. En caso necesario durante la ejecución del trabajo, la INTERVENTORIA suministrará al CONTRATISTA cartillas de despiece, en los cuales se indicará en detalle la figuración y disposición del refuerzo. Los despieces del refuerzo se harán de forma tal que se ajuste a las juntas de construcción, contracción y expansión mostradas en los planos o requeridas por la INTERVENTORIA. A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre las superficies externas de las varillas.

Doblaje

Las varillas de refuerzo deberán ser dobladas de acuerdo con los requisitos establecidos en la sección pertinente de las normas ACI. Cuando el refuerzo esté a cargo de un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el CONTRATISTA deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra y por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo con el fin de suministrar oportunamente el refuerzo que llegue a requerirse por cambios o adiciones en las estructuras.

Colocación

El refuerzo se colocará con exactitud según lo indiquen los planos y deberá asegurarse firmemente en las posiciones indicadas de manera que no sufra desplazamiento durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo deberá mantenerse en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero, aprobados por

la INTERVENTORIA. Donde las varillas de refuerzo se crucen, éstas deberán unirse con alambre amarrado firmemente alrededor del cruce. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 cm en ambas direcciones, solo se requerirá que se amarre cada tercera varilla. El alambre para amarre de cruces y los soportes de acero estarán sujetos a los mismos requisitos referentes a recubrimiento de concreto para refuerzo y por lo tanto no se permitirá que sus extremos queden expuestos en las superficies del concreto. En el momento de su colocación, el refuerzo y los soportes metálicos deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquiera otra materia extraña que pueda perjudicar su adherencia con el concreto. Las varillas de refuerzo se colocarán en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la INTERVENTORIA indiquen lo contrario, deberán obtenerse los recubrimientos mínimos especificados en la norma ACI. Se aplicarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo: Desviación en el espesor del recubrimiento Con recubrimiento igual o inferior a 5 cm: 1/2 cm Con recubrimiento superior a 5 cm: 1 cm
Desviación en los espaciamientos prescritos: 2.5 cm

Para verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

Traslapos y Uniones

Los traslapos y uniones de las varillas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos de la norma ACI y se harán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la INTERVENTORIA. Los traslapos se localizarán de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 9 metros. El CONTRATISTA podrá introducir traslapos y uniones adicionales en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por la INTERVENTORIA, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la INTERVENTORIA y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del CONTRATISTA. Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo serán las que se indiquen en los planos de construcción, o las que determine la INTERVENTORIA, sin embargo, previa aprobación de la INTERVENTORIA, el CONTRATISTA podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas que cumplan con los requisitos establecidos en las normas.

Ensayos a Realizar

- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370)
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370)

15.5. ESTRUCTURA METÁLICA

Comprende la fabricación, suministro, instalación y pintura de todos los elementos que componen la estructura metálica tales como columnas, cerchas, vigas, correas, anclajes, tensores y otros de acuerdo a especificaciones en el diseño, en perfiles estructurales, diseño estructural y los planos arquitectónicos. Incluye anticorrosivo y pintura de acabado de estos elementos en el color definido en los diseños. El CONTRATISTA deberá presentar los planos de taller para aprobación por parte de la INTERVENTORÍA.

Debe contemplar protección contra corrosión con limpieza tipo mecánica SSPC SP-3 y galvanización por inmersión en caliente, soldadura west arco e70:18, láminas, anclaje, conectores, tornillería, flanches, conectores de láminas y láminas de empalme.

La estructura deberá ser montada e instalada por el CONTRATISTA, según los alineamientos y niveles indicados en los planos, para lo cual además el CONTRATISTA deberá proveer todos los elementos de anclaje correspondientes. Los sistemas de empalmes, tipos de perfiles y clases de aceros serán los indicados en los planos de detalles y en las especificaciones particulares de cada estructura. Los aceros empleados cumplirán las especificaciones generales y encontrarse en condiciones similares a las que tienen al salir de la fábrica y no deben haber sufrido dobladuras ni calentamientos. Ningún elemento metálico deberá sufrir accidentes mecánicos o químicos antes, después o durante el montaje o cualquier dobladura e impacto fuerte que pueda producir variaciones en las propiedades mecánicas del elemento, caso en el cual se sustituirá.

Todas las conexiones, ya sean de remaches o tornillos, se fabricarán en la forma indicada en los planos, de modo que no varíen sus centros de gravedad.

Envío, almacenamiento y manejo

Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.

Fabricación

Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en planos estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte.

Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodaduras, etc.

Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

Dimensiones:

En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o similares, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.

Esquinas y filos:

En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerarán los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm.

Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado.

Soldadura:

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de

contacto, excepto donde se indicaran tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

Las soldaduras a emplear serán del tipo E60XX y E70XX.

Los electrodos y los procedimientos de soldadura deberán adaptarse a los detalles de las juntas indicadas en los planos de fabricación y a las posiciones en que las soldaduras deben llevarse a cabo para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y se reduzcan al mínimo las distancias y los esfuerzos por la retracción del material. Las caras de fusión y las superficies circundantes estarán libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos o cualquier otra sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Las partes o elementos que se estén soldando se mantendrán firmemente en su posición correcta por medio de prensas o abrazaderas. Las partes que deban soldarse con filete se pondrán en contacto tan estrechamente como sea posible. Cuando el espesor del elemento para soldar sea superior a 2.5 cm, es necesario precalentarlo a 38 o C (100 o F), y si el espesor es mayor de 5 cm, el precalentamiento será de 93 o C (200 o F). Toda la soldadura debe dejarse enfriar libremente. Después de cada paso de soldadura se removerá completamente toda la escoria que haya quedado. El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades ni otros defectos de posición. La porosidad fina, distribuida ampliamente en la junta soldada será aceptada o no a juicio del Interventor. El metal de la soldadura se fundirá adecuadamente con el de las piezas por juntar, sin socavación seria o traslapeo en los bordes de la soldadura, la cual debe pulirse con esmeril para presentar contornos sólidos y uniformes. En las juntas que presenten grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades o en que el metal de soldadura tienda a traspasar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se recortarán y escoplearán y la junta se soldará de nuevo. Las socavaciones se podrán reparar depositando más metal.

Fijaciones:

Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

Anclas y empotramientos:

Se proveerá los anclajes indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. Los envíos serán coordinados con otros trabajos en obra como áreas de soporte en concreto o similares.

Miscelánea:

Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes, tornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.

Ensamble:

Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando un adecuado ensamble e instalación.

Instalación:

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.

Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.

Una vez montada la estructura, ésta deberá ofrecer todas las condiciones de seguridad necesarias; si el INTERVENTOR lo exigiere, el CONTRATISTA deberá hacer las pruebas de cargas apropiadas para el caso. Todas las partes de la estructura deberán ser revisadas detalladamente por el INTERVENTOR antes del montaje para su aceptación u observación. Una correa apoyada en los dos extremos bajo el efecto de carga de diseño aplicada, su flecha no deberá exceder $1/250$ de la luz. Antes de proceder a la fabricación de la estructura en general, las medidas deberán ser verificadas en la obra para evitar modificaciones posteriores.

Conexiones:

Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.

Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

Incrustaciones a concreto y mampostería

A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán a concreto sólido con pernos de expansión. El anclaje a chazos de madera no será permitido.

Pintura:

Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con una mano de anticorrosivo gris (protección temporal) y posteriormente en obra antes de su instalación se les aplicará un anticorrosivo), una vez instalados los elementos se le dará acabado final en pintura esmalte sintético base aceite, de color blanco igual al color del concreto, aplicado con pistola (airless) (el color de la pintura debe ser aprobado por el arquitecto diseñador). El costo de la pintura está incluido en este ítem.

Nota: Una vez instalada la cubierta se deberá realizar perforaciones a la estructura para asegurar la evacuación de posibles aguas lluvias empozadas dentro de los perfiles.

15.6. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, GAS Y CONTRAINCENDIOS

Teniendo en cuenta las condiciones del predio, el diseño hidrosanitario deberá contemplar alternativas que permitan la sostenibilidad de la edificación, para suministro de agua potable y manejo y disposición de aguas residuales. Se deberá garantizar un volumen de almacenamiento de agua para garantizar el suministro por término de un mes.

Comprende la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, equipos de bombeo, aparatos sanitarios, etc., necesarias para la instalación de las redes generales de agua fría potable y no potable, sanitaria, de la red contra incendio y gas; de igual manera, suministro de materiales e instalaciones de tuberías y drenajes bajo superficie del proyecto, incluyendo ejecución de estructuras en concreto, accesorios y otros materiales necesarios para su correcta instalación; tramos verticales y desvíos por placa de las bajantes de aguas negras, ventilaciones, reventilaciones, ramales y red de recolección de aguas lluvias. Se debe ajustar y dar cumplimiento a la normatividad vigente y a las disposiciones sobre redes que requiera las empresas de servicios locales.

Se deben incluir todos los puntos hidráulicos y salidas sanitarias requeridos para el adecuado funcionamiento de las instalaciones de acuerdo al diseño hidrosanitario.

Se instalará la tubería que se requiera para el proyecto en las dimensiones que se especifiquen en los estudios y diseños técnicos, conservando los alineamientos, niveles y pendientes indicados en ellos, en donde no aparezcan explícitamente indicadas, se inferirá que son de 2% en tuberías de desagües y de 0.4% en redes de drenaje.

Incluye el suministro e instalación de la tubería, accesorios, materiales de sellamiento y atraque, mano de obra y equipos

15.6.1. Sistema de desagües Tubería PVC Sanitaria 4", 6"

Las bajantes y tramos horizontales de aguas negras y los tramos horizontales de aguas lluvias irán en tubería y accesorios de PVC Sanitaria de acuerdo a lo establecido en los diseños hidrosanitarios. Las uniones se sellarán con soldadura líquida PVC, aplicada después de limpiar perfectamente las superficies a soldar con líquido limpiador removedor PVC. La ejecución de los cortes y cuidados en la instalación deberán cumplir estrictamente con las recomendaciones de los fabricantes.

Tubería de drenaje (en caso de requerirse):

Se utilizará tubería PVC de drenaje con superficie interior lisa, exterior corrugada y perforada. Debe ser fabricada bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 382. El proceso de instalación de las tuberías deberá ser acorde al manual suministrado por el fabricante de cada tipo de elemento a utilizar.

Tubería PVC Liviana

Las reventilaciones de aguas negras irán en tubería de PVCL línea LIVIANA, con accesorios de PVC Sanitarios. Para las uniones y ejecución, se seguirán las recomendaciones del numeral anterior.

Rejillas Piso

Las rejillas de los sifones del piso serán de acuerdo a los diámetros de las tuberías y características de los planos

Desagües PVC 2", 3", 4"

Serán instalados en tubería y accesorios PVC sanitaria con uniones soldadas con soldadura líquida PVC.

La localización de los puntos sanitarios deberá hacerse de acuerdo con los planos de detalles arquitectónicos correspondientes. Los tramos incrustados en las losas irán apoyados sobre soportes contruidos en varilla de hierro de 3/8" con alturas tales que permitan el pendiente de las tuberías especificado en los planos. Estos soportes se asegurarán a la formaleta con puntillas y el tubo se asegurará al soporte con alambre negro calibre 18.

15.6.2. Sistema de suministro de agua

De acuerdo al resultado y recomendaciones del análisis de alternativas de suministro de agua, entregable de la etapa 1, se establecerá el sistema de suministro de agua para el proyecto.

Tanque de almacenamiento de agua

Será subterráneo en concreto reforzado o plásticos, según diseños estructurales e hidrosanitarios, y capacidad de acuerdo con los estudios hidráulicos, que deberá garantizar suministro de un mes.

Puntos hidráulicos de agua fría

El punto hidráulico de agua fría comprende los tramos de tubería y accesorios PVC de Presión con uniones soldadas con soldadura líquida PVC, desde el ramal principal que recibe el par de suministro al aparato hasta la boca para conexión del mismo. Los parales se prolongarán 25 cm. Por encima de la te de salida al aparato, y se taponará en el extremo superior, con el fin de formar una recámara para amortiguar posibles golpes de ariete. La te de salida al aparato y la recámara serán de hierro galvanizado; en la te, se roscará un niple de H.G. que sobresalga 2 centímetros del muro terminado y se taponará exteriormente con un tapón copa roscado PVC, el cual permanecerá hasta no montar el aparato. Las uniones de las partes de hierro galvanizado se sellarán con cinta de teflón.

Red contra incendios

De acuerdo con las Normas vigentes y las determinantes del sitio.

Instalación dentro del cuarto de bombas

Será en Tubería y accesorios de hierro galvanizado de acuerdo a lo establecido en los diseños.

Montaje de aparatos

El montaje de aparatos comprende tanto la conexión de desagüe como las conexiones de agua. Incluye la mano de obra, herramientas, y accesorios tales como acoples, adaptadores, necesarios para la instalación de los aparatos y las conexiones de empate de la tubería hasta la grifería y colocación de grapas según el caso.

Sanitarios

El tubo que recibirá el aparato deberá sobresalir 1.5 centímetros del nivel del piso terminado y se deberá tener especial cuidado en que la pestaña del sanitario penetre en el tubo de desagüe. La "taza" se sentará sobre mortero 1:8 de cemento y arena semilavada; una vez que el mortero haya fraguado se

emboquillará con cemento blanco. La conexión de agua se hará mediante un acople plástico flexible de alta presión de ½" con tuercas roscadas al niple en el muro y al árbol de entrada del sanitario.

Lavamanos o lavaplatos o vertederos

El sifón del aparato se conectará al desagüe en el muro, mediante un adaptador de sifón de PVC sanitaria de 1-1/4" en los lavamanos y de 1-1/2", en los lavaplatos o vertederos. No se aceptará el uso de igás en esta conexión. El suministro de agua se hará mediante acoples flexibles plásticos para agua caliente.

Llaves de manguera

Serán cromadas y con conexión para manguera donde indiquen los planos.

Acometidas, redes, sifones, puntos, tuberías, llaves, registros, cheques, cajillas, flotador, entre otros

Las especificaciones hidráulicas y sanitarias para Equipos y materiales serán las incluidas en las especificaciones particulares del proyecto hidro-sanitario, elaboradas por el CONTRATISTA de acuerdo con los resultados de los estudios y diseños.

Ensayos a realizar

- Prueba de desagües:

Antes de cubrir todas las arañas, se probarán llenándolas con una columna de agua de 5 metros. En caso de presentarse fugas en la tubería, accesorio ó unión de tubo con accesorio, este deberá desmontarse y reemplazarse por uno nuevo, para luego repetir la operación de prueba.

Las bajantes y redes colgantes de desagües se llenarán paralelamente con su prolongación y no se desocuparán hasta tanto no se hayan terminado la mampostería y los pañetes.

- Prueba de presión de desagüe.
 - Probar la tubería de desagüe con aire o agua a solicitud del Interventor.
 - Instalar el compresor, manómetros, y equipos.
 - Realizar los taponamientos provisionales que fueran necesarios, tomando las previsiones para la remoción de tales equipos.

Prueba con agua

- Probar la instalación totalmente o por tramos.
- Para prueba total, tapar las bocas dejando abierta solamente la mayor, correspondiente al tramo principal.
- Llenar el sistema totalmente con agua hasta rebosar. Ningún tramo se probará con menos de 5 metros de cabeza de presión de agua.
- Mantener el agua al menos 15 minutos antes de iniciar la inspección, las juntas estarán firmes en todos los puntos.

Prueba con aire.

- Probar la red taponando la totalidad de las salidas, con compresor y manómetros a una presión de 5 psi.

- Mantener la presión por un período mínimo de 15 minutos.
 - Instalará el compresor, manómetros, y equipos, realizando los taponamientos provisionales que fueran necesarios.
- Prueba red de suministro:

Todas las redes se mantendrán en estado permanente de prueba hasta el montaje de los aparatos.

- Pruebas de flujo:

Antes de montar los aparatos se deberán efectuar pruebas de flujo de agua tanto en las redes de agua potable como en la red de suministro de aguas lluvias y la red de desagües.

El costo de las pruebas correrá por cuenta del CONTRATISTA.

15.6.3. Cajas de Inspección, Distribución y trampa de grasas

Todas las cajas trampas de grasa y cámaras de inspección serán enterradas y servirán para la conexión de las redes de desagüe. Serán construidas con forma cuadrada o de acuerdo a los requerimientos de trampa de grasas y en las dimensiones que se especifique en los estudios y diseños técnicos. La base de las cajas estará constituida por una capa de concreto de 6 cm de espesor de 2.000 PSI. Los muros serán construidos en ladrillo recocido sentado con mortero 1:2 de cemento impermeabilizado 1:3 y arena lavada de peña a no ser que en los estudios y diseños se indique otro material. Interiormente se pañetarán con el mismo mortero de pega, rematando todos los cambios de plano en forma redondeada o de media caña; al comenzar el fraguado del pañete este se esmaltará con cemento puro y llana metálica.

En el fondo de las cajas se harán cañuelas con mortero 1:2 de cemento impermeabilizado 1:3 y arena lavada de peña. El piso de las cajas tendrá una inclinación mínima de 5% hacia las cañuelas. Las cañuelas se harán de tal forma que se asegure el flujo hacia la salida, sin interrupción y sin que se formen remansos o remolinos en la corriente. Tendrán una profundidad mínima de 5cm respecto a la cota de batea del tubo saliente más bajo. Las tapas tendrán un espesor de 7 cm, marco en hierro de 2 X 2"x 3/16", serán reforzadas y estarán provistas de una argolla metálica para su remoción, tendrán un refuerzo de 3/8 cada 10cms en ambos sentidos y se harán en concreto de 2.000 PSI. No se aceptará que la tapa de una caja o cámara de inspección o trampa de grasa sea pegada ya que debe ser fácil su remoción. La tapa debe ajustarse perfectamente sobre el pañete del borde superior de la caja o se debe utilizar sello hermético en caucho para evitar el escape de olores.

15.6.4. Instalaciones de Gas

Las especificaciones de las redes de gas en materiales serán las incluidas en las especificaciones particulares del proyecto de gas, según proyecto aprobado y de acuerdo a las condiciones particulares de este servicio en el municipio a intervenir.

1.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Estas especificaciones pretenden hacer una reseña de los materiales, equipos, mano de obra y servicios necesarios para acometer cabalmente las obras eléctricas, las cuales, junto con los diseños finales

ejecutados por el CONTRATISTA previa aprobación de la INTERVENTORIA, harán parte integral y complementaria de la documentación relacionada para el desarrollo y construcción del sistema eléctrico requerido.

El proyecto a desarrollar comprende todas las actividades, materiales, equipos y trámites necesarios para instalar y dar el servicio eléctrico requerido para el cabal funcionamiento del proyecto; Incluye todos los elementos necesarios y suficientes para dar una correcta funcionalidad a las actividades que allí se desarrollen, además deberá ajustarse y dar cumplimiento a las normatividad establecida en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE vigente y a las disposiciones sobre redes de distribución que requiera La Empresa de Distribución de Energía Local. (en caso que aplique)

Para la ejecución de los trabajos concernientes con las instalaciones eléctricas, el CONTRATISTA se guiará por los siguientes documentos Planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones hidráulicas: Será responsabilidad del CONTRATISTA familiarizarse con estos planos a fin de que pueda coordinar debidamente la ejecución de las instalaciones eléctricas con todos los sistemas mencionados.

El CONTRATISTA se ceñirá en un todo a los planos aprobados resultado de la etapa de diseño. Cualquier detalle que se muestre en los planos aprobados y no figure en las especificaciones o que se encuentre en estas pero no aparezca en los planos, tendrán tanta validez como si se presentase en ambos documentos.

El CONTRATISTA deberá mantener en la obra una copia de los planos eléctricos aprobados, con el único fin de indicar en ellos todos aquellos cambios que se hagan al proyecto durante su construcción. Al terminar las obras correspondientes el CONTRATISTA hará entrega de los planos definitivos (planos record) con todos aquellos cambios al diseño original ocasionados por ajuste a las condiciones iniciales de obra. De igual manera, deberá obtener el recibo de las obras por parte de la empresa respectiva.

El CONTRATISTA cumplirá cabalmente con la totalidad de estas especificaciones; así como también con todas aquellas instrucciones que den los fabricantes sobre el manejo de los equipos y material concerniente con la instalación, operación y mantenimiento de la red eléctrica.

Códigos y Reglamentos

Respecto al sistema eléctrico, el CONTRATISTA desde la fase de diseño hasta la entrega de los trabajos deberá tener en cuenta y dar cumplimiento al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas -RETIE- vigente, además dará cumplimiento en lo que a este tipo de edificaciones se refiere el Código Eléctrico Colombiano norma ICONTEC NTC 2050 última revisión, además dará cumplimiento al Reglamento de Redes de Distribución adoptado por la Empresa de Distribución de Energía Local, en caso que aplique.

1.1.1. Tubería

Los planos indicarán el rumbo general de las canalizaciones de las diferentes salidas. Se pueden hacer cambios menores durante el proceso de instalación para que el sistema se adapte a los detalles arquitectónicos y a las condiciones estructurales y mecánicas de los equipos. Pero ningún cambio puede hacerse sin previa autorización de la INTERVENTORÍA. La mayor cantidad de la tubería deberá quedar expuesta en ejecución "a la vista" excepto para el sistema de tomas en el cual la tubería deberá quedar incrustada en las placas y muros. La tubería deberá fijarse a las superficies de acero concreto, ladrillo, etc. Por las grapas y soportes se sujetarán utilizando pernos de fijación.

1.1.2. Cajas para salidas

La instalación de cajas para salidas cumplirá con los requisitos del Código Eléctrico Nacional. Las cajas para salidas de lámparas, tomacorrientes, aparatos, etc., serán del tamaño suficiente para proveer espacio libre a todos los conductores contenidos en la caja. Las salidas para luminarias, estarán provistas de una conduleta acorde con el tamaño de la tubería. Las salidas para interruptores sencillos o dobles y tomacorrientes dispondrán de una caja fundida de 2x4x1.1/2" con suplemento, correspondiente al tipo de aparato que se vaya a utilizar. A menos que se indique lo contrario, las cajas serán colocadas a las alturas indicadas en la norma RETIE vigente.

El CONTRATISTA deberá verificar en la obra, con los arquitectos e INTERVENTORÍA, todas las alturas de las diferentes salidas antes de iniciar los trabajos.

1.1.3. Tomas de corrientes

Se contará con un sistema de tomas normales y un sistema independiente para tomas reguladas. Estas tomas reguladas se ubicarán en todos aquellos sitios donde se prevé la instalación de computadores, en caso que se requiera.

1.1.4. Conductores

Debe comprender el suministro e instalación de todos los cables y alambres requeridos para completar la instalación de todos los sistemas requeridos.

Para el sistema de alumbrado no se permitirá en ningún caso la ejecución de empalmes de cable y alambre dentro de la tubería conduit.

1.1.5. Sistema de alumbrado

Se debe realizar la instalación de luminarias de bajo consumo, se deberán instalar las luminarias relacionadas en los planos.

Únicamente se permitirá la instalación de rosetas en áreas tales como depósitos, cuartos de aseo, cuartos de máquinas, etc.

1.1.6. Sistema de tierra

El sistema de tierra se ejecutará de acuerdo con lo estipulado en el código eléctrico nacional sección 250.

Todos los materiales para puesta a tierra de los equipos serán suministrados por el CONTRATISTA

Nota: Las especificaciones del sistema de puesta a tierra para Equipos y materiales serán las incluidas en las especificaciones particulares del proyecto, elaboradas por el CONTRATISTA de acuerdo con los resultados de los estudios y diseños.

El CONTRATISTA suministrará y colocará el sistema de pararrayos de acuerdo con lo especificado en los estudios de instalaciones Eléctricas a su cargo, según las normas vigentes.

1.1.7. Instalación solar Fotovoltáica:

Consiste en la instalación de un sistema de paneles solares de acuerdo a diseño, que garantice la funcionalidad del CDI.

1.2. MAMPOSTERÍA

En acabados exteriores, se utilizará mampostería según se encuentre especificado en los planos. Se utilizará ladrillo de arcilla o bloque de concreto prensado aligerado de perforación vertical, según lo disponible en la región donde se realizará la construcción, del espesor determinado en los planos o acordados con el INTERVENTOR. No se aprueba el uso bloque de concreto con acabado abuzardado para evitar lesiones y raspaduras al contacto de los niños con el mismo. Para clima cálido se recomienda el uso de bloque en concreto.

Por tema de mantenimiento se dará prioridad a mampostería a la vista. La mampostería a la vista deberá incluir limpieza y protección con lavado hidrófugo. El proveedor de material deberá contar con los certificados de cumplimiento de la norma del producto. En climas con índices de humedad altos, se debe prever la protección especial del material.

Todos los muros de ladrillo deberán entregarse completamente limpios. Las superficies expuestas a la intemperie que vayan terminados en ladrillo a la vista, se protegerán contra la humedad, formación de lama o colonias de hongos, con un hidrófugo fabricado con siliconas. Esta protección, además de ser incolora y sin brillo, será de tal calidad que no cambie en ninguna forma el aspecto y color de los materiales. Su aplicación se efectuará acogiéndose a las instrucciones del fabricante, utilizando como mínimo tres (3) manos mediante pistola, fumigador o brocha, según el caso.

Se utilizará el ladrillo previamente limpio de cualquier tipo de suciedad, de color y textura homogénea que garantice un resultado uniforme aprobado por la INTERVENTORIA. El muro debe quedar perfectamente hilado, plomado y a escuadra en sus cambios de dirección. En todos los sitios donde los muros a la vista estén en contacto con vigas y columnas estructurales, se deberá tener en cuenta los detalles de dilatación entre muro y estructura.

Todos los muros que se levanten en el proyecto, se construirán de acuerdo a la localización y dimensiones consignadas en los planos arquitectónicos, de acuerdo con los estudios y diseños, cumpliendo con lo señalado en la NSR-2010 y se deberán entregar perfectamente limpios para la posterior aplicación del acabado especificado, quedando estas perfectamente plomadas, con estrías limpias y uniformes.

Todos aquellos elementos que deban quedar incrustados en los muros, tales como chazos, cajas de contadores tuberías, etc., deberán colocarse al tiempo. Cuando sea necesaria la apertura de regatas para incrustación de instalaciones u otros elementos, estas deberán ejecutarse en los muros después de 20 días de haber sido construidos cada uno de ellos con el fin de evitar que por los golpes el muro sufra debilitamiento, caso contrario se autorizará la ejecución de regatas una semana después de haber sido

pañetados y en los muros a la vista se deberán reponer con piezas completas.

En la obra se deberán definir las trabas de los ladrillos y bloques y las dilataciones entre los mismos con el fin de dar estabilidad a los muros, debiéndose utilizar grafil, donde sea necesario y de acuerdo con lo que se defina en los estudios y diseños utilizando para el complemento las piezas especiales.

La INTERVENTORÍA podrá rechazar aquellos muros que estén desplomados más de 5 líneas que no hayan sido repartidas sus hiladas y se presenten piezas que no tengan hilo adecuado en la colocación de las hiladas horizontales, que el grosor de las pegas varíe en un mismo paño del muro, que los materiales no cumplan con las especificaciones, que tengan piezas fracturadas o desportilladas.

Los muros no estructurales se aislarán lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia de los sismos, no los afecte adversamente, en esta dilatación se utilizará un aislamiento de lana mineral o poliestireno o el que se especifique en los estudios y diseños, sin que en el acabado final del muro se note.

Estos muros se apoyarán en la parte inferior sobre la estructura o se cuelgan de ella, por lo tanto deben ser capaces de resistir por sí mismos las fuerzas inerciales que les impone el sismo y sus anclajes verticales y horizontales según el diseño estructural particular, deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerza inducidas por el sismo, además la separación de la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo ni para el vuelco o particiones de los mismos, cuando los muros den contra un vano de ventana o de puerta o contra la misma estructura, se llenarán las dovelas con concreto reforzado y anclado al sistema portante del edificio, cumpliendo así con lo señalado en el Capítulo A.9 del NSR-2010. El mortero de pega o los rellenos que se ejecuten en los muros, será de proporción 1:4, los resanes se harán con mezcla húmeda en la misma proporción.

Para los muros de fachada podrá incluirse los calados o celosías. En los casos que se amerite se deberá proteger con mallas de anejo estructuradas con un marco de aluminio y adosadas al interior del muro.
Nota: Las estrías o dilataciones entre hiladas de los muros vistos, serán repelladas a ras con el muro.

Para los muros construidos en calado, se deberán utilizar calados en bloque de concreto hueco tipo persiana o según lo especificado en los planos arquitectónicos, acabado pintura color blanco o lo especificado en los planos arquitectónicos.

Bloques para muros interiores

Se utilizará en muros interiores con acabado pañetado y pintado, o enchapado. Se empleará bloque divisorio con acabado de pañete color blanco o el especificado en los planos. Incluye mano de obra, materiales y transporte de los insumos necesarios. Estos muros se podrán realizar en Bloque de arcilla o de cemento.

Las divisiones de baño se construirán en mampostería, serán pañetadas según especificaciones de morteros, se enchaparan en los colores indicados en los planos y se instalarán según lo indique los planos de detalles.

Ensayos a Realizar

Para morteros de pega y unidades de mampostería NSR 2010 – Título D 3.8.

1.2.1. Celosía/Mampostería sobre viga aérea perimetral

Proyecto ubicado en región de clima CALIDO: Se refiere a la celosía en calados de mampostería o bloque de concreto utilizada en la estructura que rematan las aulas de la viga de concreto a la cubierta, de acuerdo con los planos de detalle, se construirá por hiladas de calado rematadas en su parte superior con una viga de confinamiento, cerrado en su cara exterior con un anjeo tipo mosquitero metálico (debidamente marqueteado), se deberá ejecutar una muestra física instalada para la aprobación de la INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA deberá verificar las condiciones para cumplir con las recomendaciones para elementos no estructurales. Esta especificación solo aplica para la infraestructura desarrollada en zonas de clima cálido.

Proyecto ubicado en región de clima FRIO: Se utilizará en mampostería utilizada en la estructura, según lo disponible en la región donde se realizará la construcción, del espesor determinado acordados con el INTERVENTOR. Se utilizará el ladrillo o bloque previamente limpio de cualquier tipo de suciedad, de color y textura homogénea que garantice un resultado uniforme aprobado por la INTERVENTORIA. El muro debe quedar perfectamente hilado, plomado y a escuadra en sus cambios de dirección. En todos los sitios donde los muros a la vista estén en contacto con vigas y columnas estructurales, se deberá tener en cuenta los detalles de dilatación entre muro y estructura.

1.2.2. Remates ladrillo, hiladas paradas, enchapes

Se refiere a la construcción de todos los remates en ladrillo y así como los enchapes de placas, columnas, dinteles, alfajías, bajantes de A.LL., etc., según lo indique los planos arquitectónicos.

1.2.3. Viga cinta de remate muros no estructurales

Se refiere este ítem a la construcción de las vigas en concreto de 3000 psi, que rematan la mampostería no estructural y sirven para absorber los esfuerzos sísmicos. Generalmente estas vigas serán en los muros de mayor altura y su posición, dimensiones y refuerzo serán los señalados en los planos de detalles.

1.2.4. Llenado de celdas

Se refiere al llenado de las celdas con concreto fluido graut tipo S (12.5 Mpa) de forma vertical y a medida que se avance la mampostería cuidando la colocación de los conectores horizontales cada 4 hiladas y el refuerzo vertical de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos de detalles no estructurales. Se deberá verificar las condiciones para cumplir con esta recomendación y las indicadas para concretos reforzados.

1.2.5. Refuerzo vertical, grafil y cintas

Se refiere al refuerzo en acero para todos los detalles de la mampostería no estructural, tanto vertical como horizontal (conectores) de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos de detalles no estructurales. El CONTRATISTA deberá verificar las condiciones para cumplir con esta recomendación.

Incluye el suministro, figuración, transporte y colocación del acero de refuerzo para los detalles de mampostería no estructural y debe cumplir con las recomendaciones para aceros de refuerzo.

1.2.6. Filos y dilataciones

Se refiere al remate de los muros en filos de vanos correspondientes a puertas y ventanas, dilataciones entre la placa y el muro de aprox. 8mm. en los sitios que se defina en los diseños y estudios técnicos. Se utilizará mortero 1:4, mano de obra calificada que defina y nivele los bordes de muro tanto en vanos de puertas y ventanas, como el remate hacia la placa.

1.2.7. Muro en Calado

Muro en calado de acuerdo a lo establecido en los planos, incluye mortero de pega MU-02. Se instalará de acuerdo a lo especificado en planos arquitectónicos.

1.1. CUBIERTA

No aprueba el uso de teja de asbesto cemento.

Contemplar la ejecución de cubiertas verdes construidas sobre las placas en concreto reforzado del proyecto, de acuerdo a la localización y especificación indicada en los planos arquitectónicos y proyecto paisajístico. Las cubiertas verdes son un sistema de capas sobrepuestas conformada por lo menos de los siguientes elementos: Geotextil de protección + impermeabilización + barrera protectora antirraiz + medio drenante + manto filtrante + subtrato mineral + cobertura vegetal.

1.1.1. Cubierta en teja termo acústica en fibra de carbono UPVC

Suministro e instalación de tejas en fibra de carbono UPVC (policloruro de vinilo no plastificado) con protección UV por ambas caras, y repeledores de calor, perfil trapezoidal, con espesor mínimo de 2.5 mm. Debe incluir materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, en términos generales, todos los costos directos e indirectos en que deba incurrir para el cumplimiento de instrucciones y especificaciones.

1.1.1. Pérgola en estructura metálica con paneles laminados de alta presión (HPL)

Pérgola en estructura metálica pintada y paneles en laminados de alta presión, con resistencia al rayado, fácil limpieza, resistencia a acidos, al calor, agentes externos, desgaste, etc.

1.2. PAÑETES

1.2.1. Pañete liso muros 1:4

Se refiere al pañete interior y exterior que se aplicará sobre los muros indicados en los planos o lo que señale el INTERVENTOR. Se utilizará mortero 1:4 con arena de granos finos y uniformes con un contenido máximo del 20% de arcilla adicionándole los aditivos necesarios para asegurar su adherencia a la superficie previa aprobación del INTERVENTOR. La cantidad de agua con relación al cemento deberá ser uniforme permitiendo la obtención de una pasta consistente que no se deforme al ser aplicada y su

espesor debe ser de 1.5 a 2 cm aproximadamente. El muro debe quedar perfectamente afinado y plomado después de la aplicación del pañete, teniendo en cuenta que el estuco se aplicará directamente sobre este, por lo cual debe estar libre de sobrantes e irregularidades en el mortero.

En las zonas húmedas a ser acabadas en enchapes de cerámica se deberá aplicar el pañete impermeabilizado. Se utilizará mortero impermeabilizado.

Debe incluir todas las herramientas, equipos, suministro, mano de obra, transporte, insumos y materiales para su correcta ejecución, además de filos y dilataciones.

1.3. PISOS -BASES

1.3.1. Placa base concreto

Se construirán pisos de concreto de 3000 psi, a los 28 días y de espesor y ubicación indicados en los planos, los cuales serán ejecutados de acuerdo con el resultado de los estudios y diseños, observando las normas establecidas en estas especificaciones en el capítulo de concretos, para los materiales de agregado, diseño de mezclas, ensayos de resistencia, transporte, colocación y curados del concreto. Ver especificaciones de concretos.

1.3.2. Pisos - Acabados

Todos los pisos se deberán instalar de acuerdo con lo que se encuentre especificado en los planos arquitectónicos de detalles. Se presenta a continuación una guía de diferentes tipos de piso, haciendo claridad que el uso de los mismos en las diferentes áreas no es discrecional del contratista; es decir, se debe respetar y cumplir lo indicado en los planos.

- **Piso de tráfico comercial moderado**

Se utilizará este acabado en zonas de servicios y donde sea especificado en los planos arquitectónicos, formato 41.6*41.6 cm o como allí se indique, tipo corona Galaxia blanco o similar.

- **Bordillo en concreto**

Se utilizará como mínimo este acabado en márgenes de circulaciones exteriores. Se refiere a la construcción de bordillos en concreto de 2500 psi de 0.15x 0.40, ubicados en las circulaciones contra las zonas verdes y confinando el adoquín lateralmente, su acabado es en concreto a la vista con los filos redondeados con llana de borde, este ítem incluye un refuerzo de 2 varillas de 3/8" longitudinales con flejes de 1/4" según detalle amarradas a taches cada 60 cms. Incluye todos los obras adicionales al ítem para su perfecto funcionamiento.

- **Baldosa cerámica Tráfico comercial moderado**

Cerámica Tráfico comercial moderado, tipo Corona ó similar, línea y color según especificaciones arquitectónicas. Instalación de pisos en cerámica de porcelana para áreas de baños, cocina y zonas húmedas de salacunas (en color blanco), en formatos nominales de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos.

- **Piso en concreto escobeadado**

Se utilizará este acabado en los ambientes indicados en los planos. Se deberá generar una textura rugosa y antiderrapante en la superficie de la placa. Se realizará cuando la superficie del concreto esté semiendurecida y terminarse deslizando una plana de madera; una vez la superficie tenga uniformidad, la textura gr gruesa del acabado escobillado se proporciona por medio de cepillos de cerdas rígidas sobre la superficie del concreto aún no endurecido. La calidad de la textura media a fina se logra con cepillo de cerdas blandas. Para tener un acabado uniforme y adecuado, el cepillo debe enjuagarse en agua y después de cada aplicación y retirar el exceso de agua del mismo. La aplicación de este procedimiento para dar acabado final al concreto no modifica el proceso del curado posterior.

- **Piso en concreto esmaltado y endurecido**

Piso en concreto de f_c : 4,000 psi - e: 0,05 m, pulido y brillado con helicóptero, para las áreas interiores, de acuerdo a lo especificado en los planos. Utilizar endurecedor de cuarzo superficial o equivalente. Dilataciones en aluminio cada 1,20 m.

1.4. ENCHAPES Y ACCESORIOS

1.4.1. Enchape muro

Se refiere a la ejecución de enchapados en muros de baños, cocina, cuartos de aseo, cuarto de basura y donde se especifique en el diseño; en baldosín de porcelana, con acabado mate y en altura de piso a techo, y/o la altura indicada en planos (1.8 m en zonas húmedas), de color blanco o el especificado en los planos, de formato 30 X 60 cm o indicado en los planos, tipo Corona o similar. Una vez conformado el alistado o pañete impermeabilizado, se debe revisar que esté "a escuadra", no presenten grietas, desplomes y desniveles, esto será previamente verificado por la INTERVENTORIA, hay que eliminar residuos de polvo y humedecer la superficie. Las zonas donde se formen esquinas el enchape deberá instalarse win de remate en aluminio o plástico de acuerdo a diseño arquitectónico; así como también, el remate de la cenefa de baldosa.

Nota: El acabado de los muros del cuarto de basuras deberá ser en enchape desde el piso hasta el techo.

Habrà que retirar de la superficie el pegante y residuos con una esponja húmeda mientras la mezcla está fresca. Si se utiliza pegacor no se deben remojar las baldosas. No se emboquilla con pegacor, debe realizarse con cemento blanco, concolor o boquilla similar. No mezclar el pegacor con otros productos.

1.4.2. Win de aluminio o plástico

Se colocará win de aluminio o plástico, en todos los vértices de porcelana de acuerdo a los diseños, para evitar accidentes y desportilladuras, el color del win debe ser igual o similar al del enchape instalado, previa autorización de la INTERVENTORIA.

1.4.3. Tapas registro 20x20

Se refiere a la tapa de registro que se colocará en baños para colocar el registro que permitirá el control del agua y la presión de la misma, el interior del nicho deberá ser rematado y permitir el fácil acceso y maniobra de los registros.

Después de enchapado el muro se procederá a instalar las tapas registro plásticas 20x20 cm en los lugares y según indicaciones de planos y según aprobación de la INTERVENTORIA.

1.5. PINTURA

1.5.1. Esmalte sobre lámina llena

Se deberá preparar debidamente la superficie libre de grasas e impurezas, para luego aplicar una mano de anticorrosivo o Wash Primer en casos de lámina galvanizada, para luego dar el acabado final en esmalte sintético de primera calidad. Se aplica para elementos como puertas y estructuras metálicas de cubiertas.

1.5.2. Pintura sobre pañete (para interiores)

Aplicación de pintura en esmalte, vinilo (Tipo 1) lavable para interiores de color blanco o el especificado en los planos, sobre las superficies pañetadas. Se aplicarán, con brocha o rodillo, tres manos (mínimo) de pintura. La pintura de acabado se aplicará directamente después de resanar y limpiar la superficie de contacto. EL CONTRATISTA debe utilizar pintores calificados, respetando siempre las instrucciones del fabricante en todo lo relacionado con preparación de superficies, mezcla y aplicación de pinturas. Los muros acabados deben quedar con una apariencia uniforme en el tono, desprovistos de rugosidades, rayas, manchas y goteras, o marcas de brochas. EL CONTRATISTA preparará muestras de pintura para ser revisadas por EL INTERVENTOR. Nota: Los materiales recibidos en la obra deben conservarse bien almacenados y en sus envases originales. EL INTERVENTOR rechazará los envases cuyo contenido haya sido alterado.

1.6. CARPINTERÍA METÁLICA

Nota: El CONTRATISTA realizará el diseño para la carpintería metálica de las edificaciones y esta propuesta deberá presentarse junto con el concepto de la INTERVENTORIA al FINDETR y el DAPRE para su concepto y aprobación.

Nota: Se usarán cerraduras, según las referencias adecuadas para cada tipo de puerta de acuerdo con la especificación previa aprobación del INTERVENTOR. El CONTRATISTA deberá entregar las cerraduras con dos llaves cada una, además de una llave maestra que abra todas las cerraduras del grupo. Cada par de llaves se proveerá de una ficha acrílica explicativa de la puerta correspondiente por cada edificio. Incluirá el suministro, instalación de la cerradura, las fallebas de fijación de la hoja y tope de resorte, la cerradura tendrá poma o perilla en aluminio satinado. Para los ambientes pedagógicos se usarán cerraduras con apertura con y sin llave por ambas caras.

Respecto a los candados, el CONTRATISTA tendrá cuidado en instalar todos los candados, deberá entregar los candados con dos llaves cada uno. Cada par de llaves se proveerá de una ficha acrílica explicativa de la puerta correspondiente por cada edificio. Se usarán candado de seguridad, según las

referencias adecuadas para cada puerta de acuerdo con la especificación previa aprobación del INTERVENTOR.

1.6.1. Cerramiento

Se utilizará como cerramiento paneles en laminados de alta presión, con resistencia al rayado, fácil limpieza, resistencia a ácidos, al calor, agentes externo, desgaste, etc. Incluye estructura metálica de soporte.

1.6.2. Flanche lámina galvanizada - Desarrollo: 0.7m

Esta especificación se refiere a la instalación de remates metálicos tipo flanche en las zonas indicadas en los planos de cubiertas o cortes. Los remates metálicos se deberán construir empleando lámina metálica galvanizada que se especifique, se instalarán embebidas haciendo regata en el muro, y se rematará con mortero impermeabilizado e lgas con el fin de sellar las fisuras. Igualmente el CONTRATISTA podrá someter a consideración del INTERVENTOR antes de su ejecución algún tratamiento alternativo para sellar las juntas. La lámina se cortará en sentido longitudinal y las diferentes secciones se empatarán por medio de remaches y soldadura de estaño. La lámina galvanizada se cubrirá por todas sus caras con Wash Primer. El acabado final será en esmalte de color similar al color de la cubierta, el cual debe ser previamente autorizado por la INTERVENTORÍA. Incluye gotero

1.6.3. Canal lámina galvanizada Cal 18 - Desarrollo: 1.0m

Se refiere al suministro e instalación de canales metálicas en lámina doblada de acuerdo a los detalles de corte de fachada arquitectónicos, en las zonas indicadas en los planos. Las canales metálicas se deberán construir empleando lámina metálica galvanizada en el calibre 18, se instalarán embebidas haciendo regata en el muro, y se rematará con mortero impermeabilizado e lgas con el fin de sellar las fisuras. Igualmente el CONTRATISTA podrá someter a consideración del INTERVENTOR antes de su ejecución algún tratamiento alternativo para sellar las juntas. La lámina se cortará en sentido longitudinal y las diferentes secciones se empatarán por medio de remaches y soldadura de estaño. La lámina galvanizada se cubrirá por todas sus caras con Wash Primer. El acabado final será en esmalte de color similar al color de la cubierta, el cual debe ser previamente autorizado por la INTERVENTORÍA. Incluye gotero.

1.6.4. Suministro e instalación de cocina industrial (incluye mesón en acero inox, estufa industrial, parrilla asador, campana extractora con ducto, extractor tipo hongo y punto de conexión eléctrico.

Suministro, transporte e instalación de COCINA INDUSTRIAL, compuesta por mesón en acero inoxidable, estufa de 6 puestos o como se indique en diseño, campana extractora con ducto, parrilla asador y extractor tipo hongo. Diseño y Ubicación según planos arquitectónicos y de detalle.

1.6.5. Lavaplatos Acero Inoxidable. Tipo Industrial

Se utilizará en las zonas de lavado de alimentos y lactario. Se refiere al suministro y colocación del lavaplatos en acero inoxidable tipo industrial, del tamaño y profundidad especificado en los planos; se sobrepondrá la poceta a los mesones garantizando que queden perfectamente sentadas y firmes, se

impermeabilizara y sellara la junta bajo la pestaña con un cordón de silicona transparente, cuidando de limpiar los sobrantes, incluye el suministro de las canastillas de desagües y el sifón plástico.

1.6.6. Mesón en Acero Inoxidable

Se instalará en el área de cocina de acuerdo a diseño especificado en los planos arquitectónicos y de detalle. Mesón con entrepaño en acero inoxidable, bordes redondeados tipo media caña hacia abajo y patas en tubo de acero inoxidable con nivelador. Dimensiones de acuerdo a lo establecido en los diseños arquitectónicos.

1.6.7. Estufa Industrial en Acero Inoxidable

Estufa industrial 4 puestos, plancha y horno a Gas. Incluye reguladores y demás accesorios de instalación. o lo indicado en los planos arquitectónico. Incluye campana extractora si se requiere.

1.6.8. Lavaplatos sencillo en Acero Inoxidable

Suministro y colocación del Poceta acero inoxidable lavaplatos, de 60x40 cm, con hueco para canastilla de 4", tipo socoda o equivalente igual o de mejor calidad, de sobreponer, de acuerdo a la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

1.7. APARATOS SANITARIOS

1.7.1. Lavamanos Tipo Corona o similar blanco + grifería

De acuerdo con los planos se instalará el lavamanos de colgar o equivalente de color blanco. Será de una llave para agua fría con grifería (incluye sistema antivandálico) y desagüe en sifón, desmontable o inspeccionable, debe quedar perfectamente nivelado y adosado a la pared por medio de grapas atornilladas a chazos anclados en el muro. La instalación será cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante. Incluye los acoples, sifón y desagüe, válvula reguladora de caudal.

1.7.2. Lavamanos de sobreponer Línea infantil blanco + Grifería Tipo Corona o similar

Se utilizará en el módulo de baños de niños en las zonas de primera infancia y preescolar de acuerdo a lo especificado en los planos arquitectónicos. De acuerdo con los planos se instalará el lavamanos línea infantil de color blanco sobre el mesón de granito (en caso que este no lo incluya). Será de una llave para agua fría con grifería (incluye sistema antivandálico) y desagüe en sifón, desmontable o inspeccionable, debe quedar perfectamente nivelado y adosado al mesón. La instalación será cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante. Incluye los acoples, sifón y desagüe, válvula reguladora de caudal. Antivandálico.

No aprueba el uso de la grifería que con una sola llave controla el suministro de dos temperaturas. Se debe manejar grifería que, en caso de contar con las dos temperaturas (agua fría o caliente) se maneje con llaves independientes.

Para su instalación, se debe tener en cuenta que sea a una altura acorde con la estatura de los niños por lo que se establece la instalación a una altura entre 0,45 m – 0,55 m medidos a partir del acabado de piso.

1.7.3. Lavamanos en concreto

Suministro e instalación de lavamanos en concreto liso 3000 psi fundido en sitio acabado en Corian color blanco o el especificado en los planos, de acuerdo a lo especificado en planos arquitectónicos, de una llave para agua fría con grifería tipo push (Incluye sistema antivandálico) y desagüe en sifón. La instalación será cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante. Incluye los acoples, sifón y desagüe, válvula reguladora de caudal. Presentar muestras físicas de las griferías para aprobación del interventor, colocar siguiendo todas las indicaciones del fabricante

1.7.4. Lavamanos blanco de colgar línea discapacitados tipo Corona o similar

Se utilizará en los baños de adultos para discapacitados, de acuerdo a lo especificado en los planos. Será de una llave para agua fría con grifería (incluye sistema antivandálico) y desagüe en sifón, desmontable o inspeccionable, debe quedar perfectamente nivelado y adosado a la pared. La instalación será cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante. Incluye los acoples, sifón y desagüe, válvula reguladora de caudal. Vandálico.

1.7.5. Sanitario tipo Corona o similar blanco

De acuerdo con los planos y cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante, se instalará el conjunto sanitario de color blanco. Incluye los acoples y válvula reguladora de caudal, instalar siguiendo todas las indicaciones del fabricante

1.7.6. Sanitario Infantil tipo Corona o similar

Se utilizará en el módulo de baños de niños. De acuerdo con los planos y cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante, se instalará el conjunto sanitario tipo infantil de color blanco. Incluye los acoples y válvula reguladora de caudal. Fabricado en porcelana sanitaria, tapa del tanque con sistema de seguridad que evite su retiro por parte de los niños, bajo consumo de agua, presentar catálogos técnicos de los sanitarios y muestras físicas de las griferías para aprobación del Interventor, colocar siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Se encuentran ubicados en los módulos de baños del área de primera infancia, sala cuna, aulas de 24 a 36 meses.

1.7.7. Sanitario blanco para personas discapacitadas Tipo Corona o similar

Se utilizará en los baños de adultos para discapacitados. De acuerdo con los planos y cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante, se instalará el conjunto sanitario tipo discapacitado o equivalente de color blanco. Incluye los acoples y válvula reguladora de caudal.

1.7.8. Orinal línea infantil blanco + grifería tipo Corona o similar

Se utilizará en el módulo de baños de niños de primera infancia. De acuerdo con los planos se instalará los orinales línea infantil de color blanco de colgar. Incluye accesorios grifería (incluye sistema antivandálico), válvula alta y la instalación será cumpliendo las Instrucciones de la casa fabricante.

Para su instalación, se debe tener en cuenta que sea a una altura acorde con la estatura de los niños.

1.7.9. Orinal tipo Corona o similar

Se utilizará en el módulo de baños de niños y donde se especifique en los planos. De acuerdo con los planos se instalará los orinales de color blanco de colgar. Incluye accesorios grifería (incluye sistema antivandálico), válvula alta y la instalación será cumpliendo las Instrucciones de la casa fabricante.

1.7.10. Ducha

Se utilizará en el vestier de adultos, en los módulos de baños de niños, el módulo de comedor, los módulos de aulas para niños de 24 a 36 meses, el módulo de aula múltiple, en el espacio de lavacolas y donde se especifique en los planos. Para los laboratorios contemplar lavajos y ducha de emergencia. De acuerdo con los planos y cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante, se instalará la ducha galaxia sencilla, cierre rápido.

La ducha para los niños deberá ser con grifería tipo teléfono y estar instalada a una altura entre 0.90 y 1.10 m.

Nota: En regiones de clima frio se debe cambiar por ducha eléctrica y se debe incluir la instalación eléctrica respectiva

- Ducha sencilla de pared cromada con registro sencillo tipo Grival fénix o Similar, según lo indicado en planos.
- Ducha de teléfono cromada con registro sencillo tipo Corona o similar, según lo indicado en planos.

1.7.11. Juego de incrustaciones tipo institucional

De acuerdo con los planos se instalará el juego de incrustaciones , el cual debe ser de carácter institucional.

1.7.12. Dispensador de jabón en acero inoxidable

Tipo industrial para instalar en pared, aprobado por INTERVENTORÍA, fabricada en acero inoxidable, con pernos de anclaje.

1.7.13. Dispensador de papel acero inoxidable

Tipo industrial, aprobado por INTERVENTORÍA, fabricada en acero inoxidable, con pernos de anclaje. Incluir protector para papel higiénico de sobreponer en la pared.

1.7.14. Dispensador de papel para manos en acero inoxidable

Tipo industrial, aprobado por INTERVENTORÍA, fabricada en acero inoxidable, con pernos de anclaje

1.7.15. Lavacolas en fibra de vidrio

Se utilizará en el espacio de lavacolas. Fabricadas en lámina de fibra de vidrio o granato de 0.80 x 0.45 de

profundidad mínima de 0.30m con inclinación, incluirá accesorios de conexión a los puntos de desagüe. El sistema de salida del punto debe ofrecer la posibilidad de cuello de ganso y tipo teléfono. En proyectos ubicados en regiones de clima frío deberá incluir suministro e instalación de ducha eléctrica con conexión y punto eléctrico.

1.7.16. Lavadero L=.80x.60.

Lavadero en concreto con poceta prefabricada, de dimensiones de 0.80x0.60, incluyendo salpicaderos.

1.7.17. Grifería lavaplatos cuello de ganso institucional

De acuerdo con los planos y cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante, se instalará la grifería para agua fría únicamente, tipo lavaplatos sencillo Galaxia, cromo. Incluye el sifón "p" de desagüe.

1.7.18. Barra recta para baño de discapacitados.

Barra recta para baño de discapacitados en acero inoxidable, con tornillos ocultos tipo Socoda o similar, barras de seguridad fabricadas en acero inoxidable, tubería redonda, calibre 18", con diámetro de 1 ¼", distancia de la pared 1 1/2". Bridas de soporte calibre 14".

1.8. VIDRIOS Y ESPEJOS

1.8.1. Espejo 4mm

Los espejos serán de calidad A de 4 mm, adherido a la superficie con silicona e icopor y soportes que garanticen la estabilidad según las indicaciones suministradas por el proveedor al CONTRATISTA, el espejo deberá ser con los bordes pulidos para evitar cortaduras. Biselado e instalado colgado sobre listones de madera como lo indica los planos arquitectónicos. Se utilizarán materiales de primera calidad, las herramientas y mano de obra calificada que sean necesarias para la correcta instalación del espejo.

Nota: para el baño de discapacitados, el espejo se realizará de acuerdo con la norma respectiva.

1.8.2. Vidrios

Se utilizará vidrio con película de seguridad (4 micras) y vidrio crudo, de acuerdo a lo indicado en planos.

1.9. SEÑALIZACIÓN

Se requiere fabricación e instalación de señalización, tanto preventiva como informativa, rutas y plano de evacuación en todas las áreas de la infraestructura educativa de acuerdo a diseño aprobado por INTERVENTORÍA y CONTRATANTE y según la norma NTC 4596 Señalización para instalaciones y ambientes escolares para colegios.

Se deberá instalar la totalidad de señalización de emergencia y la establecida en los lineamientos del Manual de aplicación de Marca para las modalidades de Atención de Cero a Siempre.

1.10. EXTERIORES

1.10.1. Huerta

Se adelantará en un área de terreno mínimo de de acuerdo a lo establecido en programa arquitectónico.

1.10.2. Área destinada al parque infantil

Se adelantará en un área de terreno de aprox. 40 m² (8 x 5 m aproximadamente) o de 20 m², de acuerdo a lo establecido en el programa arquitectónico, para que sean ubicados en las zonas verde del proyecto y sus acabado será en grama sintética o pavimento de caucho sintético continuo bicapa instalados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante/proveedor, el cual debe permitir la evacuación de aguas lluvias y su fácil mantenimiento.

Se deben contemplar para las áreas del Centro de Desarrollo Infantil.

En el caso de grama sintética, debe utilizarse material de relleno no compacto de una profundidad de 30 cm (25 cm de relleno base y 5 cm de arena de río cernida). El material de relleno de estas superficies no debe compactarse, porque, en tal caso, se reducirá su efecto amortiguador. –luego el recubrimiento anti-impacto en grama sintética del tipo utilizado para parques. No se aceptan tapetes. El diseño de la base, sobre la cual se instalara el césped sintético con su relleno, depende básicamente del área de la zona, tipo de suelo y lluvias de la zona. Existen dos tipos de base para el área a instalar: Impermeables: son bases compactadas (granulares –es decir de recebos especiales – o en asfalto, cemento o cualquier superficie rígida estable, sin filos ni grietas y debidamente nivelada donde el agua rueda por las pendientes de la base hacia los lados, este tipo de base generalmente se usa en aéreas pequeñas. Permeable. Son bases en gravilla con geotextil superior y sistemas de filtros con tuberías internas en espina de pescado que recogen el agua que se filtra por debajo del césped y lo llevan a un sistema de recolección de agua perimetral. Este tipo de base se usa en aéreas grandes y donde el tipo de suelo o las características de lluvia lo requiere así. El tipo de base para el proyecto debe ser definido con el especialista en suelos, dependiendo del área, tipo de suelo y pluviosidad de la zona. La instalación de césped o pasto sintético se hace entre dos y tres partes, se recomienda consultar previamente con un especialista en suelos sobre el tipo de base a utilizar para evitar futuros problemas como hundimientos y grietas que son muy costosos de corregir posteriormente. Incluye Parque infantil.

1.10.3. Zona exterior

Las zonas exteriores deben considerarse parte inherente al diseño arquitectónico, descripción espacial de los ambientes y programa arquitectónico. El cerramiento del predio debe preferirse aquellos que permitan alguna forma de relación visual con el entorno para mejorar las calidades del mismo.

No utilizar adoquín ecológico o equivalente para sus proyectos, en la medida que pueden causar accidentes para los niños y niñas usuarios del proyecto. Se colocará tierra vegetal y grama (pasto común) de acuerdo a los planos del proyecto.

En zonas de vías y estacionamiento, se usará piso en adoquín de concreto, para tráfico pesado, sobre subbases compactadas en cama de arena.

1.10.4. Arborización

Se refiere a la siembra de árboles al interior del lote del proyecto en las zonas blandas. Se debe realizar con especies de la región que no afecten con su crecimiento aéreo o subterráneo las cubiertas, instalaciones subterráneas o cimentación de la infraestructura.

1.11. ASEO FINAL

Para dejar la obra totalmente limpia el CONTRATISTA deberá tener en cuenta la retirada de todos los escombros y residuos de materiales que se producen en la obra desde su inicio, así como sobrantes o retales de madera, arena, gravilla, ladrillo, baldosín, morteros, etc., que haya quedado en interiores o exteriores dejando todos los ambientes perfectamente barridos y limpios de tal forma que permita el uso de la obra utilizando los materiales necesarios para desmanchar los aparatos sanitarios y todas las áreas que lo requieran, retirar machas de mortero o pintura y en fin cualquier tipo de suciedad que impida el perfecto acabado de la obra. Este ítem incluye muros, ventanas, vidrios, enchapes y todos los demás espacios y elementos que integran el proyecto. EL CONTRATISTA mantendrá la obra aseada permanentemente durante su ejecución.