

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

### Contenido

ESPECIFICACIONES GENERALES .....	3
INTRODUCCIÓN. ....	4
OBJETIVO.....	4
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.....	4
PLANOS, ESPECIFICACIONES Y MATERIALES.....	4
DEFINICIONES .....	5
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES. ....	6
GENERALIDADES.....	7
ALCANCES. ....	7
OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	7
ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS. ....	7
NORMATIVIDAD. ....	8
MANEJO AMBIENTAL.....	8
SEGURIDAD INDUSTRIAL. ....	8
RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL.....	8
MATERIALES Y PRODUCTOS.....	9
MEDIDA, CUANTIFICACIÓN Y PAGO.....	9
PLANOS RECORD, MANUALES, BITÁCORA DE OBRA. ....	9
MODIFICACIONES .....	10
MANO DE OBRA.....	10
SUBCONTRATISTAS.....	11
MATERIALES A CARGO DEL CONTRATISTA.....	12
PRUEBAS Y ENSAYOS.....	12
MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	12
CANTIDADES DE OBRA.....	13
OBRAS MAL EJECUTADAS .....	13
MÁS ANEXOS.....	13
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	14
LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	17
ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN .....	19
LOCALIZACIÓN Y CONTROL TOPOGRÁFICO.....	19
CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES.....	20
MEDIDAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL EN ÁREAS DE TRABAJO.....	20

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

CONCRETO REFORZADO .....	21
FORMALETAS .....	28
REFUERZO.....	33
JUNTAS E INSTALACIONES EMBEBIDAS .....	36
PRODUCCIÓN DE CONCRETO .....	37
CURADO Y PROTECCIÓN .....	45
CONCRETO A LA VISTA .....	46
ENSAYOS .....	48
EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO .....	51
ACEPTACIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	52
INSTALACIONES ELÉCTRICAS, TELEFÓNICAS Y DE COMUNICACIONES.....	54
INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS .....	58
ESPECIFICACIONES PARTICULARES.....	63

## ESPECIFICACIONES GENERALES

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

### INTRODUCCIÓN.

#### OBJETIVO.

El presente documento tiene por objeto establecer una guía de los parámetros constructivos, sistemas de cuantificación y pago a los que se debe sujetar el constructor, el interventor y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa en la construcción y en el control del proyecto, de tal forma que se unifiquen los criterios de los procesos constructivos y se garantice la óptima calidad de los resultados.

Estas especificaciones se complementan con las Especificaciones Técnicas Generales que se relacionan más adelante.

Este documento también se complementa con las Especificaciones Técnicas de cada uno de los Estudios Técnicos elaborados para este proyecto como son: el estudio de suelos y geotecnia, el diseño hidráulico y sanitario, el diseño eléctrico, de comunicaciones, de voz y datos, los cuales son de obligatorio cumplimiento.

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.

Las presentes especificaciones contienen el alcance para la ejecución de las obras ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE.

La descripción general de la intervención para cada sede se encuentra en las memorias arquitectónicas de diseño.

#### PLANOS, ESPECIFICACIONES Y MATERIALES.

Los planos, las especificaciones y los anexos que se entregan se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, en la forma que figura en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en planos, especificaciones, anexos o en todos estos, y que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores, por lo tanto queda obligado a cumplir con estas especificaciones.

Hacen parte integral de este documento los planos que se referencian en el listado de planos de los proyectos estructurales, arquitectónicos y de redes.

El contratista se ceñirá en un todo de acuerdo con los planos, cualquier detalle que se muestre en estos y que no figure en las especificaciones o que se encuentre en éstas pero no aparezcan en los planos tendrá tanta validez como si se presentara en ambos documentos. Prevalecen en todo momento las especificaciones indicadas en los planos y las relacionadas en el presente documento, a menos que los estudios técnicos (suelos, hidráulicos, Eléctricos, etc.) Indiquen condiciones especiales, si existe una incongruencia se le deberá consultar a la Interventoría.

En caso de presentarse inconsistencias entre las especificaciones relacionadas en el presente documento y las indicadas en los planos arquitectónicos, estudios técnicos

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

(suelos, hidráulicos, eléctricos, etc.) e ítems del presupuesto, tendrá prioridad lo indicado en los planos arquitectónicos, en los planos estructurales y en los de redes.

El constructor deberá revisar de manera paralela las especificaciones contenidas en este documento como las contenidas en los planos arquitectónicos, las dos son válidas para definir y especificar el proyecto.

Donde se especifique un material o producto por su marca, debe entenderse que se trata de una orientación al contratista para adquirir la referencia de la misma calidad, en ningún momento se podrá reemplazar por un producto o material diferente, sin aprobación de la Interventoría.

Es responsabilidad del contratista familiarizarse con los planos a fin de poder coordinar directamente la ejecución de las redes eléctricas, acueducto, alcantarillado, gas, teléfonos, etc. para evitar interferencias entre sí.

Cualquier cambio o adición que se proponga deberá ser consultado por escrito a la coordinación con el supervisor del proyecto, éste a su vez recomendará al coordinador que para el efecto asigne la entidad contratante y no podrá ejecutarse sin previa autorización escrita por este. En caso contrario cualquier trabajo ejecutado será por cuenta y riesgo del contratista.

Los planos eléctricos e hidráulicos son indicativos en cuanto se refiere a la localización de tuberías y ductos; por lo tanto, el contratista podrá hacer cambios menores en las rutas de tubería y ductos para ajustarlas a las condiciones arquitectónicas de la edificación. Estos cambios serán previamente consultados con la Interventoría.

El contratista mantendrá al día juegos de planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidráulicos, los cuales se utilizarán únicamente para indicar las modificaciones hechas en obra. Al terminar la obra estos juegos de planos deberán ser entregados a la entidad contratante a fin de servir de guía para actualizar los planos originales de acuerdo con lo ejecutado en la obra.

Se supone que las cotas y dimensiones en planos coinciden, pero será obligación del contratista verificar los planos antes de iniciar los trabajos y cualquier discrepancia debe ser aclarada pronta y oportunamente con la en coordinación con el supervisor del proyecto, pues en caso contrario al presentarse la necesidad de hacer correcciones después de ejecutadas las obras, será responsabilidad del contratista. En general, tienen prioridad los planos y detalles arquitectónicos.

### DEFINICIONES

NSR-10: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes.

Planos del proyecto: los planos que acompañan las especificaciones del proyecto y que completan la información descriptiva para el trabajo de construcción requerido o referido en las especificaciones del proyecto.

Supervisor Técnico: Definido en la Sección A.1.3.9 de la NSR-10.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Requerido: requerido por las normas señaladas o que rigen la construcción del presente proyecto, por estas especificaciones o por los documentos del contrato.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.

Sin perjuicio de lo establecido en los apéndices del contrato de construcción, el Contratista deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción locales, nacionales e internacionales aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del contrato de construcción.

A continuación se relacionan las principales normas técnicas que debe cumplir el Contratista en desarrollo del contrato de construcción:

#### ESTRUCTURAS.

CÓDIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES.  
NORMA SISMO RESISTENTE NSR10.

CÓDIGO DE SOLDADURA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS, DE LA  
SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA, AWS D.1.1.

#### CONCRETOS

AMERICAN STANDARDS FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM. AMERICAN  
CONCRETE INSTITUTE – ACI.

PUBLICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE  
PRODUCTORES DE CEMENTO - ICPC, versiones 2001.

PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION – PCA.

#### REDES DE SERVICIO PÚBLICO - HIDRÁULICA Y SANITARIA.

Normas y especificaciones técnicas emitidas por la Empresa de Servicios Públicos  
de la empresa reguladora

#### REDES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN.

Normas y especificaciones técnicas emitidas por La Empresa de Servicios Públicos  
reguladora

#### REDES DE COMUNICACIÓN VOZ Y DATOS.

Normas y especificaciones técnicas emitidas por La Empresa de Servicios Públicos  
reguladora.

#### NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS – NTC.

#### PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

#### MANUAL DEL ESPACIO PÚBLICO – SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN DE BARRANQUILLA

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

### GENERALIDADES.

#### ALCANCES.

Los lineamientos generales tienen por objeto describir todos los aspectos que paralelamente con las especificaciones técnicas se deben desarrollar para lograr la calidad exigida por la entidad contratante.

Por lo tanto, los lineamientos generales hacen parte integral del manual de especificaciones y su cumplimiento son de carácter obligatorio.

#### OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

Será obligación primordial del contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones; para lo cual, someterá muestras de los materiales a utilizar para la aprobación del Interventor.

Se asume que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será de carácter obligatorio por parte del contratista verificar los planos y las medidas en el terreno antes de iniciar los trabajos.

Cualquier discrepancia debe ser aclarada prontamente con el Interventor, de lo contrario si se presenta la necesidad de hacer correcciones después de adelantada la obra. El costo de estas será por cuenta del contratista.

Cuando en las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica, se hace con el objeto de establecer Standard de calidad, tipo y características.

El contratista podrá usar productos equivalentes, siempre con la aprobación previa del Interventor.

Suministrar en el lugar de la obra los materiales necesarios de la mejor calidad, conforme a las especificaciones, planos y anexos.

Suministrar el personal competente y especializado para ejecutar, de la mejor forma posible, los trabajos a que hacen referencia las especificaciones, planos y anexos.

Pagar cumplidamente al personal a su cargo sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás que ordena la Ley, de tal forma que el contratante, bajo ningún concepto, asumirá responsabilidades por omisiones legales del contratista.

Estudiar cuidadosamente, los planos del proyecto, leer atentamente las especificaciones e inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones del terreno que puedan afectar los trabajos a realizar.

Realizar los planos récord de la misma.

### ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Antes de iniciar la obra, el contratista y/o sub contratista, debe presentar un programa de trabajo, que permita establecer el orden y duración de cada una de las etapas de la obra.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

El contratista y/o sub contratista, antes de iniciar los trabajos debe disponer de un lugar adecuado que le sirva de oficina y un almacén de materiales y herramientas. Tanto los materiales y herramientas deberán ser revisados por el Interventor para comprobar que son los requeridos para la ejecución de la obra. En caso contrario fijará un plazo prudencial para que el contratista y/o sub contratista lo lleve a la obra.

### NORMATIVIDAD.

Todas las especificaciones, al igual que la normatividad técnica constructiva nacional e internacional, si no se contradicen, serán exigidas por la entidad contratante.

En el caso de que haya contradicción entre la norma internacional con la norma nacional, primará la norma nacional.

En el caso de que haya contradicción entre la norma nacional y la especificación general o particular, primará la norma nacional.

En el caso de que haya contradicción entre la especificación general con la especificación particular, primarán los aspectos señalados en la especificación particular, si ésta no va en detrimento de los parámetros técnicos señalados en la especificación general.

El interventor será la primera persona que dirimirá cualquier inconsistencia, si él no pudiere solucionarlas, recurrirá al funcionario de la entidad encargado de la coordinación de la obra, el cual determinará los parámetros que se deben seguir.

### 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.

### SEGURIDAD INDUSTRIAL.

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.

### RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL.

El contratista estará obligado de afiliar a cada uno de sus trabajadores, tanto directos como indirectos (por subcontratos que haya celebrado con otras personas) al sistema general de seguridad social en salud, al sistema general de riesgos profesionales según la ley 50 de 1993 y al sistema general de pensiones según la ley 100 de 1993, afiliación que debe realizarse a una EPS (entidad promotora de salud) y a un Fondo de Pensiones debidamente autorizados por el gobierno Colombiano.

### CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -

“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

El contratista hará los aportes necesarios a estas entidades para que dicha afiliación este vigente durante todo el tiempo de ejecución de la obra. Sin las afiliaciones anteriores, ningún trabajador puede ingresar a la obra y mes a mes la llevará un control de planillas de pago.

### MATERIALES Y PRODUCTOS.

Donde se especifique un material o producto por su marca, debe entenderse siempre que se trata de una orientación al contratista para adquirir la referencia de la misma calidad, en ningún momento se podrá reemplazar por un producto o material diferente, sin aprobación de la Interventoría.

Cuando en los planos o las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica o marca registrada, esto se hace con el fin de establecer un estándar de calidad mínimo, tipo y/o característica, sin que esto implique el uso exclusivo de dicho insumo o equipo, el constructor podrá utilizar productos equivalentes, que cumplan con los requisitos técnicos de la especificación original, obteniendo para esto previamente la aprobación de La Interventoría.

### MEDIDA, CUANTIFICACIÓN Y PAGO.

El interventor medirá físicamente en obra y en presencia del contratista todas las labores realmente ejecutadas, siempre y cuando el interventor las haya recibido a total satisfacción, es decir que cumpla con cada una de las características que se señalan en las especificaciones generales, particulares, planos, detalles y normatividad, además de las directrices que se enmarcan en el contrato.

El proceso de cuantificación para pagos de mano de obra y subcontratos también se podrá hacer sobre planos.

El uso de la unidad será de carácter obligatorio en todos los procesos de cuantificación, presupuesto, contratación y liquidación.

### PLANOS RECORD, MANUALES, BITÁCORA DE OBRA.

El contratista mantendrá al día juegos de planos arquitectónicos, eléctricos, hidráulicos, sanitarios, etc. con las modificaciones hechas en obra. Un juego de estos planos estará disponible en la oficina de la Interventoría.

Al final de la obra el contratista tendrá la obligación de suministrar a la entidad contratante los planos récord, manuales y la bitácora de obra, de las labores realmente ejecutadas, indicando los cambios sobre el diseño inicial o anotaciones constructivas previa aprobación del interventor. Estos documentos se entregarán en original y copia (en lo posible magnética) a la dependencia competente.

Sin este requisito no se firmará el Acta Final de Recibo de Obra a Satisfacción.

El valor de esta actividad será asumido por el constructor dentro de sus costos administrativos.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

### MODIFICACIONES

Si durante la localización, el contratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del terreno, dará aviso al interventor; quién será el encargado de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el contratista, debe ser aprobado o rechazado por el Interventor, quién a su vez podrá hacer los cambios que considere desde el punto de vista técnico y económico convenientes previa consulta con el Contratante.

De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al contratista y/o subcontratista. El interventor deberá consignar en los planos definitivos todos los cambios que se realicen durante el proceso de la obra. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales del proyecto, deberán ser consultados con el proyectista y aprobados por el Interventor.

### MANO DE OBRA

El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos debe ser responsable, idóneo, poseer la suficiente práctica y los conocimientos para que sus trabajos sean aceptados por la Interventoría. El contratista se responsabiliza por cualquier obra mal ejecutada o que se construya en contra de las normas de estabilidad y calidad. Esto quiere decir que las demoliciones, reparaciones y/o reconstrucciones de obras mal ejecutadas, serán pagadas por cuenta del contratista.

Es obligación del contratista suministrar, y mantener durante la ejecución de las obras y hasta la entrega total de las mismas, a satisfacción, todo el personal idóneo y calificado en los campos directivos, profesionales, técnicos, administrativos, obreros y demás que se requieran.

Cuando a juicio de la Interventoría, el personal al servicio de la obra resultare insuficiente o sin la experiencia necesaria, el contratista procederá a contratar el personal que haga falta y la mano de obra calificada que se requiera o cambiarlo.

El contratista deberá mantener en los sitios de las obras por lo menos un (1) profesional de la rama correspondiente (ingeniero civil, arquitecto o arquitecto constructor) a la actividad predominante de los trabajos objeto de esta contratación, con tarjeta profesional vigente y con amplias facultades para decidir y resolver los problemas que eventualmente se presenten en relación con el contrato. La designación del profesional que represente al contratista, deberá constar por escrito.

Todas las instrucciones y notificaciones que la interventoría le imparta al representante del contratista, se entenderán como hechas a éste. Del mismo modo, todos los documentos que suscriban los profesionales designados por el contratista, tendrán la misma validez como si hubieran sido emitidos por el propio contratista.

El personal que emplee el contratista será de su libre elección y remoción. No obstante lo anterior, El Contratante se reserva el derecho de solicitar al contratista el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si la interventoría considera que hay motivo para ello.

Las indemnizaciones que se causaren por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, corren por cuenta del contratista. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por la Interventoría, deberá ser satisfecho por el contratista dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la comunicación escrita en ese sentido.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Es obligación del contratista suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice en la obra y presentar a la interventoría copia de esos contratos. Además, deberá entregar, conforme a las fechas acordadas en los respectivos contratos, copias de las planillas de pago de salarios suscritas por los trabajadores, con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía.

Igualmente, antes de iniciarse las obras y en la medida que se vaya incorporando personal, el contratista deberá presentar relaciones del mismo con los siguientes datos:

- Nombre
- Documento de identificación
- Libreta Militar
- Certificado de servicios con el CONTRATISTA u otro patrono
- Domicilio
- Certificado Médico (Copia)
- Cargo que desempeña
- Salarios
- Personas a cargo
- Otros que requiera la interventoría para poder hacer las respectivas revisiones.

Será por cuenta del contratista el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las obras.

El contratista deberá conciliar, ante la respectiva oficina de trabajo, las prestaciones e indemnizaciones a que hubiere lugar, cuando se reconozcan indemnizaciones por accidentes de trabajo y enfermedad profesional.

El contratista deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los sub-contratistas.

Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el contratista a sus trabajadores - y que tendrá en cuenta al formular su propuesta, son como mínimo, los que señala el Código Sustantivo del Trabajo y demás normas legales complementarias.

Es entendido que el personal que el contratista ocupe para la realización de las obras, no tendrá vinculación laboral con El Contratante y que toda la responsabilidad derivada de los contactos de trabajo correrá a cargo exclusivo del contratista.

### SUBCONTRATISTAS

Los subcontratistas que se empleen para la ejecución de los diferentes trabajos deben ser responsable, idóneo, poseer la suficiente experiencia y los conocimientos para que sus trabajos sean aceptados por la Interventoría.

El contratista se responsabilizará por cualquier obra mal ejecutada por el subcontratista o que construya en contra de las normas de estabilidad y calidad.

El cumplimiento de las especificaciones generales y particulares se extiende a los subcontratistas, por lo tanto deberán quedar estipuladas en las cláusulas de los subcontratos.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

### MATERIALES A CARGO DEL CONTRATISTA.

Todos los materiales que sean necesarios para la construcción total de las obras, deberán ser aportados por el contratista y colocados en el sitio de las obras. Así mismo, deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro. Todos los costos que demanden la compra, exploración, explotación, procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de dichos materiales serán por cuenta del contratista, quien además deberá asumir los riesgos consecuentes por pérdida, deterioro o mala calidad de los mismos.

El contratista deberá suministrar a la Interventoría, con la anticipación debida, las muestras que se requieran y los resultados de pruebas o ensayos que el interventor estime pertinente efectuar para determinar si la calidad de los materiales corresponde con lo estipulado en los pliegos; todo lo cual, será por cuenta del contratista.

Cuando el material sea rechazado por la Interventoría, el contratista a su costa, deberá retirarlo y reemplazarlo.

Las partes de la obra que deban quedar ocultas, a medida que se vaya terminando cada una de ellas, deberán ser revisadas por la Interventoría, para establecer la calidad y medida de las mismas y para efectuar las pruebas o ensayos que se estime pertinente.

Si el contratista omitiere este procedimiento, la Interventoría podrá ordenarle, el descubrimiento de las obras no visibles. Los gastos que tal operación demande serán por cuenta del contratista.

Las aprobaciones, por parte de la Interventoría, de los materiales, no exoneran al contratista de su responsabilidad por la calidad y la estabilidad de las obras. Por tanto, éste deberá reparar por su cuenta las obras defectuosas o que no se ciñan a las especificaciones de los pliegos.

### PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todas las pruebas y ensayos, tanto de materiales como de la obra en general, se regirán por lo previsto en las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones y estarán a cargo del contratista. Si fuere preciso, a juicio de la Interventoría, se podrán practicar pruebas o ensayos diferentes a los previstos. Estas pruebas o ensayos serán bajo la responsabilidad del contratista. También se podrán repetir las pruebas o ensayos que se hubieren hecho, en caso de duda. Sí dichas pruebas indican que la Interventoría tenía razón en sus dudas, entonces el contratista asumirá los costos de dichas pruebas y en caso contrario los asumirá la Interventoría.

Los ensayos se consideran válidos y aceptados, una vez aprobados por la Interventoría.

### MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la adecuada y óptima ejecución de las obras deberán ser suministrados por el contratista, con costos a su cargo.

Los equipos, maquinaria y herramientas que debe suministrar el contratista deberán ser adecuados para las características y magnitud de la obra que se ha de ejecutar.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

La reparación y mantenimiento de las maquinarias, equipos y herramientas es por cuenta exclusiva del contratista, lo mismo que los combustibles, lubricantes y demás que se requieran.

De presentarse daño en las maquinarias o equipos, el contratista deberá repararlos o reemplazarlos en un término no mayor de 72 horas.

El transporte, manejo y vigilancia de las maquinarias, equipos y herramientas son de cargo del contratista, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, daño, deterioro, etc., de los mismos.

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

### CANTIDADES DE OBRA

El contratista deberá cumplir con el alcance total de los trabajos que se licitan. Para los fines de la evaluación de la oferta, el contratista deberá diligenciar los correspondientes formatos.

Al señalar los precios en dichos formatos, el contratista deberá tener en cuenta todos los costos directos e indirectos de acuerdo con sus procedimientos de construcción y las normas técnicas indicadas en estos pliegos.

### OBRAS MAL EJECUTADAS

El contratista deberá reconstruir a su costa, sin que implique modificación al plazo del contrato o al programa de trabajo, las obras mal ejecutadas.

Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la Interventoría, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas en este pliego de condiciones.

El contratista deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que la Interventoría le indique.

Si el contratista no reparare las obras mal ejecutadas dentro del término señalado, se podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar.

Lo anterior no implica que se releve al contratista de su obligación y de la responsabilidad por la estabilidad de las obras.

### MÁS ANEXOS.

La omisión en planos, especificaciones o en ambos, de cualquier detalle que deba formar parte de La Construcción, no exime al contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos. Por consiguiente, no podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Los elementos que se utilicen en la obra deberán ser previamente revisados y aceptados por la Interventoría, mediante la presentación de muestras con la debida anticipación.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS  
EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA  
NORTE”**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

La Interventoría se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.

El contratista será responsable de la protección y conservación de la obra ya terminada hasta la entrega y recibo de la obra total en forma definitiva por parte de la Interventoría.

La interventoría será responsable de que se efectúe la liquidación final del contrato, el contratista deberá retirar por su cuenta y riesgo todas las Construcciones provisionales, por él ejecutadas, dejando los terrenos completamente limpios.

El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos, debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por La Interventoría.

El contratista tendrá en la obra permanentemente, copias completas de todos los planos y especificaciones.

### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

El Contratista en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus trabajadores, a los de la Interventoría y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales y sus códigos de edificaciones y construcciones. El Contratista preparará un programa completo, con las medidas de seguridad que se tomarán conforme a estas especificaciones y lo someterá a la aprobación de la Interventoría, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria. El Contratista deberá responsabilizar al residente de obra para velar por el fiel cumplimiento de estas medidas. El Contratista tendrá un plazo de veinticuatro (24) horas para suministrar el informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurran en la obra con todos los datos que exija la Interventoría.

En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, la fecha, hora, lugar del accidente, nombre del accidentado, estado civil, edad, oficio que desempeña y su experiencia, actividad que desempeñaba en el momento del accidente, indicar si hubo lesión y tipo, posibles causas del accidente, tratamiento recibido y concepto médico.

La Interventoría podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una obra o de las obras en general, si por parte del Contratista existe un incumplimiento de los requisitos generales de seguridad o de las instrucciones de la Interventoría al respecto, sin que el Contratista tenga derecho a reclamos o a ampliación de los plazos de construcción. De hecho, el Contratista será responsable por todos los accidentes que puedan sufrir su personal, el de la Interventoría, visitantes autorizados o terceros como resultado de negligencia o descuido del Contratista para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias. Por consiguiente, todas las indemnizaciones que apliquen serán por cuenta del Contratista.

Sin menoscabo de todas las obligaciones sobre medidas de seguridad, el Contratista deberá cumplir en todo momento los siguientes requisitos y cualesquiera otros que ordene la Interventoría durante el desarrollo del contrato, sin que por ello reciba pago adicional ya que el costo deberá ser incluido en los precios unitarios ofrecidos para cada ítem en particular.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

**BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS:** La obra deberá contar con botiquines suficientes que contengan los elementos necesarios para atender primeros auxilios. El residente de obra deberá estar responsabilizado por la utilización y dotación de ellos. Todo el personal de obra deberá tener conocimientos sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar oportunamente a cualquier accidentado. Deberá disponerse en el sitio de las obras de camillas que permitan el transporte de lesionados.

**ZONA DE TRABAJO:** Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de la obra y sus alrededores, retirará diariamente o con más frecuencia si así lo ordena la Interventoría, basuras, desperdicios y sobrantes de material, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación de éstos. Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el Contratista deberá retirar su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales y basuras que resulten del trabajo y dejar el sitio en orden y aseo. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, zanjas y demás elementos que no tengan protección. En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos. Los materiales que se van a utilizar se almacenarán debidamente, depositándolos a distancia prudente de los operarios o trabajadores, dejando pasillos o zonas accesibles entre los arrumes. Una o varias personas serán responsables exclusivamente del aseo y conservación del sitio de trabajo.

**PROTECCIÓN Y LIMPIEZA DE MEDIANÍAS Y ANDENES:** Esta especificación se refiere a las obras y trabajos que debe realizar el contratista para prevenir y evitar daños de cualquier índole en las edificaciones aledañas a la construcción. Adicionalmente, deberá prestarse especial cuidado a la protección de los andenes peatonales que bordean la obra para prevenir accidentes o perjuicios a transeúntes. El Contratista será responsable de reparar por su cuenta cualquier deterioro que se presente en las edificaciones aledañas a la obra por omisión o negligencia del Contratista en la instalación de barreras o medios de protección adecuados. Todas las obras provisionales utilizadas por el Contratista para cumplir lo previsto en esta especificación, deberá retirarse en su totalidad, cuando lo autorice el Interventor. En general, los gastos que ocasionen los trabajos aquí enumerados, no se pagarán al Contratista por separado porque su costo deberá estar incluido dentro de los precios unitarios establecidos en el formulario de precios del contrato para los ítems en que se requiere la protección de zonas aledañas.

**SEÑALIZACIÓN:** Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá colocar las señales de prevención: avisos de peligro en las horas diurnas y luces rojas o reflectivas en horas nocturnas. Ningún trabajo de excavación de zanjas podrá ejecutarse sin que se hayan colocado señales visibles de peligro en número, forma, tipo y clase aprobado por la Interventoría. La Interventoría podrá, en cualquier momento, ordenar que se suspenda la construcción de la obra o parte de ella, si existe un incumplimiento sistemático por parte del Contratista para llevar a cabo los requisitos de señalización o las instrucciones de la Interventoría al respecto.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

**ALUMBRADO Y TRABAJO NOCTURNO:** Cuando los trabajos se realicen sin iluminación natural suficiente, el Contratista suministrará iluminación eléctrica en todos los sitios del trabajo. No se permitirán extensiones arrastradas, colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados. A una distancia prudente del sitio del trabajo se deberán colocar avisos de peligro fosforescentes y luces intermitentes.

**HERRAMIENTAS:** Antes de usar las herramientas, deberá verificarse su estado. El Contratista no usará herramientas en mal estado o diseñadas para un trabajo diferente. Las picas, palas, barras y demás herramientas no deben tener mangos defectuosos o mal encabados. No se aceptarán muelas, cinceles, punzones, escoriadores, picas y demás cuyas cabezas tengan rebaba. Así mismo, no se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado.

**EQUIPOS:** Solo personal debidamente calificado y autorizado podrá operar las máquinas que la obra requiera. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente. Todo equipo de tracción deberá ir bien asegurado mediante estrobos o cualquier otro medio. Las diferenciales se verificarán en capacidad y funcionamiento. Las escaleras, pasarelas y cualquier otro lugar elevado o a orillas de las excavaciones que sirvan de acceso al personal, deberán estar protegidos por barandillas o pasamanos rígidos, resistentes y robustos. Dichas barandillas o pasamanos deberán ser pintados de amarillo.

**CASCO DE SEGURIDAD:** Toda persona deberá estar permanentemente provista de un casco de seguridad para poder trabajar, visitar o inspeccionar los frentes de trabajo. Dicho casco deberá ser de material plástico de suficiente resistencia para garantizar una protección efectiva. Por lo tanto y como medida de seguridad, todo el personal empleado, excepto los profesionales estará con una camisa de color uniforme, pantalón adecuado y zapatos de trabajo.

**ENTIBADOS:** El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para apuntalar y reforzar las paredes y taludes del terreno, mientras se ejecutan las excavaciones, para evitar derrumbes o deslizamientos y garantizar la seguridad de las personas, de las obras y de las zonas vecinas. La Interventoría podrá exigir la colocación de puntales o entibados adicionales si en su opinión los que se hayan colocado no son suficientes.

**SOLDADURAS:** Los operarios y sus ayudantes deberán utilizar guantes de cuero, overol, delantal, mangas, botas o polainas y otras ropas protectoras contra chispas y esquirlas. Mientras se esté soldando, usarán máscaras protectoras. Dichas máscaras deberán proteger además de la vista, la cara y el cuello y estarán provistas de lentes con las tonalidades mínimas, de acuerdo con las especificaciones y clasificación del National Bureau Standard de los Estados Unidos de América. Las personas que estén trabajando dentro de un radio de 9 metros con respecto a los sitios donde se estén efectuando trabajos de soldadura, deberán ser protegidas con anteojos de tonalidad 4 o 5. Los operarios deberán usar gafas de seguridad para las operaciones de esmerilado y picada de escoria. El equipo de soldadura deberá mantenerse en óptimas condiciones de operación y limpieza, por ningún motivo se permitirá la utilización de equipos defectuosos. Debido a que será necesario alternar las operaciones de soldadura con las de pintura interior deberá tenerse especial precaución en este aspecto. El Contratista se obliga a revisar permanentemente que todas las conexiones eléctricas de los equipos de soldadura estén apretadas, limpias y secas; a revisar y asegurar continuamente que los cables, los porta-electrodos y las



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

conexiones estén debidamente aisladas. Dará instrucciones a su personal para que desconecte la corriente eléctrica del equipo antes de efectuar cualquier operación de limpieza, reparación o inspección y no permitirá que se cambie la polaridad de las máquinas de soldar cuando el arco esté encendido. El área de trabajo estará limpia y seca y las colillas de los electrodos deberán recogerse en un recipiente.

**CINTURÓN DE SEGURIDAD:** Para todo trabajo en sitios elevados se exigirá el uso de correa de seguridad o cuerda de seguridad. El uso del cinturón de seguridad es obligatorio durante la instalación de la estructura y la cubierta y mientras se deba permanecer realizando trabajos en altura.

**GUANTES DE CAUCHO:** Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos. En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador. Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión. El uso de guantes de cuero es obligatorio para halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

**TRANSPORTES:** El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas. Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

**DEMOLICIONES:** El Contratista deberá tener en cuenta que la demolición deberá regarse periódicamente con agua para reducir al mínimo el polvo y sus molestias y perjuicios, se evitará ensuciar paredes adyacentes, andenes, se retirarán los sobrantes en forma inmediata y se instalarán avisos de seguridad. Para las demoliciones se exigirá el uso de casco de seguridad y el uso del calzado de seguridad en todo momento. Para operaciones con mucho polvo, se exigirá protección respiratoria y anteojos protectores. Es prohibido al personal de obra permanecer en zona de demolición durante tiempo de descanso. Nunca deberá dejarse una parte de la demolición a punto de caer, antes de abandonar la obra. Se demolerá todo aquello que haya quedado en peligro y que pueda caer más tarde por diversas razones. El uso de explosivos está absolutamente prohibido.

### LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá presentar a la Interventoría los lineamientos ambientales para la fase de construcción del proyecto, teniendo como finalidad definir y orientar las acciones necesarias para controlar y minimizar los impactos negativos que sobre las personas, sobre los equipos y las áreas habilitadas de la ENTIDAD TERRITORIAL, sobre el espacio público,

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

sobre la infraestructura urbana y sobre el componente socioeconómico se generen por la construcción del proyecto.

**OBJETIVOS DE LOS LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA FASE DE CONSTRUCCIÓN:** Dicho documento deberá contener como mínimo los objetivos que se describen a continuación:

**Objetivo General:** Presentar los lineamientos ambientales para la fase de construcción, de acuerdo a lo establecido por la Resolución vigente y definir el Documento de Seguimiento y Control Ambiental, que contenga políticas, recomendaciones, procedimientos y medidas necesarias para prevenir, controlar y mitigar los impactos negativos generados por el proyecto en su etapa de construcción.

**Objetivos Específicos:** Definir e integrar las medidas de mitigación cuya ejecución irá paralela a cada actividad del proyecto. Conseguir que durante la construcción del proyecto se cumpla con las regulaciones y lineamientos ambientales existentes.

Establecer los procedimientos y mecanismos que se deben seguir en el desarrollo de las diferentes actividades de construcción del proyecto, para prevenir, mitigar y restaurar los efectos negativos.

Como consecuencia de lo anterior, los lineamientos ambientales para la fase de construcción se presentaran como una serie de programas, donde se incluyan los aspectos normativos y de seguimiento, incluidos dentro de los programas propuestos

Cada una de los programas debe incluir el número, el título, los objetivos que se desean cumplir con la aplicación de las medidas propuestas, la etapa y fase del proyecto en la cual se desarrollarán las acciones o medidas propuestas, el sitio donde estos se deben ejecutar, los impactos a manejar, el tiempo durante el cual se deben desarrollar las medidas recomendadas, los recursos de cumplimiento de cada una de las acciones, la responsabilidad de ejecución y de interventoría y el costo estimado de las medidas y acciones recomendadas.

A continuación se relacionan los programas que por lo menos deben ser atendidos por dicho documento y llevados a la práctica por el Contratista.

- Programa para el manejo de la vegetación existente.
- Programa de manejo y transporte de escombros, materiales sueltos y de construcción. Programa para el manejo de residuos sólidos domiciliarios.
- Programa para el manejo ambiental en campamentos e instalaciones provisionales. Programa para el control del polvo y ruido.
- Programa para la señalización temporal y aislamiento del área de construcción.
- Programa para la educación, inducción de personal y seguridad industrial.
- Plan de Monitoreo Ambiental
- Plan de Contingencia

**MEDIDA Y PAGO:** Los costos correspondientes a la implementación y ejecución de los lineamientos ambientales, deberán ser tenidos en cuenta por el Contratista en los costos indirectos.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN****ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN****LOCALIZACIÓN Y CONTROL TOPOGRÁFICO**

**DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA:** Se refiere esta especificación al trabajo que debe realizarse para definir la ubicación exacta de la obra (horizontal y verticalmente) en el terreno o área asignada para tal efecto, de acuerdo con las libretas de topografía y los planos del proyecto suministrados al Contratista.

Durante la construcción el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto. Deberá disponer permanentemente en la obra de un equipo adecuado para realizar esta actividad cuando se requiera.

El Contratista debe efectuar la localización y el replanteo con la mayor exactitud posible, empleando para ello personal experto y equipo de precisión. Se define:

**LOCALIZACIÓN:** El Contratista la realizará ciñéndose estrictamente a los planos de localización general del proyecto, para lo cual empleará sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares que serán verificados por la Interventoría para el replanteo posterior. Se computará como medida general la que den los ejes de construcción. Si durante la localización, el Contratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones de la edificación existente, dará aviso al interventor, quién será el encargado de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el Contratista, debe ser aprobado o rechazado por la Interventoría, quién a su vez podrá hacer cambios que considere convenientes desde el punto de vista técnico y económico previa consulta a la entidad contratante. De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas suscritas por el Contratista y la Interventoría. El Contratista deberá consignar en los planos de construcción todos los cambios que se realicen durante el proceso de la obra y serán reportados en los planos finales de construcción.

**REPLANTEO:** El Contratista lo ejecutará ciñéndose a los planos suministrados por la ENTIDAD CONTRATANTE. El replanteo estará a cargo de un Ingeniero Civil o Arquitecto, matriculado, debiendo certificar este requisito al Interventor. Los ejes, niveles, centros de columnas y alineamientos de la construcción se fijarán con exactitud y en forma estable y clara mediante estacas y puntillas. Para los trabajos menos importantes, se empleará el sistema denominado 3-4-5. Las longitudes se medirán con cinta metálica y los ángulos se determinarán con tránsito que lea por lo menos con una precisión de 20". Para los trabajos de albañilería se aceptará el nivel de manguera. Se realizarán replanteos en cada piso de la construcción, de la estructura y de los muros, antes de iniciar su ejecución. Además, deben establecerse niveles en cada piso, a una cota de un metro sobre el nivel del piso determinado, así como fijarse puntos de referencia permanente.

**MATERIALES:** Estacas, marcas, plomadas, clavos y demás elementos. (Aparatos de topografía)

**MEDIDA Y PAGO:** Los costos de mano de obras, equipo y materiales y los costos de vigilancia que se requieran para la realización de esta actividad deberá tenerlos en cuenta el Contratista como costos indirectos de administración al elaborar la propuesta.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

### CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES

**DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA:** Esta especificación se refiere a la instalación de un campamento sitio de almacenamiento de materiales el cual se debe instalar en un sitio cercano al proyecto que sirva para esta disposición con los servicios públicos esenciales. Tanto el sector del campamento como el sitio destinado para los patios de materiales, equipos y maquinaria deberán estar debidamente encerrados con tela de polivinilo.

El CONTRATISTA debe presentar a la INTERVENTORÍA un plano de la distribución del campamento indicando las dimensiones de cada dependencia y las especificaciones de construcción, para someter el campamento a aprobación antes de iniciar su construcción. El sitio donde se establecerá el campamento será aprobado por el INTERVENTOR. El campamento debe llenar los requisitos que a continuación se enumeran:

**OFICINA DEL CONTRATISTA Y DEL INTERVENTOR:** El CONTRATISTA establecerá una oficina para las labores de ingeniería propias de esta obra. Adicionalmente, dispondrá de una oficina para las labores propias del INTERVENTOR, adecuada ventilación, iluminación y seguridad. Deben proveerse toma corrientes y lámparas.

**CAMPAMENTO PARA LOS TRABAJADORES:** EL CONTRATISTA debe disponer de un espacio adecuado, para sus trabajadores, el cual servirá de vistiere y almacenamiento de sus objetos personales. La capacidad de este campamento la determinará la cantidad de trabajadores de acuerdo con el programa de trabajo.

**ALMACÉN Y DEPÓSITO:** EL CONTRATISTA debe disponer de un espacio adecuado, para el almacenamiento de los materiales que por su naturaleza deben protegerse de la intemperie o que deban guardarse con cuidado especial por su tamaño o por su valor. En este recinto también se tendrán las herramientas menores o de mano. El almacén estará dotado de un equipo de primeros auxilios el cual debe llenar los requisitos mínimos necesarios y contar con la aprobación de la INTERVENTORÍA.

**MEDIDA Y PAGO:** Los costos correspondientes a la instalación y posterior retiro del campamento, almacén y oficinas serán gestionados y pagados por el Contratista y deberá tenerlos en cuenta como costos indirectos de administración al elaborar su propuesta, e incluyen: La construcción o adecuación, los costos de alquiler, operación, vigilancia y administración, los permisos, primas e impuestos requeridos, la instalación y facturación por la utilización de los servicios públicos, la demolición o retiro de las instalaciones temporales y la restitución de las condiciones anteriores a la construcción de la obra, tela de polivinilo para el cerramiento. En los costos indirectos deberá incluirse la mano de obra, maquinaria, equipo y todos aquellos que sean necesarios para la ejecución de esta actividad para la instalación y posterior retiro. El CONTRATISTA podrá disponer de los materiales aprovechables que resulten de la demolición del campamento.

### MEDIDAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL EN ÁREAS DE TRABAJO

**DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA:** Consiste en las medidas de seguridad y protección que se deben tomar para la ejecución de cualquiera de los trabajos contratados y particularmente los que se refieren a demoliciones de mampostería, concreto, revoques, enchapes, ventanas, puertas, etc., debido a la generación de partículas de polvo, humedad, etc., lo cual podría afectar en alguna forma al personal de la ENTIDAD TERRITORIAL y a los equipos instalados en esas áreas, para lo cual deberá atenderse al cumplimiento estricto de las instrucciones que en este sentido exigiere la Interventoría.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -**

**“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Estas medidas comprenden ya sea el aislamiento del área de trabajo del resto de la instalación o la protección individual de cada uno de los equipos allí instalados.

Consiste en la elaboración de armazones de madera o metálicos, si éstos se requieren, la colocación y fijación de la tela adecuada; el personal para el aseo y limpieza permanente del área de trabajo: escobas, aspiradoras y extractores; demás elementos y equipos necesarios para garantizar la debida protección del lugar.

Contempla también la protección del medio ambiente a las emanaciones de polvo o partículas, para lo cual se deberá colocar una malla de polivinilo forrando el edificio o la zona donde se requiera.

**MEDIDA Y PAGO:** Los costos correspondientes a las medidas de protección en todas las áreas de trabajo, deberán ser tenidos en cuenta por el Contratista en los costos indirectos, así como los costos que implique el suministro de la mano de obra y el equipo para las labores de aseo y limpieza permanente del área de trabajo, se consideran incluidos dentro del AIU.

### CONCRETO REFORZADO

**GENERALIDADES:** Las presentes especificaciones hacen referencia a las normas técnicas colombianas, NTC, promulgadas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas - ICONTEC. En aquellos casos que no existe la norma NTC correspondiente, se hace referencia en las normas de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales (American Society for Testing and Materials) ASTM. Cuando la norma NTC está basada en una norma ASTM, ésta se coloca entre paréntesis. Debe consultarse el Apéndice A de estas especificaciones.

El Contratista y el Supervisor deben tener por lo menos una copia de las presentes especificaciones en la oficina de la obra durante todo el tiempo que dure la construcción. En la presente especificación el término utilizado como Supervisor Técnico es similar al utilizado en otros apartados como Interventor o Interventoría.

### MATERIALES:

**CEMENTOS:** Los cementos deben cumplir con las especificaciones apropiadas siguientes

- NSR-10
- NTC 121 y NTC 321.
- ASTM C150 y ASTM C596.

El cemento utilizado en obra debe corresponder a aquel sobre el cual se basa la selección de las dosificaciones del concreto.

**ADITIVOS:** Cuando se requiera o permita, los aditivos a ser utilizados en el concreto deben cumplir con las especificaciones apropiadas siguientes:

- NSR-10
- Aditivos incorporadores de aire NTC 3502 (ASTM C260).
- Aditivos reductores de agua, retardantes y acelerantes de fraguado NTC 1299, (ASTM C494), o NTC 4023 (ASTM C1017).

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

- Aditivos puzolánicos NTC 3493 (ASTM C618).

Los aditivos utilizados en obra deben ser de la misma composición que los utilizados en la determinación de las dosificaciones requeridas para el concreto.

AGUA: El agua de mezcla para el concreto debe cumplir los requisitos de la Sección C.3.4 de la NSR-10. Se recomienda cumplir la norma NTC 3459 (BS 3148).

AGREGADOS: Los agregados para concreto de peso normal deben cumplir con la norma NTC 174 (ASTM C33). Véase la Sección C.3.3 de la NSR-10. Los agregados finos y gruesos deben considerarse como ingredientes separados. Cada tamaño de agregado grueso, así como la combinación de tamaños cuando se utilicen dos o más, deben cumplir con las normas apropiadas, de las normas NTC o ASTM que sean aplicables.

ALMACENAMIENTO DE MATERIALES: El cemento debe almacenarse en depósitos o silos a prueba de humedad y de contaminación. Las pilas de almacenamiento de agregados deben organizarse y utilizarse de manera que se evite segregación excesiva, y se prevenga la contaminación con otros materiales o con otros tamaños de agregados similares. Para asegurar que se cumpla esta condición, deben realizarse los ensayos necesarios para determinar el cumplimiento de los requisitos de limpieza y gradación, sobre muestras de agregado tomadas en el sitio de mezclas.

Antes de ser usada, las pilas de arena natural o triturada, deben dejarse drenar hasta que alcance un contenido de humedad relativamente uniforme, o alternativamente se deben realizar controles de humedad.

Los aditivos deben almacenarse de manera que se evite contaminación, evaporación, daño o deterioro. Para aquellos utilizados en forma de suspensión o de soluciones no estables, debe proveerse un equipo de agitación, que asegure una distribución uniforme de los ingredientes. Los aditivos líquidos deben protegerse de cambios de temperatura que afecten adversamente sus características.

**DOSIFICACIÓN:**

GENERALIDADES: El concreto para todas las partes de la obra debe ser de la calidad especificada, debe ser posible colocarlo sin segregación excesiva, y una vez haya endurecido debe ser capaz de desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones y por los documentos del contrato.

RESISTENCIA: La resistencia a la compresión especificada del concreto, para cada porción de la estructura debe ser la que se estipula en los documentos del contrato. Los requisitos de resistencia deben basarse en resistencias a la compresión del promedio de dos cilindros normalizados ensayados a los 28 días.

PESO: Las dosificaciones para concreto deben ser por peso. Se prohíben las dosificaciones por volumen.

DURABILIDAD: El concreto de peso normal que vaya a estar sometido a exposición potencialmente destructiva (diferente al uso o a cargas) tales como congelamiento y deshielo, clima severo o agentes químicos debe tener aire incorporado y debe cumplir los

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

límites de contenido de aire de la Tabla C.4-1 de la NSR-10. La relación agua-cemento no debe exceder de 0.50 en peso. (Véase el Capítulo C.4 de la NSR-10 y especialmente la Tabla C.4-1).

El concreto, para partes de la estructura que deban ser impermeables, debe tener una relación agua- cemento que no exceda de 0.50 si va estar expuesto a agua dulce o de 0.45 para exposición a agua de mar. (Véase el Capítulo C.4 de la NSR-10 y especialmente la Tabla C.4-2).

En concretos que van a estar expuestos a la acción de sulfatos con concentraciones perjudiciales o de soluciones químicamente agresivas, deben utilizarse cementos Portland Tipo V. La relación agua- cemento no debe exceder 0.45 en peso. (Véase el Capítulo C.4 de la NSR-10 y especialmente la Tabla C.4-4).

Para concreto preesforzado y para todo concreto en el cual vaya a quedar embebido aluminio o metal galvanizado, se debe demostrar mediante ensayos que el agua de mezcla del concreto, incluyendo la aportada por los agregados y por cualquier aditivo utilizado no vaya a contener cantidades destructivas del ion cloruro. (Véase el Capítulo C.4 de la NSR-10 y especialmente la Tabla C.4-5).

**ASENTAMIENTO:** A menos que se permita o especifique otra cosa el concreto debe dosificarse y producirse para tener un asentamiento de 100 mm o menos si la compactación se hace por vibrado, y de 130 mm o menos si la compactación se hace por métodos diferentes al vibrado. Debe permitirse una tolerancia de hasta 25 mm a la máxima indicada, para una cualquiera de cinco mezclas consecutivas ensayadas. Puede usarse concreto con asentamiento más bajo que el usual siempre y cuando se coloque y compacte adecuadamente. El asentamiento debe determinarse de acuerdo con la norma NTC 396 (ASTM C143).

**TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADOS GRUESOS:** El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser mayor que  $1/5$  de la menor dimensión entre los lados de la formaleta,  $1/3$  del espesor de las losas ni  $3/4$  del espaciamiento libre mínimo entre barras de refuerzo. Estas limitaciones pueden obviarse si a juicio del Supervisor Técnico, la trabajabilidad y los métodos de compactación son tales que el concreto puede colocarse sin dejar hormigueros o vacíos.

**ADITIVOS:** Si se requiere o permite los aditivos deben someterse a las limitaciones siguientes:

La cantidad de cloruro de calcio no debe exceder del 2% en peso del cemento. La cantidad del cloruro de calcio debe determinarse por el método descrito en NTC 4049 (ASTM C1218 o AASHTO T260).

Para concreto preesforzado y para todo concreto que vaya a contener elementos embebidos o vaya a permanecer en contacto con elementos de aluminio o metal galvanizado, deben aplicarse las limitaciones de la Sección Durabilidad, a menos que se tomen medidas protectoras aprobadas por el Supervisor Técnico.

Todos los aditivos deben ser utilizados de acuerdo con las instrucciones del fabricante a menos que se especifique otra cosa.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

**SELECCIÓN DE PROPORCIONES:** La dosificación propuesta para el concreto estará sujeta a la aceptación por parte del Supervisor Técnico tomando en cuenta la capacidad demostrada para producir concreto que cumpla todos los requisitos de estas especificaciones.

Las proporciones de materiales para el concreto deben establecerse para obtener:

- (a) Trabajabilidad y consistencia adecuadas que permitan que el concreto se acomode dentro de las formaleas y alrededor del refuerzo sin segregación o exudación excesivas bajo las condiciones de colocación que vayan a ser utilizadas.
- (b) Resistencia a acciones agresivas como lo requiere la Sección Durabilidad.
- (c) Cumplimiento de los ensayos de resistencia requeridos por la Sección Aceptación del concreto.

La dosificación de concreto debe establecerse sobre la base de experiencia previa de campo o mezclas de ensayo en laboratorio con los materiales que vayan a utilizarse en la obra o como se especifica en la siguiente sección.

**DOSIFICACIÓN CON BASE EN EXPERIENCIA PREVIA DE CAMPO O MEZCLAS DE ENSAYO**

**Determinación de la Desviación Estándar:** La desviación estándar puede calcularse cuando una instalación de producción de concreto, tenga un registro, basado en por lo menos 30 ensayos consecutivos o dos grupos de ensayos totalizando por lo menos 30 ensayos dentro de los últimos 12 meses. El registro de ensayos del cual se calcula la desviación estándar debe cumplir lo siguiente:

- (a) Representar materiales y condiciones similares a los esperados. Los cambios permisibles en materiales y dosificaciones dentro del registro de ensayos no deben ser más estrictos que aquellos que se tendrán en la obra propuesta.
- (b) Representar concreto producido para cumplir una resistencia especificada o una resistencia dentro de un rango de 7 MPa (70 kgf/cm<sup>2</sup>) por arriba o por debajo de la resistencia a la compresión del concreto para la obra propuesta.
- (c) Consistir en por lo menos 30 ensayos consecutivos o dos grupos de ensayos consecutivos que totalicen por lo menos 30 valores, a menos que en el Apartado 1, se especifique otra cosa.

La desviación estándar  $s$  debe calcularse como:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Donde:

- $x_i$  = resistencia a la compresión del ensayo individual
- $\bar{x}$  = el promedio de todos los ensayos individuales de una serie
- $n$  = número de ensayos en la serie



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

Si se utilizan dos registros para obtener un total de por lo menos 30 ensayos, la desviación estándar utilizada debe ser el promedio estadístico de los valores calculados de cada registro de ensayos de acuerdo con:

$$\bar{s} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)(s_1)^2 + (n_2 - 1)(s_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Donde:

s = promedio estadístico de la desviación estándar, cuando se utilicen dos registros de ensayos para estimar la desviación estándar.

s1, s2 = desviaciones estándar calculadas a partir de registros No. 1 y No. 2, respectivamente.

n1, n2 = número de ensayos de los registros No. 1 y No. 2 respectivamente.

Apartado 1. Cuando la instalación productora de concreto no tenga un registro con el número suficiente de ensayos para cumplir con los requisitos indicados en (c), pero tenga un registro basado en 15 a 29 ensayos consecutivos, la desviación estándar calculada con estos ensayos puede utilizarse, si después del cálculo, el valor se multiplica (incrementándolo) por el factor apropiado dado en la Tabla 3. Para ser aceptado en esta Sección el registro de ensayos debe cumplir las exigencias indicadas en (a) y (b) y representar ensayos consecutivos. Además el registro de 15 a 29 ensayos debe cubrir una clase de concreto suministrado para un período de tiempo no inferior a 60 días.

Cuando la instalación de producción de concreto no tenga un registro de ensayos para el cálculo de la desviación estándar que cumpla los requisitos del párrafo anterior, gobernarán los requisitos del Párrafo siguiente.

Determinación de la resistencia a la compresión requerida promedio

Número de ensayos	Factor de incremento de la desviación estándar
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30 o más	1.00

Tabla 3. Incremento de la desviación estándar cuando se tienen más de 15 ensayos útiles.

La resistencia promedio a la compresión requerida  $f'_{cr}$ , utilizada como base para la selección de la dosificación de concreto debe ser el mayor valor de los calculados según las ecuaciones 3.3 o 3.4 utilizando una desviación estándar S calculada de acuerdo con lo indicado en esta sección.

$$f'_{cr} \geq f'_c + 1.34s \quad (3-3)$$

$$f'_{cr} \geq f'_c + 2.33s - 3.5 \quad (3-4)$$

Donde:

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

$f'_c$  = resistencia a la compresión especificada en MPa

$f'_{cr}$  = resistencia promedio a la compresión requerida, en MPa

s = desviación estándar en MPa

Cuando no se tenga un registro válido de ensayos para establecer la desviación estándar, la resistencia promedio requerida debe exceder a  $f'_c$  en la cantidad dada en la Tabla 4.

Documentación de la resistencia promedio: La documentación que demuestre que la dosificación propuesta de concreto produce una resistencia promedio igual o superior a la resistencia requerida y determinada de acuerdo con la Sección, debe consistir en el registro de los ensayos de resistencia, o algunos registros de ensayos de campo, o debe consistir en los resultados de mezclas de ensayo apropiadas.

<b>Resistencia especificada <math>f'_c</math> en MPa</b>	<b>Resistencia requerida <math>f'_{cr}</math> en MPa</b>
menor de 21 MPa	$f'_c + 7$ MPa
21 MPa a 35 MPa	$f'_c + 8.5$ MPa
mayor de 35 MPa	$f'_c + 10$ MPa

Tabla 4. Resistencia promedio requerida cuando no se dispone de registro valido de ensayos

Cuando se utilicen los registros de ensayos de campo para demostrar que la dosificación de concreto propuesta produce la resistencia promedio requerida determinada de acuerdo con la Sección, los registros deben representar materiales y condiciones similares a los que se tendrán en obra. Para el propósito de documentar la resistencia promedio potencial, pueden utilizarse, los registros de ensayos que consistan de menos de 30 ensayos pero no menos de 10 ensayos consecutivos, siempre y cuando el registro comprenda un período de tiempo no inferior a 60 días. La dosificación de concreto requerida puede establecerse por interpolación entre las resistencias y dosificaciones de 2 o más registros, siempre que cada uno de ellos cumpla con los requisitos de esta Sección.

Cuando no se tenga un registro aceptable de ensayos de campo, la dosificación del concreto debe establecerse basándose en mezclas de prueba que cumplan las siguientes restricciones:

- La combinación de materiales para ser utilizada en el trabajo propuesto debe ser la basada en los mismos materiales que se utilizaron.
- Deben prepararse mezclas de prueba con las dosificaciones y las consistencias adecuadas para la obra propuesta, utilizando por lo menos tres relaciones agua/cemento diferentes.
- Las mezclas de prueba deben dosificarse para un asentamiento con una variación de 25 mm respecto al máximo permitido, y para concreto con aire incorporado, con una variación máxima del 0.5% del contenido de aire.
- Para cada mezcla propuesta, deben tomarse y curarse, de acuerdo con la norma NTC 550 (ASTM C31), por lo menos tres cilindros por cada edad para ser ensayados a compresión. Para concreto normal, pesado y concreto masivo, cada cambio de la relación

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

agua/cemento debe considerarse como una nueva mezcla. Los cilindros deben ensayarse a compresión de acuerdo con la norma NTC 673 (ASTM C39).

(e) A partir de los resultados de estos ensayos de cilindros, debe graficarse una curva que muestre la relación entre la resistencia a la compresión y la relación agua/cemento.

(f) A partir de esta curva debe seleccionarse la relación agua/cemento para producir el concreto de la obra que cumpla con la resistencia promedio requerida por la Sección. El contenido de cemento y las proporciones de mezcla que van a ser utilizados deben ser tales que la relación agua cemento seleccionada y el contenido de cemento no excedan los valores correspondientes al asentamiento máximo permitido. El control en la obra debe ocuparse básicamente de mantener el contenido de cemento, el contenido de agua y el contenido de aire adecuados y la dosificación de agregados adecuados.

**DOSIFICACIÓN BASADA EN DATOS EMPÍRICOS:** Cuando no se disponga de registros de campo aceptables o no se puedan fabricar las mezclas de prueba y si es aceptado por el Supervisor Técnico la relación agua cemento no debe exceder los valores apropiados mostrados en la Tabla 5. La Tabla 5 no es aplicable cuando se haya dosificado el concreto según la Sección. (Véase la Sección C.5.4. de la NSR-10).

Resistencia especificada $f'_c$ (MPa)	Relación Agua/Cemento en peso máxima permisible	
	sin aire incorporado	con aire incorporado
28	0.44	0.35
26	0.48	0.38
25	0.51	0.40
21	0.58	0.46
18	0.67	0.54

Tabla 5. Máxima relación agua/cemento permisible cuando no se dosifique según sección dosificación.

Este método no es aplicable en los casos siguientes:

- (a) Concretos con aditivos diferentes a los usados exclusivamente para incorporar aire.
- (b) Concreto preesforzado.
- (c) Concreto para resistencias de compresión especificadas superiores a 28 MPa (280 kgf/cm<sup>2</sup>).
- (d) Cemento que no cumpla explícitamente la norma ASTM C150.

**REDUCCIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA:** Cuando durante la construcción se disponga de suficientes datos, la cantidad por la cual la resistencia promedio debe exceder la resistencia especificada  $f'_c$  puede reducirse, si esto es aceptado por el Supervisor Técnico. (Véase la Sección C.5.5. de la NSR-10). En la Sección Evaluación y Aceptación del concreto, se incluyen las condiciones que exigen un incremento en la resistencia. Esta reducción es válida si:

- (a) Se dispone de 30 o más ensayos, y el promedio de los ensayos disponibles excede el valor requerido por la Sección, utilizando la desviación estándar calculada.
- (b) Mas de 15, pero menos de 30 resultados de ensayos, y el promedio de los ensayos disponibles excede el valor requerido por la Sección, utilizando la desviación estándar incrementada por el factor de la Tabla 4.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

**CONCRETO PREMEZCLADO:** Cuando el concreto provenga de una planta de premezclado el Supervisor Técnico debe aprobarla.

**MEZCLAS EMPACADAS EN SECO:** El concreto empacado en seco puede ser usado siempre y cuando se verifique que el producto que se quiera usar es capaz de proporcionar las características requeridas para el concreto.

**FORMALETAS**

**GENERALIDADES:** Deben utilizarse formaletas siempre que sea necesario confinar el concreto y configurarlo a las dimensiones requeridas. Las formaletas deben tener la resistencia suficiente para soportar la presión resultante de la colocación y del vibrado del concreto, y deben tener la rigidez suficiente para mantener las tolerancias especificadas.

Se describen requisitos adicionales para formaletas para concreto en el numeral de Acabado de las Superficies del Concreto; Concreto a la Vista

A menos que se requiera o lo permita el Supervisor Técnico, no deben utilizarse los cortes de tierra como formaletas.

Los planos de taller para formaletas incluyendo la localización del apuntalamiento y del reapuntalamiento deben someterse a aprobación, tal como lo requieran los documentos del contrato.

**DISEÑO E INSTALACIÓN DE FORMALETAS:** El diseño de la formaletería, así como su construcción, deben ser responsabilidad del contratista.

Las formaletas deben diseñarse para las cargas verticales y las presiones laterales. En el diseño deben tomarse en cuenta las cargas de viento, los esfuerzos permitidos y otros requisitos aplicables del NSR-10.

Se dan requisitos para materiales de fachada en el numeral Acabado de las Superficies del Concreto. La deflexión máxima de materiales de fachada reflejadas en superficies de concreto expuestas a la vista debe ser 1/240 de la luz libre entre miembros estructurales.

Las formaletas deben ser lo suficientemente herméticas para prevenir escapes de mortero desde el concreto. Deben colocarse listones estriados en las esquinas de las formaletas para producir bordes biselados en las superficies permanentemente expuestas. Las esquinas interiores de estas superficies y los bordes de las juntas acabadas no requieren biselado a menos que los documentos del contrato lo requieran.

Para mantener las tolerancias especificadas, la formaleta debe curvarse para compensar las deflexiones anticipadas de la misma, antes del endurecimiento del concreto.

Deben proveerse medios adecuados de ajuste (cuñas o prensas) para puntales o riostras. Todos los asentamientos deben ser tenidos en cuenta durante la operación del vaciado del concreto. Las formaletas deben arriostrarse para prevenir deflexiones laterales.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

Deben colocarse aberturas temporales en la base de formaletas para columnas y muros y en otros puntos donde se considere necesario, con el fin de facilitar la limpieza y la observación inmediatamente antes de la colocación del concreto.

Los accesorios de formaletas que vayan a quedar parcial o completamente embebidos en el concreto, tales como tirantes y soportes colgantes deben ser del tipo fabricado comercialmente. Los tirantes o amarres para formaletas deben construirse de manera que sus extremos o pasadores puedan ser removidos sin causar descascamiento apreciable de las caras de concreto. Después de remover los extremos o pasadores de los tirantes de las formaletas, la porción embebida del tirante debe terminar a no menos de dos diámetros o dos veces la mínima dimensión del tirante, a partir de las caras terminadas del concreto que vayan a quedar permanentemente expuestas a la vista, excepto que en ningún caso esta distancia debe ser menor de 20 mm. Cuando la cara terminada del concreto no vaya a quedar permanentemente expuesta a la vista, los tirantes pueden cortarse para emparejarlos con la superficie terminada.

En las juntas de construcción, las superficies de contacto de las formaletas de revestimiento para superficies emparejadas expuestas a la vista, deben traslapar el concreto endurecido para prevenir la descompensación o pérdidas de mortero en la junta de construcción y para mantener una superficie alineada.

Las formaletas en madera para aberturas de ventanas deben construirse para facilitar su retiro, y si fuese necesario para contrarrestar la deformación de las formaletas.

Las cuñas utilizadas para el ajuste final de las formaletas antes del vaciado del concreto deben asegurarse en sus respectivas posiciones después de la revisión final.

Las formaletas deben anclarse en los bordes o en otras superficies o miembros de soporte, de manera que se eviten movimientos laterales o verticales de cualquier parte del sistema de formaletas, durante el vaciado del concreto.

Deben construirse vías para el movimiento de equipos, con puntales o soportes apoyados directamente en la formaleta o miembro estructural sin que descansen en el acero de refuerzo.

**TOLERANCIAS:** A menos que se especifique lo contrario por parte del Supervisor Técnico, las formaletas deben construirse de manera que las superficies del concreto cumplan con los límites de tolerancias presentados en la Tabla 6.

El contratista debe establecer y mantener imperturbables y hasta la terminación y aceptación del proyecto, suficientes puntos de control y puntos de cotas conocidas para ser utilizados como referencias en la verificación de las tolerancias.

No obstante las tolerancias presentadas en la Tabla 6, ninguna porción del edificio puede extenderse más allá de los límites legales del proyecto.

Las variaciones permisibles en el desplome y en los ejes para porciones que estén a más de 30 m sobre

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

## TOLERANCIAS PARA SUPERFICIES TERMINADAS

ELEMENTO		TOLERANCIA
1	Variaciones en el desplome	
	A. En el alineamiento y superficies de columnas, pilas, muros y en las esquinas Por cada 2 m de longitud Máximo para la longitud total B. Para esquinas expuestas de columnas, dilataciones en juntas de control, y otras líneas visibles Por cada 5 m de longitud Máximo para la longitud total	5 mm 25 mm 5 mm 15 mm
2	Variaciones con respecto a los niveles especificados en los documentos del contrato:	
	A. En las superficies de losas, cubiertas, vigas y gradas, medidas antes de remover los elementos temporales de soporte: Por cada 2 m de longitud En cualquier vano o por cada 6 m de longitud Máximo para toda la longitud B. En dinteles expuestos soleras, antepechos, dilataciones horizontales y otras líneas visibles: En cualquier vano o por cada 5 m de longitud Máximo para la longitud total	5 mm 10 mm 20 mm 5 mm 15 mm
3	Variaciones en los ejes, a partir de lo establecido en planos y de la disposición de columnas, muros y particiones: En cualquier vano Por cada 5 m de longitud Máximo para la longitud total	15 mm 10 mm 25 mm
4	Variaciones en las medidas y localización de vacíos, ductos, aberturas en losas y aberturas en muros: Menos Más	10 mm 10 mm
5	Variaciones en dimensiones de secciones de columnas y vigas y en el espesor de losas y muros: Menos Más	10 mm 15 mm
6	Zapatas:	
	A. Variación de las dimensiones en planta: Menos Más B. Mala colocación o excentricidad: Dos por ciento del ancho de la zapata en la dirección de la mala colocación pero no más de C. Espesor: Reducción del espesor especificado Incremento del espesor especificado	15 mm 50 mm 50 mm 5% Sin limite
7	Variaciones en escalones:	
	A. En un tramo de escaleras Contra Huella Huellas B. En peldaños independientes Contra Huella Huellas	± 5 mm ± 10 mm ± 2 mm ± 5 mm

(\*) Tolerancias aplicables únicamente a las dimensiones del concreto y no a la posición del acero de refuerzo vertical.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

(\*) Tolerancias aplicables únicamente a las dimensiones del concreto y no a la posición del acero de refuerzo vertical.

**PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAS FORMALETAS:** Todas las superficies de formaletas y de materiales embebidos deben limpiarse de residuos acumulados de mortero o lechada de usos anteriores y de cualquier material extraño, antes de la colocación del concreto sobre ellas.

A menos que se especifique o apruebe lo contrario, debe utilizarse el siguiente tratamiento a las superficies de las formaletas:

Antes de colocar ya sea el acero de refuerzo o el concreto, las superficies de las formaletas deben cubrirse con un material protector aprobado por el Supervisor Técnico que prevenga efectivamente la absorción de humedad e impida la unión con el concreto sin dejar manchas en la superficie del mismo. Puede utilizarse un agente removedor aplicado en la formaleta en obra, un sellante de tipo aprobado, o un forro no absorbente de aplicación industrial.

No debe dejarse acumular en las formaletas excesos del material de recubrimiento, ni debe permitirse que el material de recubrimiento entre en contacto con concreto endurecido sobre el cual se va a depositar concreto fresco.

**REMOCIÓN DE FORMALETAS:** Cuando se requiera tempranamente una reparación de defectos superficiales o de acabados, las formaletas pueden removerse tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente para resistir posibles daños que se ocasionen durante la operación de remoción.

Las formaletas superiores de superficies inclinadas de concreto, deben removerse tan pronto como el concreto haya alcanzado la rigidez suficiente para evitar hundimiento o desplome. Cualquier reparación necesaria o tratamiento requerido en estas superficies inclinadas debe realizarse inmediatamente, y luego continuar el curado especificado.

Las formaletas en madera para aberturas en muros deben removerse tan pronto como sea posible sin causar daño al concreto.

Las formaletas para columnas, muros, testeros de vigas y otras partes que no soporten el peso directo del concreto pueden removerse tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente para resistir daños causados por la operación de remoción.

Las formaletas y apuntalamientos utilizados para soportar el peso propio del concreto en vigas, losas y otros elementos estructurales deben permanecer en el sitio hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima especificada en los documentos del contrato, referentes a remoción de formaletas y puntales.

Cuando los puntales y otros soportes verticales estén distribuidos de manera tal que las formaletas no portantes de fachadas puedan ser removidas sin que afecten o aflojen los puntales y soportes, esta formaleta de fachada puede removerse antes del tiempo especificado o permitido.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

**REAPUNTALAMIENTO:** Cuando se permita o requiera reapuntalamiento, las operaciones deben planearse con anterioridad y deben someterse a aprobación del Supervisor Técnico. Cuando el reapuntalamiento se esté realizando, no debe permitirse carga viva sobre la nueva construcción.

En ningún caso durante el reapuntalamiento, debe permitirse que el concreto en vigas, losas, columnas o cualquier otro miembro estructural se someta a la combinación de cargas muertas y de construcción adicionales a las cargas permitidas por el Supervisor Técnico para la resistencia del concreto desarrollada en el momento del reapuntalamiento. Los puntales del reapuntalamiento deben colocarse tan pronto como sea posible después de que las operaciones de remoción se hayan completado, pero en ningún caso, después del final del día de trabajo en el cual ocurra la remoción. Estos puntales deben ajustarse para soportar las cargas requeridas sin sobre esforzar la construcción, y deben permanecer en su sitio hasta que los ensayos representativos del concreto que se está soportando hayan alcanzado la resistencia especificada, o la resistencia especificada en los documentos del contrato referentes a remoción del reapuntalamiento.

Los pisos que soporten puntales sobre concreto vaciado recientemente deben tener sus puntales de soporte originales en sus sitios o deben ser reapuntalados. El sistema de reapuntalamiento debe tener una capacidad suficiente para resistir las cargas anticipadas y en todos los casos debe tener una capacidad por lo menos igual a la mitad de la capacidad del sistema de apuntalamiento superior. Los puntales de reapuntalamiento deben colocarse directamente debajo de la posición de un puntal superior a menos que se permitan otras localizaciones.

En edificaciones de varios pisos el reapuntalamiento debe extenderse en un número suficiente de pisos para distribuir el peso de concreto, formaletas recientemente colocadas y de las cargas vivas de construcción, de manera que no sean excedidas las cargas de diseño de los pisos que soportan puntales.

**RESISTENCIA PARA REMOCIÓN:** Cuando la remoción de formaletas o del reapuntalamiento se base en una resistencia determinada alcanzada por el concreto, debe suponerse que éste ha alcanzado dicha resistencia cuando se cumpla alguna de las condiciones siguientes:

Cuando los cilindros de ensayo, curados en obra simultáneamente con el concreto que estos representan, hayan alcanzado la resistencia especificada para remoción de formaletas o de reapuntalamientos. Excepto debido a las condiciones de curado y por la edad de prueba, los cilindros deben fundirse y ensayarse como se especifica en el numeral Ensayos.

Cuando el concreto haya sido curado de acuerdo con los requisitos del numeral Curado y Protección, para la misma duración de tiempo para la cual los ensayos de cilindros curados en el laboratorio alcanzaron la resistencia especificada. La duración de tiempo que el concreto ha sido curado en la estructura debe determinarse como el número de días acumulados, o una fracción de estos, durante los cuales la temperatura del aire en contacto con el concreto haya sido superior a 10°C y el concreto haya sido cubierto o protegido de pérdidas de humedad.



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN****REFUERZO**

**GENERALIDADES:** Los planos que muestren todas las dimensiones de figuración y localización para la colocación del acero de refuerzo y accesorios, deben someterse a la aprobación por parte del Supervisor Técnico. La aprobación debe obtenerse antes de la figuración.

Los detalles del refuerzo y accesorios de concreto no cubiertos aquí deben estar de acuerdo con el NSR-10.

**ACERO DE REFUERZO:** Todo el refuerzo debe ser de la resistencia requerida por los documentos del contrato y debe cumplir con la especificación más apropiada de las presentadas en barras de refuerzo corrugado, refuerzo liso, mallas electrosoldadas y tendones para preesfuerzo, excepto por lo siguiente:

El esfuerzo a la fluencia debe determinarse mediante el ensayo de barras de diámetro completo.

Para barras, alambre y malla con una resistencia a la fluencia especificada  $f_y$  mayor a 420 MPa (4200 kgf/cm<sup>2</sup>),  $f_y$  debe ser el esfuerzo que corresponde a una deformación de 0.35%.

**Barras de Refuerzo corrugado:** Las barras corrugadas para refuerzo deben cumplir con la norma NTC 2289 (ASTM A706). En zonas de amenaza sísmica intermedia y alta, según la NSR-98, solo se permite el acero fabricado bajo la norma NTC 2289 (4a revisión) (ASTM A706). Únicamente en zonas de amenaza sísmica baja, según la NSR-10, se permite el uso de acero corrugado fabricado bajo la norma NTC 248 (ASTM A615).

**Refuerzo liso:** El refuerzo debe ser corrugado. El refuerzo liso solo puede utilizarse en estribos, espirales o tendones, y refuerzo de repartición y temperatura. Las barras lisas para estribos, refuerzo de repartición y temperatura o refuerzo en espiral deben cumplir con la norma NTC 161 (ASTM A615) o con los requisitos para refuerzo corrugado especificados.

**Mallas electro soldadas:** Las mallas electro soldadas deben cumplir con la muestra y el tamaño de malla de alambre liso o corrugado requerido o mostrado en los documentos del contrato y debe cumplir con uno de los requisitos siguientes:

Para malla fabricadas con alambre liso, la norma NTC 1925 (ASTM A185) excepto que las intersecciones soldadas no deben tener un espaciamiento mayor a 300 mm en la dirección del refuerzo principal.

Para mallas fabricadas con alambre corrugado, la norma NTC 2310 (ASTM A497) excepto que las intersecciones soldadas no deben tener un espaciamiento mayor a 400 mm en la dirección del refuerzo principal.

**Evaluación y aceptación del acero de refuerzo:** De acuerdo con la Sección C.3.5.8 del NSR-10, deben tomarse y ensayarse muestras representativas de los aceros de refuerzo utilizados en la obra, con la frecuencia y alcance indicados en el Título I del Reglamento. Los ensayos deben realizarse de acuerdo con lo especificado en la norma NTC, de las enumeradas en C.3.8, correspondiente al tipo de acero. Los ensayos deben demostrar, inequívocamente, que el acero utilizado cumple la norma técnica NTC correspondiente y el laboratorio que realice los ensayos debe certificar la conformidad con ella. Copia de estos

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

certificados de conformidad deben remitirse al Supervisor Técnico y al ingeniero diseñador. El certificado de conformidad expedido por el laboratorio debe contener como mínimo lo siguiente:

- (a) nombre y dirección de la obra
- (b) fecha de recepción de las muestras y fecha de realización de los ensayos.
- (c) fabricante y norma NTC bajo la cual se fabricó el material y bajo la cual se realizaron los ensayos
- (d) peso por unidad de longitud de la barra, alambre, malla o torón de refuerzo, y su conformidad con las variaciones permitidas, y su diámetro nominal
- (e) características del corrugado, cuando se trate de acero corrugado
- (f) resultados del ensayo de tracción, los cuales deben incluir: la resistencia a la fluencia y la resistencia última, evaluadas utilizando el área nominal de la barra, alambre, malla o torón de refuerzo indicada en la norma NTC correspondiente, y el porcentaje de alargamiento obtenido del ensayo
- (g) resultado del ensayo de doblamiento
- (h) composición química cuando ésta se solicita
- (i) conformidad con la norma de fabricación
- (j) nombre y firma de director del laboratorio.

**SOLDADURA:** Cuando se requiera o se apruebe, el procedimiento de soldadura del acero de refuerzo debe cumplir con la norma NTC 4040 (Código de la American Welding Society AWS D1.4). No deben hacerse soldaduras en los dobleces de una barra. No deben permitirse soldaduras en barras que se crucen (soldaduras de agarre) a menos que sean autorizadas por el Supervisor Técnico.

**TOLERANCIAS PARA LA FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN:** Las barras usadas para refuerzo del concreto deben fabricarse de acuerdo con las tolerancias de fabricación dadas en la norma ACI 315.

Las barras deben colocarse con las siguientes tolerancias:

Distancia libre a las superficies acabada: .....  $\pm 10$  mm  
Espaciamiento mínimo entre barras: .....  $\pm 10$  mm

Barras superiores en losas y vigas:

Miembros de 200 mm de espesor o menos: .....  $\pm 10$  mm  
Miembros de espesor mayor a 200 mm pero inferior a 600 mm: .  $\pm 13$  mm  
Miembros de más de 600 mm de espesor: .....  $\pm 25$  mm  
Cruce de miembros: ..... espaciados uniformemente en un rango de 50 mm  
Longitud de los miembros: .....  $\pm 50$  mm

Las barras pueden moverse lo necesario para evitar interferencias con otro acero de refuerzo, conductos u otras instalaciones embebidas. Si las barras se mueven más que un diámetro de barra, o lo suficiente para exceder las tolerancias anteriores, la localización resultante de barras debe someterse a ajuste y aprobación.

**COLOCACIÓN:** El recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo, excepto para ambientes extremadamente corrosivos, para otras exposiciones severas, o para recubrimientos protectores contra el fuego debe ser como sigue:

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

Concreto vaciado contra la tierra: ..... 75 mm

Superficies acabadas expuestas a la intemperie, o en contacto con la tierra

para barras No. 6 (3/4" o 20 mm) o mayores: ..... 50 mm

para barras menores del No. 6 (3/4" o 20 mm): ..... 38 mm

Superficies interiores

vigas y columnas: ..... 38 mm

losas, muros y viguetas con barras del No. 11 (1-3/8" o 32 mm) o inferiores: ..... 20 mm

Todo refuerzo, en el momento del vaciado del concreto, debe estar libre de barro, aceite o cualquier otro material que pueda afectar adversamente o reducir la adherencia. El refuerzo con óxido, escamas o una combinación de ambos puede aceptarse como satisfactorio sin ser limpiado o cepillado con grata, siempre y cuando las dimensiones y pesos, incluyendo las alturas de las deformaciones de una muestra cepillada con grata, no sean menores que las requeridas por la especificación NTC correspondiente.

Todo refuerzo debe apoyarse y asegurarse entre sí, para evitar desplazamientos, debido a las cargas de construcción o al vaciado del concreto, que excedan las tolerancias de la Sección, Sobre la tierra, donde sea necesario pueden usarse bloques de concreto como soporte. Sobre las formaleas debe usarse concreto, metal, plástico u otros espaciadores o soportes de barra aprobados por el Supervisor Técnico. Donde la superficie de concreto vaya a estar expuesta a la intemperie con la edificación terminada, las porciones de todos los accesorios, localizados hasta 12.5 mm adentro del concreto deben ser no corrosivos o protegidos contra la corrosión.

Las mallas electro soldadas diseñadas como refuerzo para soportar carga deben traslaparse donde las mallas y láminas sean continuas de tal manera que el traslapo medido entre alambres transversales extremos de cada malla no sea menor que el espaciamiento de alambres transversales más 50 mm. Esta malla debe apoyarse tal como se requiere para barras de refuerzo.

Las mallas electro soldadas no diseñadas específicamente como refuerzo para soportar carga deben traslaparse donde quiera que las mallas o láminas sucesivas sean continuas, de tal manera que el traslapo medido entre alambres transversales extremos de cada malla no sea menor a 50 mm. La malla debe extenderse dentro de vigas y muros de soporte 100 mm del borde del concreto. Puede extenderse a través de juntas de contracción. Para asegurar una adecuada posición en las losas, las mallas deben estar adecuadamente apoyadas durante el vaciado del concreto, o mediante la colocación de la malla sobre una capa de concreto fresco a la profundidad correcta antes de colocar la capa superior de la losa.

Las barras verticales en columnas deben estar corridas por lo menos un diámetro de barra en los empalmes traslapados. Para asegurar una colocación adecuada deben suministrarse plantillas de colocación para todas las barras de transferencia (dowells) en las columnas.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Todos los empalmes que no se muestren en los documentos del contrato deben someterse a aprobación por parte del Supervisor Técnico. Pueden utilizarse con aprobación previa conectores mecánicos de barras de refuerzo.

A menos que el Supervisor Técnico lo permita, el refuerzo no debe doblarse después de estar embebido en concreto endurecido.

### JUNTAS E INSTALACIONES EMBEBIDAS

**JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN:** Las juntas no indicadas en el documento del contrato deben hacerse y localizarse de tal manera que no perjudiquen significativamente la resistencia de la estructura y deben ser aprobadas por el Supervisor Técnico. En general deben localizarse cerca de la mitad de las luces de las losas, vigas o vigas principales, a menos que una viga intercepte una viga principal en su parte central, en cuyo caso las juntas en las vigas principales deben desplazarse una distancia igual al doble del ancho de la viga. Las juntas de construcción en muros y columnas deben localizarse en el lado inferior de pisos, losas, vigas o vigas principales, o en la parte superior de las zapatas o de las losas de piso. Las vigas, vigas principales, ménsulas, capiteles de columnas, cartelas y ábacos deben vaciarse al mismo tiempo y monolíticamente con el sistema de losas. Las juntas deben ser perpendiculares al refuerzo principal.

Todo el refuerzo debe continuarse a través de las juntas. Los ganchos y barras de transferencia (dowells) inclinadas deben colocarse bajo la inspección del Supervisor Técnico. Deben colocarse llaves longitudinales de por lo menos 40 mm de profundidad, en todas las juntas en muros y entre muros y losas y zapatas.

La superficie del concreto en todas las juntas de construcción debe limpiarse completamente y debe removerse toda la lechada y agua estancada antes del vaciado del concreto adyacente.

Cuando se requiera o permita, la adherencia debe obtenerse por medio de alguno de los métodos siguientes:

La utilización de un adhesivo aprobado

La utilización de un retardador químico aprobado, que retarda pero no impide el fraguado de la superficie del mortero. El mortero retardado debe removerse dentro de las 24 horas siguientes a su colocación para producir una superficie de unión de agregados expuestos limpia.

Picando la superficie del concreto de una manera aprobada, para exponer uniformemente el agregado y lograr una superficie libre de partículas de agregado sueltas y de concreto deteriorado.

**JUNTAS DE DILATACIÓN:** No debe permitirse que el refuerzo o cualquier otro elemento embebido o unido al concreto (excepto las barras de transferencia (dowells) en losas de piso unidas únicamente a un lado de la junta) se prolonguen continuamente a través de una junta de dilatación.

Los sellantes premoldeados de las juntas de dilatación deben ser del tipo requerido por los documentos del contrato y deben cumplir alguna de las especificaciones siguientes:

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLE EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

- "Especificación Estándar para Sellantes de Juntas de Dilatación Preformadas para Concreto (Tipo Bituminoso)" (ASTM D994).
- "Especificación Estándar para Sellantes de Juntas de Dilatación Preformadas para Pavimentos de Concreto y Construcciones Estructurales (Tipos Bituminosos No Extrusivos y No Resilentes)" (ASTM D1751).
- "Especificación Estándar para Caucho Esponjoso Preformado y Rellenos de Corcho de Juntas de Dilatación para Pavimentos de Concreto y Construcciones Estructurales" (ASTM D1752).

**SELLOS IMPERMEABILIZANTES:** El material, diseño y localización de sellos impermeabilizantes en las juntas debe ser como se indica en los documentos del contrato.

Cada pieza de sello impermeable premoldeada debe tener la longitud máxima factible de manera que el número de juntas extremas sea llevado a un mínimo.

Las juntas en las intersecciones y en los extremos de los elementos deben hacerse de la manera más apropiada, de acuerdo al material que se esté utilizando. Las juntas deben desarrollar una impermeabilidad efectiva igual a aquella desarrollada por el material continuo de los sellos impermeabilizantes, deben desarrollar no menos del 50% de la resistencia mecánica de la sección adyacente y deben mantener permanentemente su flexibilidad.

**OTRAS INSTALACIONES EMBEBIDAS:** Todas las inserciones, anclajes, e instalaciones embebidas requeridas para trabajos inmediatos o como soporte de éstos deben colocarse antes del vaciado del concreto.

Deben darse suficientes detalles a todos los contratistas cuyo trabajo esté relacionado con el concreto o deba apoyarse sobre éste, y debe darse oportunidad para introducir y/o colocar instalaciones embebidas antes del vaciado del concreto.

**COLOCACIÓN DE LAS INSTALACIONES EMBEBIDAS:** El material expansivo para las juntas, los sellos impermeabilizantes y otras instalaciones embebidas deben colocarse cuidadosamente y apoyarse para evitar desplazamientos. Los huecos para anclajes deben rellenarse temporalmente con material removible para evitar la entrada del concreto.

**PRODUCCIÓN DE CONCRETO**

**CONCRETO PREMEZCLADO Y CONCRETO PRODUCIDO EN EL SITIO POR DOSIFICACIÓN POR PESO Y MEZCLADO CONTINUO:** Excepto por lo especificado en otras partes de este numeral, el concreto premezclado debe dosificarse, mezclarse y transportarse de acuerdo con la norma NTC 3318 (ASTM C94).

El concreto producido en el sitio mediante dosificación por peso y mezclado continuo debe dosificarse y mezclarse de acuerdo con y cumpliendo todos los requisitos de la norma NTC 4027 (ASTM C685).

**OTROS CONCRETOS:**

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

Dosificación: Las balanzas para pesar los ingredientes del concreto deben tener una precisión en uso del  $\pm 0.5\%$  de su capacidad total. Los ensayos estándar del pesado deben ser eficaces para permitir la verificación de la precisión de la balanza.

El manejo de los equipos de dosificación debe ser tal que los ingredientes del concreto se midan consistentemente dentro de las tolerancias siguientes:

Cemento  $\pm 1\%$   
Agua  $\pm 1\%$   
Agregados  $\pm 2\%$   
Aditivos  $\pm 3\%$

Cada mezcla de concreto debe cargarse dentro de la mezcladora de manera que un poco de agua entre antes que el cemento y los agregados. El agua debe continuar fluyendo durante un período de tiempo que puede extenderse hasta el final de la primera cuarta parte del tiempo especificado para la mezcla. Deben proveerse los mecanismos para prevenir que los ingredientes de una mezcla entren al mezclador antes que la mezcla previa haya sido descargada completamente.

Mezclado: El concreto debe mezclarse en una mezcladora capaz de combinar completamente los agregados, el cemento y el agua en una masa uniforme dentro del tiempo especificado de mezcla y de descargar este concreto sin segregación de los componentes. El mezclador debe llevar una losa del fabricante que indique la capacidad nominal y debe operarse de acuerdo con esto.

Los mezcladores con una capacidad nominal mayor o igual a 0.76 m<sup>3</sup> (1 yarda cúbica) deben cumplir con los requisitos de la "División de Fabricantes de Mezcladores de Planta" de la "Oficina de Productores de Plantas de Concreto" (Plant Mixers Manufacturers Division of the Concrete Plant Manufacturers Bureau).

Excepto por lo especificado en el párrafo siguiente, las tandas menores o iguales a 0.76 m<sup>3</sup> (1 yarda cúbica) deben mezclarse durante por lo menos 1 minuto. El tiempo de mezclado debe incrementarse en 15 segundos por cada 0.76 m<sup>3</sup> (1 yarda cúbica) o fracción de capacidad adicional. Para las mezclas secas los tiempos de mezclado deben aumentarse de acuerdo con las especificaciones definidas en los documentos del contrato.

Pueden permitirse tiempos de mezclado más cortos siempre y cuando los resultados de ensayos realizados de acuerdo con la norma NTC 3318 (ASTM C94), indiquen que el tiempo es suficiente para producir un concreto uniforme.

Deben proveerse controles que aseguren que la mezcla no pueda descargarse hasta que no se haya cumplido el tiempo de mezclado requerido. Debe transcurrir por lo menos 3/4 partes del tiempo requerido para el mezclado después de haber sido agregada la última porción de agua de mezcla.

El interior del mezclador debe estar libre de acumulaciones que vayan a interferir con la acción de mezclado. Las paletas del mezclador deben cambiarse cuando hayan perdido el 10% de su altura original o de acuerdo con las exigencias de los manuales de mantenimiento de cada equipo específico.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

**CONTROL DE ADITIVOS:** Los aditivos químicos de la mezcla deben colocarse dentro del mezclador como soluciones y deben medirse por un mecanismo dispensador. El líquido debe considerarse como una parte del agua de mezcla. Los aditivos que no puedan añadirse en solución pueden pesarse o medirse en volumen si así es la recomendación del fabricante.

Si se usan dos o más aditivos estos deben añadirse separadamente para evitar posible interacción que pueda interferir con la eficiencia de cualquiera de los aditivos o afectar adversamente el concreto.

La adición de aditivos retardadores debe completarse 1 minuto después que la adición del agua al cemento haya sido completada, o antes del comienzo de los últimos 3/4 del tiempo requerido de mezclado, lo que ocurra primero.

**MEZCLADO Y CONTROL DEL AGUA DE MEZCLA:** El concreto debe mezclarse únicamente en las cantidades para uso inmediato. El concreto que haya fraguado, no debe remezclarse y debe descartarse.

Cuando el concreto llegue a la obra con un asentamiento inferior al adecuado para su colocación, tal como lo indican las especificaciones, puede adicionarse agua solamente si no son excedidas ni la relación agua-cemento máxima permitida ni el asentamiento máximo. El agua debe incorporarse mediante un mezclado adicional igual a por lo menos la mitad del mezclado total requerido. Una adición de agua por encima de la permitida por la limitación de la relación agua-cemento debe acompañarse por una cantidad de cemento suficiente para mantener la relación agua-cemento adecuada. Tal adición debe ser autorizada por el Supervisor Técnico o su representante.

**CONDICIONES CLIMÁTICAS**

**Clima frío:** En clima frío, la temperatura del concreto cuando sea descargado en el sitio de la obra debe cumplir con los requisitos de temperatura de la Tabla 7.

<b>Temperatura del aire grados C</b>	<b>Temperatura mínima del concreto, grados C</b>	
	<b>Secciones con su dimensión mínima menor que 300 mm</b>	<b>Secciones con su dimensión mínima mayor que 300 mm</b>
-1° a 7°	16°	10°
-18° a -1°	18°	13°
menor de -18°	21°	16°

Tabla 7. (ii) Limitaciones de la temperatura en el concreto cuando se descarga en el sitio de la obra

Si el agua o el agregado se calientan por encima de 38°C, el agua debe combinarse con el agregado en el mezclador antes de que el cemento sea adicionado. El cemento no debe mezclarse con aguas o con mezclas de agua y agregado que tengan una temperatura superior a los 38°C.

**Clima Cálido:** Si debido a la alta temperatura se ha encontrado bajo asentamiento, falso fraguado o juntas frías, los ingredientes deben enfriarse antes del mezclado con capas de

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

hielo o hielo bien molido de un tamaño tal que se derrita completamente durante el mezclado. El hielo molido puede sustituir total o parcialmente el agua de mezcla. Nunca debe utilizarse cemento que tenga una temperatura superior a los 40°C.

### COLOCACIÓN

**PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN:** Todo concreto endurecido y material extraño deben ser removidos de las superficies internas del equipo transportador.

El sistema de formaletas debe estar instalado completamente; el agua deben haber sido removida; el refuerzo debe haber sido asegurado en su sitio; los materiales expansivos para las juntas, anclajes y otros elementos embebidos deben haber sido colocados; y la preparación total debe haber sido aprobada por el Supervisor Técnico.

Las superficies semiporosas deben rociarse suficientemente con agua para eliminar la absorción y las superficies porosas deben sellarse de una manera aprobada.

**TRANSPORTE:** El concreto debe transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto se mantenga.

El equipo transportador debe ser aprobado y debe ser de un tamaño y diseño tales que el fraguado detectable del concreto no ocurra antes de la colocación del concreto adyacente. El equipo transportador debe limpiarse al final de cada operación o día de trabajo. El equipo y las operaciones de transporte deben cumplir los requisitos adicionales siguientes:

Los camiones mezcladores, los agitadores y las unidades no agitadoras y su manera de aplicación deben cumplir los requisitos aplicables de la norma NTC 3318 (ASTM C94).

Las bandas transportadoras deben colocarse horizontalmente o con una pendiente que no cause segregación excesiva o pérdida de ingredientes. El concreto debe protegerse contra humedecimiento excesivo o elevaciones de temperatura. Debe utilizarse una disposición aprobada en el extremo de descarga para prevenir segregación aparente. No debe permitirse que el mortero se adhiera a la longitud de retorno de la cinta. Las cantidades grandes deben descargarse en tolvas o a través de un regulador.

Los conductos deben ser de metal o forrados en metal y no deben tener pendientes que excedan 1 vertical a 2 horizontal, ni menos que 1 vertical a 3 horizontal. Pueden utilizarse conductos de más de

6 m de longitud y aquellos que no cumplan los requisitos de pendientes, siempre y cuando descarguen dentro de una tolva antes de la distribución.

El equipo de bombeo y de transporte neumático debe ser del tipo apropiado con capacidad adecuada de bombeo. El vaciado neumático debe controlarse de manera que no se presente segregación en el concreto descargado. La pérdida de asentamiento en el equipo de bombeo o en el equipo transportador neumático no debe exceder 50 mm. El concreto no debe transportarse a través de tubos hechos de aluminio o de aleaciones con base en aluminio.



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN****VACIADO**

Generalidades: El concreto debe depositarse continuamente o en capas de un espesor tal que no quede depositado sobre concreto que haya endurecido lo suficiente para causar la formación de grietas o planos de debilidad en la sección. Si una sección no puede colocarse continuamente, deben localizarse juntas de construcción como se muestre en los documentos del contrato o como se apruebe. El vaciado debe hacerse a una tasa tal que el concreto que se esté integrando al concreto fresco esté aún plástico. El concreto que se haya endurecido parcialmente o que haya sido contaminado por materiales extraños no debe depositarse en la estructura. Los separadores temporales en las formaletas deben removerse cuando el vaciado del concreto haya alcanzado una elevación tal que haga que su servicio sea innecesario. Estos pueden permanecer embebidos en el concreto únicamente si son de metal o de concreto y si se ha obtenido aprobación previa.

Colocación: El vaciado del concreto en elementos soportados por elementos de concreto no debe empezar hasta que el concreto vaciado previamente en columnas y muros deje de ser plástico y haya permanecido en su sitio por lo menos 2 horas.

Segregación: El concreto debe depositarse tan cerca como sea posible a su posición final para evitar la segregación debida al manejo o al flujo. El concreto no debe someterse a ningún procedimiento que cause segregación.

Compactación: Todo concreto debe compactarse con vibrador, pala, rodillo o varilla de manera que sea trabajado intensamente alrededor del refuerzo, alrededor de instalaciones embebidas y en las esquinas de las formaletas, eliminando así bolsas de aire y de agregado grueso que pueden causar porosidades, hormigueros o planos de debilidad. Los vibradores internos deben ser de dimensiones y potencia máximas posibles de acuerdo con las características de la obra. Estos deben ser operados por personal competente. No debe permitirse la utilización de vibradores para mover el concreto dentro de las formaletas. Los vibradores deben introducirse y retirarse en puntos separados aproximadamente 450 mm. La duración de cada aplicación debe ser suficiente para consolidar el concreto pero no suficiente para causar segregación, generalmente entre 5 y 15 seg. Debe mantenerse en el sitio de trabajo un vibrador de repuesto durante todas las operaciones de vaciado del concreto. Cuando el concreto vaya a tener un acabado burdo, debe crearse una superficie de mortero contra la formaleta por el proceso de vibración, complementado si fuese necesario por el uso de palas para alejar los agregados gruesos de la superficie terminada.

PROTECCIÓN: A menos que se suministre la protección adecuada y se obtenga la aprobación, el vaciado del concreto no debe realizarse durante lluvia. No debe permitirse que el agua de lluvia aumente el agua de mezcla del concreto, ni dañe la superficie acabada.

Temperatura de colocación: Cuando se pronostique una temperatura ambiente menor de 4°C durante el vaciado o en las 24 horas siguientes, la temperatura del concreto plástico durante el vaciado, no debe ser menor de 13°C para secciones menores de 300 mm en cualquiera de sus dimensiones, ni menos de 10°C para otras secciones. La temperatura del concreto durante el vaciado no debe ser tan alta para que cause dificultades por pérdida de asentamiento, falso fraguado o juntas frías, y no debe exceder 32°C. Cuando la temperatura del concreto exceda 32°C deben tomarse medidas preventivas aprobadas por el Supervisor Técnico. Cuando la temperatura del acero sea mayor de 50°C las formaletas de acero y el refuerzo deben rociarse con agua fría justo antes del vaciado del concreto.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS  
EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA  
NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

**ADHERENCIA:** Cuando se especifique, la superficie de las juntas debe prepararse de acuerdo con alguno de los métodos especificados en la Sección Juntas de construcción.

El concreto endurecido en las juntas de construcción y en las juntas entre zapatas y muros o columnas, entre muros o columnas y vigas o losas, juntas en muros y todas aquellas no mencionadas anteriormente deben humedecerse (pero no saturarse) justamente antes del vaciado del concreto fresco.

El concreto endurecido en juntas de concreto a la vista, en juntas en los puntos centrales de vigas, de vigas principales, de viguetas y de losas, y en juntas de trabajos diseñados para contener líquidos, debe ser humedecido (pero no saturado) y luego cubierto cuidadosamente con una capa de lechada de cemento de proporciones similares al mortero del concreto. La lechada debe ser tan gruesa como sea posible en superficies verticales y por lo menos de 15 mm de ancho en superficies horizontales. El concreto fresco debe colocarse antes de que la lechada alcance su fraguado inicial.

Las juntas que reciben adhesivos deben prepararse antes del vaciado del concreto fresco y el adhesivo aplicado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Las superficies de juntas que hayan sido tratadas con retardadores químicos deben prepararse antes del vaciado del concreto fresco de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

**CONCRETO BAJO AGUA:** Cuando se requiera o permita, el concreto debe depositarse bajo agua por un método aprobado, de tal manera que el concreto fresco penetre la masa de concreto previamente colocado, causando el desplazamiento del agua con una perturbación mínima en la superficie del concreto.

**REPARACIÓN DE DEFECTOS SUPERFICIALES**

**GENERALIDADES:** A menos que en los documentos del contrato se especifique lo contrario, los defectos superficiales incluyendo los huecos de amarre de la formaleta deben repararse inmediatamente después de la remoción de las formaletas.

**REPARACIÓN DE ÁREAS DEFECTUOSAS:** Todo hormiguero o cualquier otro defecto del concreto deben repararse para obtener un concreto sano. Si es necesario picar, los bordes del hueco deben ser perpendiculares a la superficie o ligeramente inclinados. El área a ser reparada y un área circundante a la misma de por lo menos 150 mm de ancho debe humedecerse para prevenir la absorción de agua del mortero de reparación. Debe prepararse una lechada de adherencia utilizando una mezcla de aproximadamente 1 parte de cemento a 1 parte de arena fina que pase el tamiz No. 30, mezclada hasta obtener una consistencia de crema espesa, para luego retocarla correctamente sobre la superficie.

La mezcla de reparación debe hacerse de los mismos materiales y aproximadamente con las mismas proporciones usadas para el concreto, excepto que debe omitirse el agregado grueso y el mortero debe consistir de no más de 1 parte de cemento por 2.5 partes de arena en volumen húmedo suelto. El cemento blanco debe substituirse por una parte del cemento Portland gris en el concreto a la vista, con el fin de producir un color que iguale el color del concreto circundante, tal como lo determine una reparación de ensayo. La cantidad de agua

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

de mezcla debe ser mayor a la necesaria para lograr la manejabilidad adecuada. El mortero de reparación debe mezclarse con anterioridad y debe mantenerse sin adición de más agua, mezclándolo frecuentemente con un palustre hasta que alcance la consistencia más rígida que permita su colocación.

Después de que el agua superficial se haya evaporado del área que va a ser reparada, el mortero de adherencia debe aplicarse correctamente sobre la superficie. Cuando el mortero de adherencia comience a perder el brillo debido al agua, debe aplicarse el mortero de reparación premezclado. El mortero debe compactarse intensamente en su lugar y debe esparcirse hasta dejar el parche ligeramente más alto que la superficie circundante. Para permitir la retracción inicial, el mortero no debe alterarse durante por lo menos 1 hora antes de realizar el acabado definitivo. El área reparada debe mantenerse húmeda durante 7 días. En muros de concreto a la vista, no deben utilizarse herramientas metálicas en el acabado de las superficies que se reparan.

**HUECOS DE AMARRES DE LA FORMAleta:** Después de ser limpiados y humedecidos intensamente, los huecos de amarres de la formaleta debe llenarse con mortero de reparación.

**MATERIALES PATENTADOS ESPECIALES:** Si se permite o se requiere, pueden utilizarse compuestos especiales para adhesión o como ingredientes de reparación en lugar de o en adición a los anteriores procedimientos de reparación. Tales componentes pueden utilizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

## ACABADO DE LAS SUPERFICIES DE CONCRETO

**GENERALIDADES:** Después de retirar el sistema de formaletas debe darse a la superficie del concreto uno o más de los acabados especificados a continuación en los sitios designados por los documentos del contrato.

Cuando se requiera que un acabado coincida con una muestra suministrada al contratista, debe reproducirse el acabado de la muestra en un área de por lo menos 10 m<sup>2</sup> en un sitio no visible designado por el Supervisor Técnico antes de proceder con el acabado en el sitio especificado.

## ACABADOS BURDOS

**Acabados de formaletas ásperas:** Cuando se deseen acabados ásperos, debe especificarse material no seleccionado para revestimiento de la formaleta. Los huecos de amarres y los defectos deben ser reparados. La rebaba que exceda 10 mm en altura, debe ser picada, pulida o retocada. Alternativamente, las superficies deben dejarse con la textura dada por la formaleta.

**Acabados de formaletas lisas:** El material de revestimiento de formaletas debe producir una textura pulida, fuerte y uniforme en el concreto. Este puede ser triplex, metal, plástico, papel, o cualquier otro material aprobado capaz de producir el acabado deseado. La distribución del material de revestimiento debe ser ordenada y simétrica, manteniendo el número de uniones en un mínimo práctico. Este puede estar soportado por parales u otro apoyo capaz de prevenir deflexiones excesivas. (Ver Tabla para tolerancias permitidas). No deben

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

utilizarse materiales con vetas resaltadas, superficies rasgadas, de bordes desgastados, con remiendos, abolladuras, o cualquier otro defecto que vaya a dañar la textura superficial del concreto. Los huecos de amarres y los defectos deben repararse. Cualquier rebaba debe removerse completamente.

Acabados arquitectónicos especiales: Acabado de textura y acabado de agregados expuestos son acabados arquitectónicos del concreto y deben producirse de acuerdo con los requisitos del Numeral Concreto a la Vista.

**ACABADOS RETOCADOS:** Los siguientes acabados pueden producirse en el concreto con acabados de formaletas lisas. Donde se desee aplicar un acabado retocado liso, las formaletas deben haberse removido sin causar daño alguno a la estructura, y deben realizarse las reparaciones necesarias tan pronto como sea posible después de la colocación.

**Acabado retocado liso:** Los acabados retocados lisos deben producirse sobre concreto endurecido recientemente, a más tardar el día siguiente a la remoción de las formaletas. Las superficies deben humedecerse y retocarse con ladrillo carborundum u otro abrasivo hasta que se produzca un color y una textura uniforme. No debe utilizarse una lechada diferente a la pasta de cemento extraída del mismo concreto en el proceso de retoque.

**Acabado pañetado:** No deben emprenderse operaciones de limpieza hasta que todas las superficies contiguas a ser limpiadas estén terminadas y sean accesibles. No deben permitirse operaciones de limpieza a medida que el trabajo avanza. Para producir una lechada de consistencia espesa debe mezclarse 1 parte de cemento portland y 1 ½ partes de arena fina con agua. El cemento portland blanco debe ser substituido por una parte de cemento portland gris con el fin de producir un color que coincida con el del concreto circunvecino, tal como lo determine un parche de ensayo. La superficie del concreto debe humedecerse lo suficiente para prevenir absorción de agua del pañete y aplicar uniformemente el pañete con brochas o pistolas rociadoras. Inmediatamente después de aplicar el pañete, debe refregarse vigorosamente la superficie con corcho liso o piedras, para revestir la superficie y llenar todas las burbujas de aire y todos los huecos. Mientras que el pañete esté aún plástico debe removerse todo exceso, trabajando la superficie con una llana de caucho, u otros medios. Después de que la superficie haya blanqueado por medio del secado (aproximadamente 30 min. A temperaturas normales) debe frotarse vigorosamente con un fieltro limpio. El acabado debe mantenerse húmedo por lo menos durante 36 horas después de la pulida final.

**Acabado de corcho:** Deben removerse las formaletas y los tirantes dentro de los 2 o 3 días siguientes al vaciado, así como todos los accesorios y rebabas. Debe mezclarse una parte de cemento portland y una parte de arena fina con agua suficiente para producir un mortero rígido. La superficie del muro debe humedecerse. El mortero debe aplicarse con llana de caucho o con palustre llenando todos los vacíos superficiales. El mortero se inyecta en los vacíos utilizando un molinillo de baja velocidad o con piedras. Si la superficie del mortero se seca muy rápidamente para permitir una compactación y un acabado adecuados, debe aplicarse una pequeña cantidad de agua con un rociador de vapor. La textura final se produce con una llana de corcho mediante movimientos en forma de espirales.

**ACABADOS NO ESPECIFICADOS:** Si el acabado no se especifica en los documentos del contrato deben utilizarse según sea aplicable, los siguientes acabados:

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

- Acabados de formaletas ásperas: Para todas las superficies de concreto no expuestas a la vista.
- Acabados de formaletas lisas: Para todas las superficies de concreto expuestas a la vista.

**SUPERFICIES NO FORMALETEADAS:** Las partes superiores de muros, contrafuertes o machones, salientes horizontales o superficies similares no acabadas y adyacentes a superficies acabadas, deben emparejarse uniformemente después de la colocación del concreto y deben llevarse a una textura razonablemente consistente con la de las superficies acabadas. Sobre las superficies acabadas deben continuarse tratamientos finales uniformemente, a través de las superficies sin acabado.

**CURADO Y PROTECCIÓN**

**GENERALIDADES:** Inmediatamente después de la colocación, el concreto debe protegerse del secado prematuro, de temperaturas excesivamente altas o bajas, y de daño mecánico y debe mantenerse a una temperatura relativamente constante con pérdidas mínimas de humedad, durante el período necesario para que ocurra la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos de curado deben ser aprobados previamente a su uso.

**CONSERVACIÓN DE LA HUMEDAD:** Debe aplicarse uno de los procedimientos siguientes a las superficies de concreto que no estén en contacto con las formaletas, inmediatamente después de completar el vaciado y el acabado:

Humedecimiento o rociado continuo.

Colocación de telas absorbentes que se mantienen continuamente húmedas. Colocación de arena mantenida húmeda continuamente.

Aplicación continua de vapor (sin exceder los 66°C) o de llovizna rociada.

Aplicación de materiales laminares impermeables, de acuerdo con "Especificaciones para Materiales

Laminares Impermeables para Curado de Concreto" (ASTM C171). Aplicación de algún cobertor aprobado que retenga la humedad.

Aplicación de un componente de curado, que cumpla con la "Especificación para Compuestos que Forman Membrana Líquida para el Curado de Concreto" (ASTM C309). El componente debe aplicarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante inmediatamente después de que cualquier resplandor de agua que pueda desarrollarse después del acabado haya desaparecido de la superficie del concreto. El componente no debe utilizarse en ninguna superficie contra la cual vaya a adherirse concreto adicional u otro material, a menos que se compruebe que el componente de curado no impida la adherencia, o a menos que se tomen medidas adecuadas para removerlo completamente de sitios donde se realicen aplicaciones de adherencia.

Deben minimizarse las pérdidas de humedad de superficies de concreto colocadas contra formaletas de madera o formaletas metálicas expuestas al calentamiento del sol, manteniendo las formaletas húmedas hasta que éstas puedan removerse sin peligro.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -**

**“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Después de la remoción de las formaletas el concreto debe curarse hasta el final del tiempo prescrito según el método utilizado.

El curado realizado de acuerdo con lo indicado en la Sección, debe continuar por lo menos durante 7 días para todo el concreto excepto para concretos de alta resistencia inicial para los cuales el período debe ser por lo menos de 3 días. Alternativamente, si se realizan ensayos de cilindros mantenidos al pie de la estructura y curados por los mismos métodos, las medidas de retención de humedad pueden finalizar cuando la resistencia promedio a compresión haya alcanzado el 70% de la resistencia especificada, f'c. Las medidas de retención de humedad pueden también terminarse cuando la temperatura del concreto se mantiene por lo menos a 10°C, durante el mismo período de tiempo que se mantienen los cilindros curados en el laboratorio para alcanzar el 85% de la resistencia especificada, f'c. Si alguno de los procedimientos de curado indicado en la sección, es utilizado inicialmente, éste puede reemplazarse por alguno de los procedimientos de la Sección Conservación de la Humedad, en cualquier momento después de que el concreto tenga un día de fundido y siempre y cuando no se permita que la superficie de concreto se seque durante la transición.

### TEMPERATURA, VIENTO Y HUMEDAD

**Clima frío:** Cuando la temperatura ambiente exterior del día sea inferior a 4°C, la temperatura del concreto debe mantenerse entre 10°C y 21°C durante el período de curado requerido. Cuando sea necesario, deben tomarse medidas para el calentamiento, cobertura, aislamiento o abrigo de la obra de concreto, con anterioridad al vaciado y deben ser adecuados para mantener la temperatura requerida sin causar daño debido a la concentración de calor. No deben utilizarse calentadores de combustión durante las primeras 24 horas a menos que se tomen las precauciones necesarias para prevenir la exposición del concreto a gases de escape que contengan dióxido de carbono.

**Clima cálido:** Cuando sea necesario deben implementarse, con anterioridad al vaciado, medidas de corta viento, sombreado, rociado de niebla, aspersion de agua, empapado o cobertura húmeda mediante un material de color claro; estas medidas deben tomarse tan rápido como el endurecimiento del concreto y las operaciones de acabado lo permitan.

**Tasa de cambio de temperatura:** Los cambios de temperatura del aire inmediatamente adyacente al concreto, durante e inmediatamente después del período de curado deben mantenerse tan uniformes como sea posible y no deben exceder 3°C en 1 hora cualquiera, o 10°C en un período cualquiera de 24 horas.

**PROTECCIÓN CONTRA DAÑOS MECÁNICOS:** Durante el período de curado, el concreto debe protegerse de perturbaciones mecánicas perjudiciales tales como esfuerzos debidos a cargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas. Todas las superficies acabadas del concreto deben protegerse de daños ocasionados por equipos, materiales, o métodos de construcción, por la aplicación de procesos de curado, por la lluvia o agua corriente. Las estructuras auto portantes no deben cargarse de manera que se sobre esfuerce el concreto.

### CONCRETO A LA VISTA

**GENERALIDADES:** El concreto a la vista es concreto que va a permanecer expuesto durante su vida útil.

**DOSIFICACIONES:** A menos que los documentos del contrato requieran un acabado pañetado o pintado de las superficies, deben mantenerse los colores y la uniformidad de

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -**

**“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

color. Para concreto de un color determinado, deben utilizarse siempre las mismas dosificaciones de mezcla. Deben evitarse particularmente los cambios en la cantidad de cemento portland por metro cúbico de mezcla. Debe utilizarse cemento de un solo tipo, de una sola marca y de una misma fábrica, agregado grueso de una sola fuente y de un solo tamaño máximo, agregado fino de una sola fuente y una sola consistencia de colocación.

El concreto a la vista para exposición exterior debe tener aire incorporado, cuando así lo exija el Supervisor Técnico, y una relación agua-cemento no mayor a 0.46 en peso.

**FORMALETAS:** Las formaletas para concreto a la vista deben diseñarse para producir el acabado o acabados requeridos. La deflexión de los materiales de las caras entre costillas, así como la deflexión de costillas y peinaos debe limitarse a 0.0025 veces su separación o a lo especificado. Las formaletas deben diseñarse para permitir una remoción fácil. No deben permitirse apoyos contra la cara del concreto. Deben utilizarse cuñas de madera.

Donde se requieran acabados en forma de madera natural, acabados de agregado expuesto, acabados retocados lisos, acabados esponjosos o acabados arenosos lisos, las formaletas deben ser lisas (con caras de madera, de láminas rectas o paneles prefabricados) y rectas, de manera que la superficie producida requiera muy pocos ajustes para llegar a la superficie verdadera. Donde se requiera cualquier acabado en burdo, no deben permitirse arreglos en las operaciones de acabado.

Donde se especifiquen superficies burdas, incluyendo acabados con formaletas de madera natural, los paneles del material contra el cual el concreto es vaciado, deben disponerse ordenadamente, con las uniones entre paneles cepillados teniendo en cuenta la relación con aberturas, esquinas de la construcción y otras características arquitectónicas.

Donde los paneles para las superficies burdas estén separados por uniones interrumpidas o notorias de alguna otra forma, el diseño estructural de las formaletas debe proveer la localización de los tirantes de la formaleta donde sea posible dentro de las uniones de tal manera que los remiendos de los huecos de los tirantes no vayan a encontrarse en las áreas de los paneles.

Adicionalmente a los planos de taller normalmente requeridos, deben someterse a aprobación los planos de fabricación de formaletas para concreto a la vista que muestren las uniones entre los paneles de las caras, la localización de los tirantes de las formaletas y cualquier riostra de alineamiento.

Las formaletas no deben reutilizarse si hay cualquier evidencia de que la superficie esté gastada o rota o de algún defecto que pudiera afectar la calidad de la superficie. Las formaletas deben limpiarse completamente y cubrirse adecuadamente antes de su reutilización.

La formaletería para concreto a la vista debe observarse continuamente durante la colocación del concreto para comprobar que no haya desviaciones con respecto al nivel, alineación, desplome o curvatura deseadas. Si durante la construcción la formaletería se debilita y las cimbras de soporte muestran cualquier asentamiento o distorsión excesiva, el trabajo debe interrumpirse, la construcción afectada removerse si va a quedar permanentemente dañada y las cimbras reforzarse.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

**COLOCACIÓN DEL CONCRETO:** Cuando se requiera un acabado retocado liso o similar, el agregado grueso debe retirarse de las formaletas, dejando una superficie de mortero, pero evitando la producción de vacíos superficiales.

No debe permitirse que los vibradores entren en contacto con las formaletas para superficies de concreto a la vista.

### ACABADOS A LA VISTA ESPECIALES

Acabados aplicados: Cuando se vayan a aplicar acabados de estuco o materiales similares aplicados con llana, la superficie de concreto debe prepararse para asegurar la adhesión permanente del acabado. Si el concreto no tiene más de 24 horas, puede volverse áspero con un cepillo de alambre grueso o con una herramienta para rayar. Si el concreto es más viejo, la superficie puede volverse áspera o grabada con ácido. Después de volverla áspera la superficie debe limpiarse del polvo, ácido, retardador químico y cualquier otro material extraño antes de que el acabado final sea aplicado.

**REPARACIONES:** Donde se especifiquen acabados burdos, el área total reparada no debe exceder a 0.20 m<sup>2</sup> por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie. Esto adicionalmente a las reparaciones de las uniones de formaletas, si los documentos del contrato permiten que las uniones estén dentro de las áreas de acabado burdo.

Cualquier reparación en concreto a la vista, burdo, debe coincidir con el color y textura de la superficie circundante. La dosificación de mezcla del mortero de reparación debe determinarse por ensayo hasta obtener un buen color que coincida con el del concreto, cuando ambos, la reparación y el concreto hayan sido curados y secados. Después de la aplicación inicial, las superficies de las reparaciones deben alisarse manualmente hasta obtener la misma textura que la de las superficies circundantes.

En cualquier proceso de acabado que pretenda exponer agregado sobre la superficie, las zonas de reparación deben mostrar las caras de los agregados. Los 25 mm exteriores de la reparación deben contener el mismo agregado que el concreto circundante. En el caso de acabado de transferencia de agregado, la mezcla de reparación debe tener los mismos agregados de colores. Después de que se haya permitido un curado completo de las reparaciones, los agregados deben exponerse al tiempo con los agregados de las superficies adyacentes por el mismo proceso de remoción de mortero.

Las reparaciones en superficies de concreto a la vista deben curarse durante 7 días. Las reparaciones deben protegerse del secado prematuro durante el mismo tiempo que el resto del concreto.

### ENSAYOS

**GENERALIDADES:** Los materiales y las operaciones con concreto se ensayarán e inspeccionarán a medida que el trabajo progresa. La omisión en detectar cualquier trabajo o material defectuoso no debe de ninguna manera impedir el rechazo posterior, cuando dicho defecto sea descubierto, ni obliga al Supervisor Técnico para la aceptación final.

**LABORATORIOS DE ENSAYOS:** Los servicios de laboratorio requeridos, deben ser realizados por el laboratorio propuesto por el contratista pero previa autorización del supervisor técnico y son a costo del contratista.



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

Todos los laboratorios de ensayo deben cumplir con los requisitos de "Práctica Recomendada para las Entidades de Inspección y Ensayo para Concreto, Acero y Materiales Bituminosos" (ASTM E329) y deben ser independientes del constructor.

**SERVICIOS DE ENSAYOS:** Los siguientes servicios y ensayos deben ser realizados por el laboratorio designado:

- Revisar y/o realizar ensayos de los materiales propuestos por el contratista para probar la concordancia con las especificaciones.
- Revisar y/o realizar ensayos de la dosificación de la mezcla propuesta por el contratista cuando sea requerido por el Supervisor Técnico.
- Obtención de muestras de materiales en planta o en pilas durante el curso del trabajo y realización del respectivo ensayo para probar la concordancia con las especificaciones.
- Dirigir los ensayos de resistencia del concreto durante la construcción de acuerdo con los procedimientos siguientes:
  - Obtener muestras de acuerdo con la norma NTC 550 (ASTM C31). Cada muestra debe obtenerse en forma aleatoria, a partir de una mezclada diferente de concreto, evitando cualquier selección de la mezclada de ensayo diferente de la correspondiente al número seleccionado aleatoriamente antes del comienzo del vaciado del concreto.
  - Moldear y curar tres especímenes de cada muestra de acuerdo con la norma NTC 550 (ASTM C31). Cualquier diferencia con los requisitos de esta norma debe ser anotada en el reporte de ensayos.
  - Ensayar especímenes de acuerdo con la norma NTC 673 (ASTM C39). Deben ensayarse dos especímenes a los 28 días para aceptación, y uno a los 7 días para información. El resultado de los ensayos para la aceptación debe ser el promedio de las resistencias de los dos especímenes ensayados a los 28 días. Si en un ensayo uno de los especímenes manifiesta alguna evidencia de mal muestreo, mal moldeado, o ensayo inadecuado, éste debe descartarse y la resistencia del cilindro restante debe considerarse como el resultado del ensayo. Si ambos especímenes en un ensayo, presentan alguno de los defectos anteriores, el ensayo entero debe descartarse. Cuando se utilice concreto de alta resistencia inicial, los especímenes deben ensayarse en las edades indicadas en los documentos del contrato.
- Realizar por lo menos un ensayo de resistencia por cada 50 m<sup>3</sup> o fracción de éste para cada diseño de mezcla de concreto vaciado en un día cualquiera. Cuando la cantidad total de concreto con un diseño de mezcla dado sea menor de 20 m<sup>3</sup>, los ensayos de resistencia pueden ser obviados por el Supervisor Técnico si en su criterio, existe evidencia adecuada de resistencia satisfactoria, tal como resultados de ensayos de resistencia para el mismo tipo de concreto suministrado el mismo día y bajo condiciones comparables en un trabajo o proyecto diferente.
- Determinar el asentamiento de la muestra de concreto para cada ensayo de resistencia y siempre que la consistencia del concreto parezca variar, utilizando la norma NTC 396 (ASTM C143).

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

**SERVICIOS ADICIONALES CUANDO SE REQUIERAN:** Los servicios siguientes deben ser realizados por el laboratorio designado cuando el Supervisor Técnico lo requiera:

- Inspeccionar las mezclas de concreto, el mezclado y las operaciones de distribución hasta el punto que el Supervisor Técnico considere necesario.
- Tomar muestras de concreto en el punto de colocación y realizar los ensayos requeridos.
- Revisar los reportes de los fabricantes para cada envío de cemento, acero de refuerzo y tendones de pretensado y/o dirigir ensayos de laboratorio o realizar comprobaciones al azar de los materiales que se reciban, para verificar concordancia con las especificaciones.
- Otros servicios de ensayos o inspecciones que se requieran.

**OTROS SERVICIOS CUANDO SEAN NECESARIOS:** Los siguientes servicios deben ser realizados por el laboratorio designado cuando sea necesario.

- Ensayos o inspecciones adicionales requeridos por cambios en los materiales o proporciones, a solicitud del contratista.
- Ensayos adicionales sobre materiales o sobre concreto, cuando no se alcancen a cumplir por ensayo o inspección, los requisitos de las especificaciones.
- Toma de núcleos u otros ensayos solicitados por el Supervisor Técnico cuando se presenten resultados bajos en los ensayos de resistencia.

**OBLIGACIONES DEL LABORATORIO DE ENSAYOS:** Representantes de la entidad deben inspeccionar, muestrear y ensayar los materiales y la producción del concreto tal como lo requiera el Supervisor Técnico. Cuando cualquier material suministrado o trabajo realizado por el contratista, parezca no cumplir todas las especificaciones requeridas, el laboratorio debe reportar esta deficiencia al Supervisor Técnico y al contratista.

El laboratorio debe reportar todos los resultados de ensayos e inspecciones al Supervisor Técnico y al contratista, inmediatamente después de realizados. Todos los reportes de los ensayos deben incluir la localización exacta en la obra en la cual fue depositada la mezcla representada por el ensayo realizado. Los reportes de los ensayos de resistencia deben incluir información detallada sobre el almacenamiento y curado de los especímenes antes de ser ensayados.

El laboratorio y sus representantes no están autorizados para revocar, alterar, relajar, dilatar u omitir cualquier requisito de los documentos del contrato, ni para aprobar o aceptar cualquier porción del trabajo.

**OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:** El contratista debe proveer los servicios de ensayos necesarios para los siguientes casos:

- Calificación de materiales propuestos y establecimiento de los diseños de las mezclas.
- Otros servicios de ensayos requeridos o necesitados por el contratista.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS  
EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA  
NORTE”**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

La utilización de los servicios de ensayos no deben de ninguna manera relevar al contratista de la responsabilidad de suministrar los materiales y medios de construcción de acuerdo con los documentos del contrato.

El contratista debe remitir al Supervisor Técnico informe sobre los materiales del concreto y los diseños de mezclas propuestos para el concreto para ser sometidos, mediante petición escrita, a aprobación. Este documento debe incluir los resultados de todos los ensayos realizados para calificar los materiales y para establecer los diseños de mezclas. Ningún concreto puede depositarse en la obra antes de que el contratista haya recibido dicha aprobación por escrito.

Para facilitar los ensayos e inspecciones, el contratista debe:

- Realizar cualquier labor necesaria para asistir al laboratorio designado, en la obtención y manejo de muestras en el proyecto o en otras fuentes de materiales.
- Avisar al laboratorio designado, con suficiente anterioridad a las operaciones, para permitir el cumplimiento de todos los ensayos de calidad y para la asignación del personal necesario.
- Proveer y mantener para uso exclusivo del laboratorio las facilidades adecuadas para un almacenamiento seguro y un curado adecuado de los especímenes de ensayo del concreto en el sitio de proyecto durante las primeras 24 horas, tal como se requiere en la norma NTC 550 (ASTM C31).
- Someter a aprobación del Supervisor Técnico copias de los certificados de calidad de los fabricantes del acero de refuerzo, del concreto y de los tendones de preesfuerzo, cuando se requiera.

### EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO

**EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS:** Los resultados de ensayos de cilindros moldeados y curados en la forma normalizada deben evaluarse por separado para cada diseño de mezcla de concreto especificada. Tal evaluación es válida solamente si los ensayos se han realizado de acuerdo con los procedimientos especificados en el numeral 0.7.15. Para la evaluación de resistencia potencial y uniformidad, cada diseño especificado de mezcla debe representarse al menos por cinco ensayos.

**ACEPTACIÓN DEL CONCRETO:** El nivel de resistencia del concreto se considera satisfactorio si el promedio de todos los conjuntos de tres ensayos consecutivos de resistencia iguala o excede a la resistencia especificada f'c y ningún ensayo de resistencia individual está más de 3.5 MPa (35 kgf/cm<sup>2</sup>) por debajo de la resistencia especificada f'c.

**ENSAYO DE CONCRETO EN EL SITIO:** El Supervisor Técnico puede permitir los ensayos de ultrasonido, fonendoscopio, esclerómetro o cualquier otro equipo no destructivo, que permita determinar las resistencias relativas en diferentes localizaciones en la estructura como una ayuda para la evaluación de la resistencia del concreto en el sitio o para la selección de áreas para la extracción de núcleos. Tales ensayos no pueden usarse como base para la aceptación o el rechazo.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

Ensayos de núcleos: Donde se requiera deben obtenerse y ensayarse núcleos de por lo menos 50 mm de diámetro de acuerdo con la norma NTC 3658 (ASTM C42). Si el concreto en la estructura va a estar seco bajo condiciones de servicio, los núcleos deben secarse al aire (temperatura entre 15°C y 25°C, humedad relativa inferior al 60%) durante 7 días antes del ensayo y deben ensayarse secos. Si el concreto de la estructura va a estar más que superficialmente húmedo, bajo condiciones de servicio, los núcleos deben ensayarse después de que tengan la condición húmeda de acuerdo con NTC 3658 (ASTM C42).

Deben tomarse por lo menos tres núcleos representativos de cada miembro o área del concreto en los sitios que se consideran potencialmente diferentes. El Supervisor Técnico debe determinar la localización de los núcleos de una manera tal que no disminuya la resistencia de la estructura. Si, durante el ensayo, uno o más núcleos muestran evidencias de daños subsecuentes a, o durante la extracción de la estructura, éstos deberán reemplazarse.

El concreto de una zona representada por los ensayos de núcleos se considera estructuralmente adecuado si la resistencia promedio de los núcleos es igual por lo menos al 85% de  $f'c$  y si ninguno de los núcleos tiene una resistencia inferior al 75% de la resistencia especificada  $f'c$ .

Los huecos de los núcleos deben llenarse con concreto de bajo asentamiento o mortero.  
Ver Capítulo  
Reparación de Defectos Superficiales.

**ACEPTACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

**GENERALIDADES:** Los trabajos completos de concreto que cumplan todos los requisitos aplicables deben ser aceptados sin calificación alguna.

Los trabajos completos de concreto que no cumplan uno o más requisitos, pero que hayan sido reparados para cumplirlos, deben ser aceptados sin calificación.

Los trabajos completos de concreto que no cumplan uno o más requisitos y que no puedan repararse para cumplirlos, pueden ser aceptados o rechazados según los requisitos de estas especificaciones o de los documentos del contrato. En este caso pueden requerirse modificaciones para asegurar que el trabajo restante cumpla todos los requisitos.

**TOLERANCIAS DE DIMENSIONES:** Las superficies terminadas del concreto resultantes en dimensiones inferiores de los permitidos por las tolerancias de la Sección, deben considerarse potencialmente deficientes en cuanto a resistencia y deben someterse a las recomendaciones de la Sección respectiva.

Las superficies terminadas resultantes del concreto en dimensiones mayores a los permitidos por las tolerancias de la Sección, pueden ser rechazadas y el material excedente debe ser removido. Si se permite la remoción del material excedente, esto debe realizarse de una manera tal que se mantenga la resistencia de la sección y que se cumplan todos los requisitos adicionales aplicables de funcionamiento y apariencia.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

Los miembros de concreto vaciados en una localización errónea pueden ser rechazados si la resistencia, apariencia o función de la estructura se ven afectadas adversamente o si las partes mal colocadas interfieren con otras construcciones.

Superficies de concreto terminadas de manera inapropiada, que excedan los límites de la Sección, o de la Sección formaletas y que estén expuestas a la vista, pueden ser rechazadas y deben ser reparadas o removidas y reemplazadas si es requerido.

Las superficies terminadas de losas que excedan las tolerancias de acabados, pueden ser reparadas siempre y cuando la resistencia o apariencia no se vean afectadas adversamente. Los resaltes pueden ser removidos con una pulidora, los defectos bajos rellenados con un componente de parcheo, u otras medidas de reparación realizadas de acuerdo con lo permitido.

**APARIENCIA:** El concreto a la vista con defectos superficiales que excedan las limitaciones de la Sección Formaletas, debe ser removido o reemplazado.

Otros concretos expuestos a la vista con defectos que afecten adversamente la apariencia del acabado especificado, pueden ser reparados únicamente mediante métodos aprobados. El concreto no expuesto a la vista no está sometido a rechazo por defectos de apariencia.

**RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA:** La resistencia de la estructura en el sitio se considerará potencialmente deficiente si deja de cumplir cualquiera de los requisitos que controlan la resistencia, incluyendo pero no necesariamente limitados a las siguientes condiciones:

- Concreto de baja resistencia.
- Tamaño, cantidad, resistencia, posición o distribución del acero de refuerzo en variación con los requisitos del Capítulo Refuerzo o de los documentos del contrato.
- El concreto que difiera en las dimensiones requeridas o en la localización de una manera tal que se reduzca la resistencia.
- Curado menor que el especificado.
- Protección inadecuada del concreto de temperaturas extremas durante los estados iniciales del endurecimiento y de desarrollo de resistencia.
- Daños mecánicos como se definen en la Sección respectiva, incendios durante la construcción, accidentes o remoción prematura de formaletas que resulten en resistencias deficientes.
- Mano de obra no calificada que resulte en resistencias deficientes.
- Cuando la resistencia de la estructura se considere potencialmente deficiente, pueden requerirse análisis estructurales o ensayos adicionales, o pruebas de carga.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

- Pueden requerirse ensayos de núcleos de acuerdo con lo indicado atrás, cuando la resistencia del concreto en sitio sea considerada potencialmente deficiente.
- Si los ensayos sobre núcleos son no concluyentes o poco prácticos de obtener o si el análisis estructural no confirma la seguridad de la estructura, pueden requerirse pruebas de carga y sus resultados deben evaluarse acuerdo con el Capítulo C.19 del NSR-10.
- Las obras de concreto juzgadas inadecuadas mediante el análisis estructural o por los resultados de las pruebas de carga, deben reforzarse con construcciones adicionales, dirigidas en tal caso por el Supervisor Técnico, o deben ser reemplazadas a expensas del contratista.
- El contratista debe pagar todos los costos en que se incurran para la realización de los ensayos adicionales y/o de los análisis requeridos en este Capítulo.
- El propietario o contratante pagará todos los costos de ensayos adicionales y/o de análisis que sean realizados por petición suya y que no sean requeridos por estas especificaciones, o por los documentos del contrato.

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS, TELEFÓNICAS Y DE COMUNICACIONES

**GENERALIDADES:** Las presentes especificaciones contemplan la calidad y normas técnicas mínimas que deben cumplir los materiales a utilizar en las instalaciones eléctricas, telefónicas y de telecomunicaciones en el proyecto.

Cualquier inquietud que no se encuentre contemplada dentro de estas especificaciones deberá ser consultada al interventor. Y aprobada en el comité de obra respectivo.

**ALCANCE DEL TRABAJO:** El trabajo se ejecutará de acuerdo con las especificaciones que se indican y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, medidas de seguridad, materiales con certificación de producto de acuerdo al RETIE, transporte dentro y fuera de la obra, herramienta y equipos necesarios para la correcta ejecución y puesta en funcionamiento de las instalaciones, según se indique en los planos y cantidades de obra.

## REGLAMENTOS Y CÓDIGOS

Todos los procedimientos para la instalación de materiales y equipos eléctricos se ajustarán a lo establecido por el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), el reglamento y normas de CODENSA S.A. ESP, las normas establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC 979, en especial el Código Eléctrico Nacional (NTC 2050) edición 1998, y a los particulares que aquí se establezcan.

Los reglamentos y normas se aplicarán como lo indique el marco legal vigente en esta materia.

Durante el progreso de la obra, el contratista marcará, en un juego de copias de los últimos planos del proyecto que se haya emitido para el mismo, todos los detalles que se estén ejecutando en la obra y registrará las modificaciones efectuadas. Al finalizar la obra el contratista debe entregar un juego de planos con las modificaciones y actualizaciones de todo el proyecto eléctrico.

Las modificaciones y los planos adicionales deben ser aprobados por la interventoría, antes de la ejecución de la instalación respectiva.

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -  
“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Es muy importante que los equipos y materiales eléctricos se instalen, dando cumplimiento a las normas y planos de los fabricantes, planos de construcción y especificaciones con las instrucciones del interventor.

El equipo se manipulará y se llevará a su posición final tomando todas las precauciones necesarias para protegerlo, así mismo se informará al interventor de cualquier daño en el equipo y no proseguirá con su instalación hasta que la interventoría tenga la oportunidad de determinar la magnitud de la avería y decidir el procedimiento a seguir. El contratista reparará el equipo dañado o lo cambiará durante la construcción a su costo y bajo la supervisión del interventor.

Los equipos y materiales instalados en forma defectuosa se deberán cambiar para recibo a satisfacción por parte del interventor. Y los costos que estos cambios ocasionen serán a cargo del contratista.

Los conductos a la vista y las prolongaciones de los sistemas empotrados de conductos, se instalarán rectos y paralelos con las paredes del edificio; los conductos a la vista suspendidos de cielo rasos se instalarán en forma de evitar interferencias con encastres, artefactos de iluminación y conductos de ventilación. Donde sea posible se evitarán curvas y desvíos, pero donde fueren necesarios se hará con un doblador de tubos aprobados por el Interventor. No se permite el uso de tees o morsas para el doblado de los conductos.

Los cambios de dirección de tramos de conductos se harán mediante curvas simétricas o con accesorios aprobados.

Todas las curvas en los conductos tendrán como mínimo un radio igual al estipulado en el National Electric Code de los EE.UU y con un radio de curvatura igual al recomendado por el fabricante de los conductores. No se permite la instalación de conductos aplastados o deformados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas, sean mayores al equivalente de tres curvas de noventa grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior. Para los conductos con diámetro mayor al 1" se utilizarán codos de fábrica.

### TÉCNICAS CONDUIT

La tubería a utilizar será tipo PVC, que cumpla con las normas de ICONTEC. Deberá ser suministrada e instalada con todos sus accesorios debidamente revisados, incluyendo los accesorios de fijación. Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado de los tramos de tubería. El Contratista deberá verificar que no existan interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada tramo.

En las áreas donde el cableado no sea a través de la canaleta perimetral, la tubería a utilizar será tubería metálica gris o conduit PVC.

Las tuberías deberán soportarse según lo especificado en el NEC.

Toda la instalación tendrá conexión a tierra con una malla o como requiera el diseño y/o la Interventoría. La línea de baja tensión se instalará con conductores de cobre de temple suave con aislamiento tipo THW o THHN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres indicados en los planos y pliego de cargo.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Los conductores con calibre menor al No. 8 AWG, serán en alambre y los conductores de igual o mayor calibre al No.8 AWG serán en cable. No se admiten conductores con calibre menor al No. 12 A WG en los sistemas de alumbrado, fuerza y calefacción.

En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios.

No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos. Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los ductos. Los accesorios a usar en esta instalación, serán mordazas patentadas u otros dispositivos que apruebe el Interventor. No se permite el uso de lazos ni de esteativa en polvo u otro lubricante inerte seco en el tendido de los cables, como tampoco el uso de grasa u otro material que pueda dañar el aislamiento.

Cada conductor se identificará en ambos extremos y en las cajas de acceso mediante etiquetas de fibra, con los números asignados en los planos y en los cuadros de conductores. Los conductores se colocarán sin entrelazarse y se dejarán longitudes adicionales dentro de los tableros, cajas, etc., para permitir un arreglo nítido de las conexiones.

Se evitarán dobleces bruscos sobre las boquillas y el radio de las curvas en los conductores no será inferior al recomendado por el fabricante.

Los conductores dañados se reemplazarán y los que queden fuera de lugar se acomodarán a su posición correcta.

Las determinaciones y conexiones de los conductores se harán estrictamente de acuerdo con los diagramas aprobados. El conductor neutro y solo éste se dejará siempre aislado en color blanco., Los demás conductores debe cumplir estrictamente con el código de colores establecido en el RETIE.

Todas las conexiones de los conductores de calibre superior al No. 8 AWG se harán con terminales o bornes especiales. Los conectores que se utilicen serán tales que aseguren un contacto perfecto y que no genere peligro de aflojarse por vibración. No se permiten derivaciones con soldadura.

### EQUILIBRIO DE FASES

El contratista revisará cuidadosamente el equilibrio de la carga eléctrica de las fases, cuando conecta los circuitos de los tableros de automáticos. El desequilibrio total no podrá excederse de un 2% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el contratista y aprobado por la Interventoría.

### OBSERVACIONES

Las anteriores especificaciones y normas de construcción no eximen, de ninguna forma la responsabilidad del contratista que ejecute las instalaciones eléctricas, ya que cualquier incongruencia u omisión que existan en las mismas o en los planos debe ser informada antes de su ejecución para hacer las aclaraciones o complementaciones respectivas.

La alimentación para los sistemas HVCA (Calefacción, ventilación y aire acondicionado), deberán coordinarse con los planos.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Los cambios o reformas que se efectúen durante el proceso constructivo, y que alteren la carga total de alguna de las zonas, deberán ser consultados con el proyectista para evaluar su incidencia en el sistema general de distribución de baja tensión.

El contratista verificará con los proveedores de equipos (UPS. y otros). La capacidad de requerimientos necesarios para su funcionamiento, comparándolos con los dados en los planos y cuadros de circuitos a fin de observar el cumplimiento de los mismos.

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende el suministro de dirección técnica, mano de obra, medidas de seguridad, materiales, transporte dentro y fuera de la obra, equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución y puesta en funcionamiento de la instalación eléctrica, según lo indican planos y cantidades de obra.

### INSPECCIÓN FINAL Y PRUEBAS

Una vez terminadas las varias fases de la obra o cuando sea posible durante la marcha de los trabajos se verificarán y probarán las instalaciones hechas por el Contratista, como se indica a continuación.

Las pruebas y verificaciones se ejecutarán por personal capacitado debidamente matriculado como profesional o técnico especializado, en este ramo, suministrado por el Contratista, bajo la dirección del interventor. Los ensayos se harán con las debidas precauciones para proteger el personal y el equipo. El contratista también suministrará todo el equipo o instrumentos necesarios para llevar a cabo las pruebas.

Las verificaciones y pruebas a realizar, incluirán las siguientes:

1. Verificaciones de continuidad de todos los conductores de alumbrado, fuerza, calefacción, control y comunicaciones.
2. Pruebas de rigidez dieléctrica de todos los contadores de alumbrado de fuerza y comunicaciones de las barras colectoras, interruptores, y salidas de los transformadores de medidas, tableros etc.
3. Se llevarán anotaciones de estas pruebas y se entregaran copias de ellas al Interventor, tales medidas se ajustarán a normas que lo reglamenten.
4. Verificación visual de que todas las conexiones de los conductores se ajusten a los diagramas incluyendo el alumbrado interno de los tableros, controles, transformadores, interruptores y de todo otro equipo que se haya instalado.
5. Verificación de la polaridad de todos los transformadores de corriente y tensión.
6. Verificación de las relaciones de transformación de los transformadores de intensidad.
7. Verificación de todos los circuitos de control para determinar la presencia accidental de cortocircuitos o de conexiones a tierra.
8. Verificación del ajuste mecánico del equipo y de su estado de secado y limpieza para asegurarse de su funcionamiento sin obstrucciones, que tenga la debida lubricación y con todas sus conexiones interiores firmes y apropiadamente hechas.
9. Comprobar el funcionamiento eléctrico de todos los interruptores y contactores desde su dispositivo de control.
10. Para los motores se verificará el orden de fase, el sentido de rotación y se medirá la corriente bajo carga. De encontrarse algún motor o equipo que no funcione correctamente, será necesario realizar los correctivos pertinentes a satisfacción del interventor.
11. Si es necesario cambiar la conexión de dos cables para obtener la correcta dirección de rotación de un motor, este cambio se hará en los terminales del motor y no en el

**CONTRATO NO.PAF-PRD-002-2014 – CONSORCIO FINDETER 002 -**

**“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES RECREO DEPORTIVOS EN URBANIZACIONES DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA DE 100.000 VIVIENDAS - ZONA NORTE”**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

arrancador, la rotación correcta se verificará antes de colocar el aislamiento en los terminales del motor. El procedimiento y los materiales empleados para el aislamiento los aprobará previamente el interventor.

12. La Interventoría se reserva el derecho de exigir cualquier otra prueba que estime conveniente para el correcto funcionamiento de la instalación.

13. Cuando se haya recibido la notificación escrita del contratista informando que ha concluido el trabajo, incluyendo los ensayos que aquí se especifican, el interventor hará una inspección minuciosa de toda la obra. Todos los defectos u omisiones que se encuentren serán corregidos por el Contratista.

### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Las instalaciones eléctricas se pagarán de acuerdo a la unidad y valores estipulados en cada ítem del contrato.

### INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS

GENERALIDADES: los ítems de las instalaciones hidrosanitarias y de gas deben cumplir con las especificaciones generales aquí consignadas, según corresponda. E incluyen suministro, instalación, accesorios, regatas, fijación y resanes. Corresponden a todas las actividades que hay que ejecutar para construir los desagües, redes de suministro y de gas en tubería de PVC y cobre según el caso, aplicando las normas establecidas por ICONTEC y cumpliendo con los requerimientos del fabricante para su instalación. Las obras comprenden: Localización, replanteo, excavación, preparación del lecho, instalación, regatas, resanes, recubrimiento y pruebas.

Todas las especificaciones que a continuación se describen se refieren a la instalación y montaje de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas.

El contratista deberá ceñirse estrictamente a los planos y detalles de obra y/o recomendaciones impartidas por el interventor de la obra con el ánimo de no afectar las instalaciones existentes que se mantendrán, para las cuales se hacen las modificaciones que garanticen su correcto funcionamiento.

Adicionalmente y como complemento a estas especificaciones, dentro del proceso constructivo se tendrá en cuenta las recomendaciones técnicas de los fabricantes de los materiales por emplear.

### ESPECIFICACIONES PARTICULARES GENÉRICAS DE OBRA

En los ítems que se relacionan con puntos hidrosanitarios y de gas se tendrá presupuestado un máximo de 3 m de tubería por punto ya sea para adecuación o punto nuevo; los metros lineales adicionales se pagara de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, de lo contrario se pactarán con la Interventoría previo a la presentación del apu por el contratista y la aprobación por la Interventoría luego de cumplir con el tramite contractual requerido.

El contratista adelantará todos los trámites necesarios para las revisiones previas y certificaciones aprobadas para la red de Gas por parte de la Empresa correspondiente.

Cuando con base en las condiciones de construcción e instalación, el Contratista estime conveniente alguna modificación a lo existente, ésta se someterá a consideración del Interventor para que apruebe la ejecución de las obras.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Si la modificación fuere aprobada, y por supuesto ejecutada se deberá hacer por cuenta del contratista la modificación de los planos lo cual quedara consignado en los planos record de la obra y deberán ser entregados en medio magnético digitalizados en Autocad y además serán presentados dentro del informe final de la obra.

Estas especificaciones se complementaran con las normas ICONTEC, Norma NTC 1500 y demás Normas relacionadas y en lo relacionado con los precios de actividades no previstas pero que sean necesarias se pactarán con la Interventoría previo a la presentación del apu por el contratista y la aprobación por la Interventoría luego de cumplir con el tramite contractual requerido.

### BASES PARA TUBERÍA

Todas las tuberías instaladas cuyas derivaciones tengan que atravesar los muros o la estructura para llegar a los puntos de utilización; estarán provistas de pases o camisas de tubo Eternit, colocados en el sitio donde cada tubo hace cruce con el muro o con la estructura.

Lo mismo debe hacerse para las tuberías que van colocadas por cárcamos entre pisos. Lo anterior aunque en los planos no este indicado. El diámetro de los pases o camisas de tubo Eternit para las tuberías debe tener mínimo el diámetro exterior del tubo que pasa, más una pulgada.

### ESPECIFICACIONES DESAGÜES

Las instalaciones de desagües, se harán con tuberías de polivinilo, de la mejor calidad. Se revisará y probará con agua cada tramo de tubería, y se chequeará cada accesorio antes de ser colocado o soldado, para asegurarse de que no presenten porosidades ni defectos de fabricación, perjudiciales para el buen funcionamiento de los desagües.

No se permitirá el taponamiento con brea de las porosidades de las tuberías y accesorios ni en cualquier material que se instale estando defectuoso. En este caso el contratista tendrá que desmontarlos y cambiarlos, a su costo.

### Pruebas

Las tuberías van a ir dentro de las placas deben ser probadas de la siguiente manera: taponando en su base, las piezas de unión con las bajantes; antes de hacer el empate de estas entre los pisos y llenando con agua el colector horizontal de cada piso, hasta el nivel de las bocas que reciben cada uno de los aparatos sanitarios. Esta operación debe realizarse, durante un periodo no menor de cuatro horas, antes de tapar los ramales con el concreto.

En el caso de que al hacer las pruebas se comprobara que hay escapes, porosidad o roturas del material, deben corregirse inmediatamente; cambiando los tubos y accesorios del caso. Las pruebas se repetirán hasta corregir las fallas que se detecten.

### Tapones

Los tapones de limpieza indicados en los planos que van montados sobre tuberías incrustadas en el concreto, se colocaran en sitio accesible, donde se les pueda usar para la limpieza y sondeo en caso de obstrucciones, levantando las tuberías dentro de los muros y visibles a un nivel levemente superior al acabado de pisos, cuando sea posible. Ningún tapón debe quedar en una posición que exija la rotura de pisos o techos de concreto para su uso.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Si hay techos falsos, los tapones quedaran colocados dentro de cajas hechas dentro del mismo techo falso, de modo que se puedan descubrir para efectuar la limpieza. Estas cajas del techo falso serán construidas por el contratista, bajo las instrucciones necesarias dadas por el proveedor del techo falso si éste es de un material especial.

Las cajas para los tapones en muros y pisos serán igualmente construidas por el contratista.

### Soportes

Las tuberías colgadas dentro de techos falsos y por sótanos donde queden a la vista serán ancladas a la estructura con soportes especiales fabricados de acuerdo con muestras presentadas por el sub-contratista de instalaciones al contratante y aprobadas por el coordinador y el interventor de la obra.

Los soportes individuales o para un tubo, serán construidos en platinas de hierro de ancho no menor de una pulgada, en forma de U, anclados con chazo plástico y tornillos y/o fijaciones industriales tipo Hilti o similar hechas a la estructura y enteramente desarmables y graduables.

Los soportes para dos o más tuberías paralelas, colocadas al mismo nivel, serán construidos en forma de vigas, armadas por dos ángulos soldados en sus extremos a platinas, dejando una ranura en el centro para el paso de los ganchos que los sujetan a la estructura y para colocar guasas de hierro por debajo, entre las vigas y las tuercas. Los ángulos para las vigas serán en dimensiones adecuadas a la cantidad y diámetro de los tubos que han de soportar, pero en ningún caso serán menores de 2"x2"x3/16".

El número de ganchos para sujetar las vigas a la estructura estará de acuerdo con el esfuerzo que deben soportar, todo construido de conformidad con las normas A. S.M. E. La separación de los soportes de la tubería de desagüe será la señalada en los planos y/o las autorizadas por la Interventoría, así mismo se puede consultar las recomendaciones técnicas de instalación del fabricante de las tuberías.

### Longitud de tubos

En todos los lugares donde la obra lo permita, se colocaran tubos de longitud total de fábrica y solo se admitirán secciones de tubo donde la naturaleza del trabajo así lo exija.

### Pendientes

Todas las tuberías en posición horizontal, tanto entre las placas como colgadas de ellas, deben tener pendientes no inferiores al 1%, salvo que los planos lo indiquen distinto, debiendo ser mayores en aquellos sitios donde la obra lo permita.

## DESAGÜES DENTRO DE LA TIERRA

Estos serán construidos en tuberías y accesorios de PVC suministrados e instalados por el contratista de las instalaciones sanitarias y debe garantizar su correcta instalación para asegurar un buen funcionamiento de las redes, de las cajas de inspección y de los empalmes. En todas las instalaciones se deberán realizar pruebas de funcionamiento de manera que se garantice el correcto drenaje.

## AGUAS LLUVIAS

Las tuberías y accesorios para aguas lluvias se suministraran e instalaran como está indicado en los planos, con materiales y desarrollo de trabajos de primera calidad. Los

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

sifones de techo estarán provistos de tragantes de hierro fundido, para impedir el paso de basuras a los bajantes, los cuales serán suministrados por el contratista de instalaciones. Los bajantes de aguas lluvias llenarán los mismos requisitos de los bajantes de aguas negras en lo relacionado con soportes y codos de entrega a las tuberías PVC.

Los bajantes de aguas lluvias, al igual que los de aguas negras, entregaran en el primer piso a las tuberías de PVC de acuerdo a especificación a las cajas de inspección con codos de PVC, cualquiera, que sea el material empleado en los bajantes.

Siempre que la obra lo permita, las bajantes de aguas lluvias entregaran a una caja de inspección distante más o menos 50 centímetros de la base.

**SISTEMA DE ACUEDUCTO**

Las tuberías y accesorios para el sistema de acueducto se suministraran e instalaran como está indicado en los planos, con materiales y desarrollo de trabajos de primera calidad.

Se suministrarán las tuberías y accesorios de acero galvanizado cuando estas se encuentren a la vista, y en PVC presión cuando se encuentren embebidas en placas, muros, pisos o duetos para la acometida del acueducto con los diámetros indicados en los planos y con materiales de primera calidad.

El sistema de distribución de agua potable funcionará de acuerdo con el diseño específico para la obra, ya sea por el sistema de tanques elevados o por el sistema de bombeo.

**ESPECIFICACIONES PARA INSTALACIONES DE AGUA FRÍA****Tuberías**

Estas instalaciones serán ejecutadas con tuberías y accesorios PVC de la mejor calidad que pueda encontrarse en el comercio, con garantía de fábrica sobre la calidad de material de tubería y uniones.

El Contratista asumirá la responsabilidad total en el suministro e instalaciones de estos materiales y correrán por su cuenta todos los gastos de reparaciones de cualquier índole, debidas a instalación de tuberías o accesorios de mala calidad. El Interventor y/o coordinador prestará especial cuidado y revisará todos los materiales para asegurarse de que las tuberías tienen un espesor adecuado, que no presente rajaduras, deformaciones o cualquier anomalía de fábrica.

De igual manera procederá con los accesorios, revisando que no presente rajaduras, porosidades, torceduras o cualquier defecto en las roscas provenientes de la fundición.

Si se instala cualquier accesorio o tubo en condiciones de mal estado, no será permitido hacer resanes de ninguna especie y tendrá que cambiarse por uno nuevo de primera calidad por cuenta del contratista.

**Roscas**

El contratista de las instalaciones debe revisar la hechura de las roscas en las tuberías para asegurarse de que penetren en los accesorios no menos de media pulgada de longitud, sin forzarlos para evitar que éstos se abran. También se revisará que el acople de la tubería no produzca grietas o fisuras que generen posibles escapes en la pared del tubo. Igual cuidado tendrá con las uniones en caso de utilizar tuberías de polivinilo.

**Sellos de las Uniones**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

El empate de los accesorios con las tuberías se hará sellando las uniones con soldadura para PVC de primera calidad, u otro equivalente que garantice sello hermético. Se pondrá cuidado muy especial en la limpieza interna de las uniones con pegante para asegurarse de que no se formen grumos en el interior de las mismas, que puedan reducir el diámetro de las tuberías, desprenderse con el uso y/o depositarse en sitios donde se puedan producir obstrucciones.

**Reducciones**

Los cambios de diámetro se harán siempre con accesorios reducidos para derivaciones y con reducciones de copa para tramos en línea recta. Se evitará el uso de bushings para hacer las reducciones en las tuberías, siendo permitidos éstos solamente en las bocas de conexiones con tanques metálicos.

**Uniones Universales**

Se colocará por lo menos una unión universal después de cada válvula o registro de paso directo; lo mismo que en los de globo. También se instalarán uniones universales en las conexiones de tuberías, con las máquinas, bombas, etc. antes y después de cada una; de forma tal, que sea fácil desconectarlas en caso de daños.

Tuberías de diámetros de 2 1/2" y mayores estarán unidas con flanges o brida en vez de universales, en los mismos lugares indicados para los universales. Los tramos rectos de tuberías, con longitudes mayores de 12 metros, deben llevar una universal o un flanges o brida cada 12 metros, en caso de que estén instalados por cielos falsos o por sótanos donde sean accesibles.

**Válvulas o Registros y Cheques**

Las válvulas o registros para interrumpir el paso del agua, serán de paso directo, de tipo cortina para presiones de 125 PSI donde no están indicadas de otra clase.

Los cheques serán de cortina de 3 puntos, sin empaquetadora de fibra.

Todas las válvulas serán de la mejor calidad y de la misma marca para toda la instalación. El contratista de las instalaciones presentará al Interventor muestras de las válvulas que instalará antes de hacer las compras de materiales, a fin de que sean aprobadas.

Las válvulas de 3" de diámetro y mayores, puedan ser de bronce o con cuerpo de hierro fundido, provistas de disco y asiento de bronce sólido, semejantes al tipo jenkins.

A la entrada de la tubería de abastecimiento de agua a cada sector, se instalará la válvula de paso directo para control de suministro de agua en la zona.

## ESPECIFICACIONES PARTICULARES