

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCION

El presente manual de especificaciones para la construcción del proyecto **CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**, ha sido elaborado por el Arquitecto GERMAN PRECIADO ACHURY para la **ESCUELA MILITAR DE CADETES, GENERAL JOSE MARIA CORDOVA**, como soporte y complemento al conjunto de planos constructivos tanto arquitectónicos como técnicos.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al Constructor se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, como figuran en las especificaciones, en los planos o en ambos.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que deba formar parte de la construcción no eximen al Constructor de su ejecución ni podrán tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Cualquier cambio que proponga el Constructor, deberá ser consultado por escrito a la interventoría y no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de ésta; en caso contrario, cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Constructor.

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

1.2. DEFINICIONES

A la luz de la norma NSR 98

1.2.1. CONSTRUCTOR

Es el profesional, ingeniero civil ó arquitecto, bajo cuya responsabilidad se adelanta la construcción de la edificación.

1.2.2. INTERVENTOR

Es el profesional, ingeniero civil ó arquitecto, que representa al propietario durante la construcción de la edificación y bajo cuya responsabilidad se verifica que esta se delante de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores.

Estará encargado de la supervisión técnica continua de todo el proceso de construcción.

1.2.3. CONSULTOR DE DISEÑO

Es el arquitecto bajo cuya responsabilidad se realizan y coordinan el diseño arquitectónico, estudio geotécnico ó de suelos, el diseño estructural, el diseño de los elementos no estructurales, el diseño eléctrico y telefónico, el diseño hidráulico y sanitario y el diseño de sistemas de comunicación para la edificación.

1.3. SUPERVISION ARQUITECTONICA

El Consultor de Diseño, realizará la supervisión de los aspectos arquitectónicos de la obra; en especial aquellos que no quedan incluidos dentro de los planos arquitectónicos generales o de detalle o que pueden servir de complemento a estos, tales como

selección de colores, acabados especiales y nuevos materiales como alternativa cuando no es posible utilizar los especificados.

1.4. SUPERVISION TECNICA

Es la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizados por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido.

1.5. OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

- 1-El Constructor asumirá la responsabilidad sobre la ejecución total de la obra, para que esta se realice en óptimas condiciones técnicas.
- 2-Será obligación primordial del Constructor, ejecutar la obra, estrictamente de acuerdo a los planos y especificaciones.
- 3-Todo elemento o material de construcción que vaya a ser implementado en la obra, deberá contar con la aprobación por parte de la interventoría para dar cumplimiento a lo estipulado en los planos constructivos y en las especificaciones de construcción, para lo cual la Interventoría podrá solicitar al Constructor muestras de los diferentes materiales en el momento que lo considere conveniente.
- 4-El Constructor antes de iniciar cualquier trabajo, deberá revisar y estudiar cuidadosamente todos los planos y documentos que contienen el proyecto, con el fin de verificar detalles, dimensiones, cantidades y especificaciones de materiales.
- 5-Se asume que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será siempre obligación por parte del Constructor el verificar los planos y las medidas antes de iniciar los trabajos. Cualquier duda deberá consultarla por escrito a la Interventoría en forma oportuna.
- 6-Inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los trabajos a realizar.
- 7-Suministrar en el lugar de la obra los materiales necesarios de la mejor calidad y a los cuales se refieren esas especificaciones y los planos adjuntos.
- 8-Suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a los que se refieren los planos y las especificaciones, en la mejor manera posible.
- 9-Pagar cumplidamente al personal a su cargo los sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás beneficios complementarios que ordene la ley, en tal forma que la **ESCUELA MILITAR DE CADETES**, bajo ningún concepto, tenga que asumir responsabilidades por omisiones legales del Constructor.
- 10-El Constructor deberá dar cumplimiento a la legislación vigente sobre higiene y seguridad industrial establecida para la industria de la construcción.
- 11-Una vez finalizada la obra el Constructor deberá elaborar y entregar en original los planos RECORD de la misma.
- 12-Unicamente la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** a través de la Interventoría, podrá autorizar el cambio de especificaciones, obras adicionales o modificaciones al diseño original, que impliquen reconocimientos económicos para el Constructor.
- 13-Será obligación del Constructor que el personal empleado durante el transcurso de la obra sea competente e idóneo, además de contar con la experiencia suficiente para acometer de la mejor manera las labores encomendadas.

14-En obras externas como internas, tales como: redes de energía, subestaciones, armarios de contadores, canalizaciones telefónicas, acueducto, alcantarillado, cajillas de medidores, etc., que estén sujetas por parte de las empresas de servicios públicos a los procesos de revisión y recibo, el Constructor deberá dar cumplimiento a las observaciones e instrucciones impartidas por los inspectores y/o interventores de las mismas.

15-Trámites ante las empresas de servicios públicos para entregas de las instalaciones por él ejecutadas.

1.6. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor, antes de iniciar los trabajos debe disponer de un lugar adecuado que le sirva de oficina y depósito de materiales y herramientas. Tanto los materiales como la herramienta, deberán ser revisados por la interventoría para comprobar que son los necesarios para la ejecución de la obra. En caso contrario, fijará un plazo prudencial para que el Constructor los lleve a la obra.

1.7. MODIFICACIONES

Si durante la localización, el Constructor encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones en terreno, dará aviso a la interventoría, quien será la encargada de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el Constructor, debe ser aprobado o rechazado por la interventoría, quien a su vez podrá hacer los cambios que considere convenientes desde el punto de vista, técnico y económico, previa consulta con la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** y el Consultor de diseño.

De todo cambio que se realice, debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al Constructor. Bajo la supervisión de la interventoría, el Constructor deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso de la obra. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones substanciales sobre el diseño original del proyecto, deberán ser consultados con el Consultor de diseño y aprobados por la interventoría.

1.8. METODO CONSTRUCTIVO

1.8.1. DESCRIPCION Y METODO

La metodología constructiva utilizada por el Constructor para desarrollar las actividades que se le contraten, deberá garantizar a la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** y a la obra los siguientes aspectos:

1- Las calidades previstas en planos y especificaciones que le sean entregados.

2- La estabilidad de la obra contratada.

3- El cumplimiento de las normas de calidad que reglamentan algunos materiales y elementos constructivos.

4- El cumplimiento de las normas de seguridad durante la ejecución de la obra.

5- No afectar el desarrollo de las otras actividades que no estén a cargo suyo y que se ejecuten simultáneamente.

1.9. CONSIDERACIONES VARIAS

1.9.1. MATERIALES A CARGO DEL CONSTRUCTOR

Todo los materiales que sean necesarios para la construcción total de las obras, deberán ser aportados por el Constructor 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 demande la compra, exploración, explotación procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de dichos materiales serán por cuenta del Constructor, quien a su vez deberá asumir los riesgos por pérdida, deterioro y mala calidad de los mismos.

El Constructor deberá suministrar a la interventoría, con la debida anticipación las muestras que se requieran y las pruebas o ensayos que se estimen pertinentes.

Si el Constructor omitiere este procedimiento, la interventoría, podrá ordenarle el descubrimiento de las obras no visibles; los gastos que tal operación demande serán por cuenta del Constructor.

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

1.9.2. 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 Constructor.

Si fuera 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 Constructor y se pagarán de acuerdo con los precios del contrato ó a los precios previamente convenidos, si no estuvieren pactados. También se podrán repetir las pruebas o ensayos que se hubieren hecho, en caso de duda. Si dichas pruebas indican que la interventoría tenía razón en sus cuestionamientos, entonces el Constructor 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.

1.9.3. MAQUINARIA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las obras deberán ser suministrados a su cargo por el Constructor.

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

La reparación y mantenimiento de las maquinarias, equipos y herramientas es por cargo del Constructor, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, daño, deterioro, etc., de los mismos. La **ESCUELA MILITAR DE CADETES**, por ningún motivo, asumirá responsabilidad por tales elementos; aún en el evento de que hayan sido depositados en sus instalaciones.

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

1.9.4. MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE PERSONAL

1-Es obligación del Constructor suministrar y mantener durante la ejecución de las obras y hasta la entrega total de las mismas, a satisfacción de la **ESCUELA MILITAR DE CADETES**, todo el personal idóneo y calificado de directivos, profesionales, técnicos, administrativos, obreros y demás que se requieran.

- 2-Cuando a juicio de la interventoría, el personal al servicio de la obra resultare insuficiente o sin la experiencia necesaria, el Constructor procederá a contratar el personal que haga falta y la mano de obra calificada que se requiera o a cambiarlo, sin ningún costo para la **ESCUELA MILITAR DE CADETES**.
- 3-El Constructor deberá mantener en el sitio de las obras por lo menos (1) profesional de la rama correspondiente (Ingeniero Civil o Arquitecto) 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 Constructor, deberá constar por escrito.
- 4-Todas las instrucciones y notificaciones que la interventoría o la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** impartan al representante del Constructor, se entenderán como hechas a este. Del mismo modo, todos los documentos que suscriban los profesionales del Constructor, tendrán tanta validez como si hubieran sido emitidos por el Constructor mismo.
- 5-El personal que emplee el Constructor será de su libre elección y remoción. No obstante lo anterior, la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** se reserva el derecho de solicitar al Constructor el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si la interventoría considera que hay motivo para ello.
- 6-Las indemnizaciones que se causen por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, corren por cuenta del Constructor. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por la interventoría, deberá ser satisfecha por el Constructor dentro de los tres (3) días hábiles a la comunicación escrita en ese sentido.
- 7-Es obligación del Constructor suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice en la obra y presentar a la interventoría copias de estos contratos. Además, deberán entregar, conforme a las fechas acordadas en los respectivos contratos, copias de las plantillas de pago de los salarios suscritas por los trabajadores, con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía.
- 8-Igualmente antes de iniciarse las obras y en la medida que se vaya incorporando personal, el Constructor deberá presentar relaciones de todos sus trabajadores con los datos básicos solicitados por la interventoría.
- 9-Será por cuenta del Constructor el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las obras.
- 10-El Constructor deberá conciliar, ante la respectiva oficina de trabajo, las prestaciones e indemnizaciones a que hubiera lugar, cuando se reconozcan indemnizaciones por accidente de trabajo y enfermedad profesional.
- 11-El Constructor deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los subcontratistas.
- 12-Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el Constructor a sus trabajadores, obligaciones que debe tener en cuenta al formular su propuesta, son como mínimo, los que señala el código Sustantivo del Trabajo y demás normas legales complementarias.
- 13-Es entendido que el personal que el Constructor ocupe para la realización de las obras, no tendrá vinculación laboral con la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** y que toda responsabilidad derivada de los contratos de trabajo correrá a cargo exclusivo del Constructor.

1.9.5. INSTALACIONES PROVISIONALES

El Constructor deberá tener en cuenta en su oferta los costos que demande la construcción y conservación de obras provisionales o temporales, tales como

campamentos, oficinas, depósitos, vías, talleres, dotaciones, herramientas y obras para control de cualquier tipo de contaminación.

Igualmente deberá considerar que son por cuenta del Constructor las acometidas y distribución temporal de los servicios de energía, agua y teléfono, en los sitios que se requieran y los elementos necesarios de protección y seguridad tanto para su personal como para sus instalaciones.

A la terminación del contrato, El Constructor deberá retirar por su cuenta todas las obras provisionales dejando la zona de trabajo limpia y en orden, bien sea que las haya utilizado él o sus subcontratistas. Igualmente, deberá proceder a desocupar y asear las instalaciones permanentes que la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** le hubiere autorizado utilizar.

1.9.6. CANTIDADES DE OBRA

El Constructor deberá cumplir con el alcance total de los trabajos que se licitan.

Para los fines de la evaluación de la oferta, el Constructor deberá diligenciar los correspondientes formatos.

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

1.9.7. OBRAS MAL EJECUTADAS

1-El Constructor deberá reconstruir a su costo, sin que implique modificación al plazo del contrato o el programa del trabajo, las obras mal ejecutadas.

2-Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la interventoría, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas por la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** en este pliego de condiciones.

3-El Constructor deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que, señalado por la interventoría, se le indique.

4-Si el Constructor no reparare las obras mal ejecutadas dentro del termino señalado por la interventoría, la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar.

5-Lo anterior no implica que la **ESCUELA MILITAR DE CADETES** releve al Constructor de su obligación y de la responsabilidad por la estabilidad de las obras.

1.10. CONFIGURACION ESPECIFICACIONES

Las especificaciones contenidas en este manual, se han clasificado en ESPECIFICACIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES PARTICULARES de acuerdo con los siguientes parámetros:

1.10.1.ESPECIFICACIONES GENERALES

En ellas se determinan factores tales como: la calidad, dosificaciones y requisitos que deben cumplir los materiales genéricos que se utilicen en la ejecución de las actividades a que se refieren las especificaciones particulares.

1.10.2.ESPECIFICACIONES PARTICULARES

Siempre hacen referencia a los ítems del presupuesto de construcción, tomando como base las especificaciones generales. En algunas ocasiones hacen referencia a los planos constructivos ú otros documentos técnicos. Están compuestas por los siguientes elementos:

- Descripción
- Ejecución
- Materiales
- Equipo
- Medida y forma de pago

En ellas se describen: los procesos técnicos a seguir para la correcta ejecución de la actividad, los tipos de materiales y equipos a utilizar, los requisitos mínimos de acabados y los métodos de comprobación y control. También se determinan las unidades de medida que se utilizarán para cuantificar y pagar las obras ejecutadas, las cuales corresponden con las establecidas dentro del presupuesto de obra; éstas pueden ser:

- Metros lineales
- Metros cuadrados
- Metros cúbicos
- Unidades
- Kilogramos
- Cualquier otra medida cuantificable

Toda medida y forma de pago incluye: materiales con su correspondiente desperdicio, mano de obra y prestaciones, herramientas y equipos necesarios para una correcta ejecución, instalación, acabado y funcionamiento de la obra pormenorizada en la descripción y ejecución; en caso contrario, la especificación correspondiente contendrá las aclaraciones necesarias.

1.11. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Para efectos de la aplicación de la NORMA SISMO RESISTENTE (NSR-98), estos edificios se clasifican dentro del grupo de uso II, numeral B, y dentro del grupo de ocupación I-3 (Institucional); parqueaderos E (Ocupacionales especiales)

Para esta clasificación específica, el grado mínimo de desempeño de los elementos no estructurales, exigido por la norma (NSR-98) corresponde al grado: BUENO.

LA ESCUELA MILITAR DE CADETES, de manera voluntaria puede exigir que los diseños se realicen con un grado de desempeño mejor que el mínimo exigido, comunicándolo por escrito a los diseñadores. En ausencia de esta comunicación, los diseñadores sólo están obligados a cumplir con el grado mínimo exigido.

El Supervisor Técnico deberá verificar que la construcción ó instalación de los elementos no estructurales se realice siguiendo los planos y especificaciones técnicas correspondientes de acuerdo con las normas vigentes. En aquellos casos en los cuales en los documentos de diseño (planos, memorias y especificaciones) sólo se indica el grado de desarrollo requerido, es responsabilidad del Supervisor Técnico el verificar que los elementos no estructurales que se instalen en la edificación, efectivamente estén en capacidad de cumplir el grado mínimo de desempeño especificado por el diseñador.

1.12. PLANOS ARQUITECTONICOS

El proyecto deberá construirse estrictamente de acuerdo con los planos generales y de detalle que suministre el Consultor de diseño, los cuales contienen información completa y detallada para tal efecto.

Durante la construcción deberá consultarse al el Consultor de diseño, en caso de duda, ya sea por no estar claramente especificado en los planos, por existir error real o aparente o por haber contradicción entre los planos y las medidas de obra.

La relación del juego de planos generales así como los planos de detalle se encuentra en el índice de planos anexo al presente manual e incluye las fechas de las últimas modificaciones de cada plano.

El juego completo de planos originales y su correspondiente archivo magnético reposará en las oficinas de la **ESCUELA MILITAR DE CADETES**

2. ESPECIFICACIONES GENERALES

2.1 CONCRETO

2.1.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación cubre las normas vigentes que deben cumplirse con respecto al suministro de materiales, equipos, mano de obra, encofrados, tuberías embebidas, juntas de construcción, transporte, vaciado, curado, desencofrado y ensayos de concretos requeridos durante el desarrollo de la obra.

Comprende la construcción de muros de contención, cimientos, sobrecimientos, zapatas, muros, columnas, vigas, dinteles, placas macizas y aligeradas, escaleras, tanques, prefabricados, y en general la totalidad de elementos que requieran concreto, los cuales se construirán de acuerdo con los detalles consignados en los planos estructurales y a las recomendaciones contenidas en el estudio de suelos.

El constructor deberá contratar con una compañía especializada y aprobada por la interventoría el diseño de mezclas que serán utilizadas durante el transcurso de la obra, para poder determinar con suficiente anterioridad a la ejecución de la obra, las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las resistencias del concreto especificado para el proyecto.

Se deben tener en cuenta las partes aplicables de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR 98. (Ver capítulo C 3 a C 6)

2.1.2 MATERIALES

Esta especificación indica las normas que se deben cumplir en lo referente a materiales, preparación y utilización de concretos con resistencias entre 2.000 y 4.000 P.S.I., se entiende que la resistencia se alcanza a los 28 días según las normas ASTM y ACI. Todos los materiales empleados en la dosificación del concreto deben cumplir con las exigencias de la norma NSR – 98 y las que correspondan al capítulo 3 de la norma ICONTEC 2.000.

El concreto está constituido por una pasta aglutinante de cemento Portland, agua y materiales granulares de fuentes naturales o de trituración tales como grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino.

El concreto empleado deberá ser de calidad certificada y será suministrado por una planta que garantice la calidad del material.

En caso de ser necesaria la mezcla en obra, la interventoría autorizará tanto los métodos como los materiales a emplear. En ningún caso el volumen a mezclar en obra, será mayor a un (1) metro cúbico y no podrá ser usado en elementos estructurales.

Si por la ubicación del proyecto es imposible el suministro de concreto desde una planta, el interventor procederá a autorizar la mezcla, indicando tanto los métodos como los materiales a emplear.

La autorización para mezclar en obra no exime al Constructor de sus responsabilidades contractuales ni del cumplimiento de estas especificaciones.

2.1.2.1 CEMENTO

El cemento utilizado debe ser cemento Portland tipo 1 y deberá corresponder a aquel sobre el cual se hace la dosificación del concreto. Debe cumplir con las siguientes normas ICONTEC:

2.1.2.1.1 Normas generales

- No 30. Cemento Portland. Clasificación y nomenclatura.
- No 31. Cemento Portland. Definiciones.
- No 108. Cementos. Extracción de muestras.

2.1.2.1.2 Especificaciones

- No 121. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
- No 321. Cemento Portland. Especificaciones técnicas.

Además de las normas citadas anteriormente, el cemento deberá cumplir con los siguientes requisitos:

No se harán mezclas con cemento que por estar recién fabricado, esté a temperatura superior a lo normal.

No se utilizará cemento que presente alteración en sus características, ya sea por envejecimiento o meteorización.

2.1.2.1.3 Almacenamiento

El cemento a granel deberá almacenarse en silos cubiertos o tanques herméticos. El cemento empacado en sacos se almacenará en depósitos cubiertos libres de humedad y bien ventilados; se colocará sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 30 cms. sobre el nivel del suelo, en arrumes que no sobrepasarán los dos metros de altura y no deberán colocarse mas de 14 sacos uno sobre otro. También deberán estar separados por lo menos en 50 cm. de las paredes. Se tendrá especial cuidado en evitar la absorción de humedad.

El cemento deberá utilizarse en obra, siguiendo estrictamente el orden cronológico de recibo.

Cumplidas las anteriores condiciones, no se requerirá de ensayos para determinar la calidad del cemento, excepto cuando haya razones para suponer que éste haya podido alterarse ó que el período de almacenamiento sea superior a los dos meses. En estos casos el interventor deberá exigir las pruebas necesarias que demuestren que el cemento se halla en condiciones satisfactorias para su empleo en obra. Las pruebas se harán en un laboratorio competente previamente aprobado por la interventoría y tendrán como base las normas ICONTEC que se relacionan a continuación:

2.1.2.1.4 Normas para ensayos del cemento Portland

- No 33. Método para la determinación de la finura del cemento por medio del aparato BLAINE de permeabilidad al aire.
- No 107. Ensayos en autoclave para determinar la expansión del cemento.
- No 109. Cementos. Método para determinar los tiempos de fraguado del cemento hidráulico por medio de las agujas de GILLMORE.
- No 110. Método para determinar la consistencia normal del cemento.
- No 117. Método para determinar el calor de hidratación del cemento Portland.
- No 118. Método para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico mediante el aparato de VICAT.
- No 184. Cementos hidráulicos. Método de análisis químicos.
- No 221. Método de ensayo para determinar el peso específico del cemento Portland.
- No 225. Falso fraguado del cemento Portland. Método del mortero.
- No 226. Método del ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre los tamices ICONTEC 74 U y 149U.
- No 294. Método de ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre el tamiz ICONTEC 44 U.
- No 297. Falso fraguado del cemento Portland. Método de la pasta.

- No 597. Determinación de la finura del cemento Portland por medio del Turbidímetro.
- No 1512. Ensayo químico para determinar la actividad puzolánica.
- No 1514. Cemento. Ensayo para determinar la expansión por el método de las agujas de LE CHATELIER.
- No 1784. Cemento. Determinación de la actividad puzolánica. Método de contribución a la resistencia a la compresión.

2.1.2.1.5 Extracción de muestras

Extracto de la Norma ICONTEC 108.

Almacenamiento en silos herméticos: Se deberá tomar una muestra de 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. La muestra será representativa tomando porciones de distintos sitios.

Cemento Empacado: Se deberá tomar una muestra de por lo menos 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. Esta muestra se tomará mezclando las fracciones que resulten de tomar una muestra por cada 2.5 toneladas (50 bultos).

Protección de las muestras: Inmediatamente después de su extracción, las muestras se depositarán en recipientes herméticos, envases de hojalata, bolsas impermeables ó de plástico, que se deben sellar inmediatamente después de llenarlas.

2.1.2.2 AGREGADOS

Los agregados para concreto deben cumplir la norma Icontec 174. El agregado fino consistirá en arena natural, arena manufacturada o una combinación de ambas. El agregado grueso consistirá en piedra triturada, grava, o una combinación de éstas.

2.1.2.2.1 Agregado Fino

El constructor obtendrá la arena en fuentes que deben ser previamente aprobadas por el interventor. La aprobación de la fuente no implica una aprobación tácita de todo el material extraído de ella. La arena debe ser uniforme, limpia, densa y libre de toda materia orgánica. Su tamaño debe oscilar entre 0.5 mm y 2 mm muy bien gradado.

El constructor será responsable por la calidad de la arena y deberá realizar periódicamente los ensayos de las muestras para los contenidos de arcilla y de materia orgánica. En la obra, se deberá disponer de los equipos necesarios para realizar estos ensayos.

El agregado fino tendrá una gradación dentro de los siguientes límites:

TAMIZ ICONTEC	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA
9.51 mm (3/8")	100
4.76 mm (# 4)	95 a 100
2.38 mm (# 8)	80 a 100
1.19 mm (# 16)	50 a 85
595 (# 30)	25 a 60
297 (# 50)	10 a 30
149 (#100)	2 a 10
75(#200)	0 a 5

El agregado fino no tendrá más del 45% retenido entre dos tamices consecutivos de los indicados y su módulo de finura no será menor de 2.5 ni mayor de 3.1.

La cantidad de sustancias perjudiciales en los agregados finos, no excederá los límites prescritos en la siguiente tabla:

MATERIAL	MAXIMO PORCENTAJE DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA
Grumos de arcilla	1.0
Material que pasa por el tamiz Icontec 74 (tamiz 200)	
Concreto sujeto a desgaste	3.0 ¹
Otros casos	5.0 ²
Carbón y lignito	
Superficie de concreto a la vista	0.5
Otros casos	1.0

En el anexo³ se presentan las normas Icontec que se deben seguir para la ejecución de los ensayos de laboratorio.

2.1.2.2.2 Agregado grueso

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad y proveniente de fuentes previamente autorizadas por la interventoría. Se debe controlar la calidad del material en cuanto a uniformidad y verificar que se encuentre libre de lodos y materiales orgánicos.

La calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los Angeles, no debe ser superior al 40% en peso.

Los agregados no deben presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino.

Si llegaren a presentarse dificultades en el suministro de materiales que cumplan estos requisitos, se podrá concertar con el interventor las condiciones de aceptación de los materiales disponibles en el mercado local.

El tamaño de los agregados gruesos puede variar entre ½" y 1 ½" ó entre 12 mm y 38 mm.

Los agregados gruesos tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados a continuación:

¹ En el caso de arena manufacturada, si el material que pasa el tamiz Icontec 74 consiste en el polvo que resulta de la trituración y está libre de arcilla, estos límites pueden aumentarse a 5 y a 7% respectivamente. El agregado fino estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

² En el caso de arena manufacturada, si el material que pasa el tamiz Icontec 74 consiste en el polvo que resulta de la trituración y está libre de arcilla, estos límites pueden aumentarse a 5 y a 7% respectivamente. El agregado fino estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

³ Para los ensayos de Laboratorio sobre los agregados deberán seguirse las siguientes normas Icontec:

No 129 Agregados Pétreos. Extracción de Muestras.

No 77 Tamizado de materiales granulados (agregados ó áridos).

No 78 Agregados ó áridos. Determinación del material que pasa el tamiz Icontec 74 (Tamiz 200)

No 127 Método para determinar el contenido aproximado de materias orgánicas en arenas usadas en la preparación de morteros y hormigones.

No 126 Método para determinar la sanidad de los agregados para ataques con sulfato de sodio ó sulfato de magnesio.

No 177 Método para determinar el porcentaje de grumos de arcilla en los agregados.

No 130 Método para determinar la cantidad de partículas livianas en los agregados pétreos.

No 92 Método para determinar el peso unitario de los agregados.

No 93 Determinación de la resistencia al desgaste de agregados gruesos, mayores de 38.1 mm. Utilizando la máquina de Los Angeles.

No 98 Determinación de resistencia al desgaste de agregados gruesos hasta 38.1 mm. Utilizando la máquina de Los Angeles.

No 183 Método para determinar la dureza al rayado de los agregados gruesos.

No 175 Método químico para determinar la reactividad de los agregados.

Tamiz No.	Tamaño en mm.	Porcentaje en peso que pasa por el tamiz												
		100mm. 4"	90mm. 3.5"	75mm. 3"	63mm. 2.5"	50mm. 2"	37.5mm 1.5"	25mm 1"	19.0mm ¾"	12.5mm ½"	9.5mm 3/8"	4.75mm No. 4	2.36mm No.8	1.18mm No. 16
1	90 a 37.5 mm.	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 15					
2	63 a 37.5 mm.			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15					
3	50 a 25 mm.				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15				
357	50 a 4.75mm				100	90 a 100		35 a		10 a 30		0 a 15		
4	37.5 a 19 mm.					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 15			
467	37.5 a 4.75 mm.					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 15		
5	25 a 12.5 mm.						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5			
56	25 a 9.5 mm.						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5		
57	25 a 4.75 mm.						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5	
6	19 a 9.5 mm.							100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5		
67	19 a 4.75 mm.							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5	
7	12.5 a 4.75 mm.								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	
8	9.5 a 2.36 mm.									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

La cantidad de sustancias perjudiciales en los agregados gruesos no excederá los límites prescritos en la siguiente tabla:

Materiales	Máximo porcentaje del peso Total de la muestra
Grumos de arcilla	0.25
Partículas blandas	5.00
Material que pasa el tamiz Icontec 74 (Tamiz 200)	1.00 ⁴
Carbón y lignito	
Superficie del concreto a la vista	0.50
Los demás casos	1.00

El agregado estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. El agregado grueso tendrá una pérdida no mayor del 40% en los ensayos de desgaste según las normas 93 y 98 de Icontec.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe exceder los siguientes valores, escogiéndose siempre el que arroje el menor tamaño:

- 1/5 de la dimensión mínima entre caras de la formaleta
- 1/3 de la altura de las placas macizas
- ¾ de la separación mínima entre los bordes de las varillas de refuerzo.

Sí de acuerdo con el criterio del interventor, las condiciones del sitio, las circunstancias o la magnitud de la obra no es posible realizar los ensayos de los materiales, la aceptación de los agregados quedará al juicio del interventor, sin eximir al Constructor, en ningún caso de su responsabilidad.

Para este caso especial se recomienda proceder de la siguiente forma:

Cumplir con los ensayos de campo descritos en el anexo⁵ para materia orgánica y material fino. Un proceso de lavado sencillo elimina en la generalidad de los casos los excesos de materia orgánica y de finos.

⁴ Si el material que pasa el tamiz Icontec 74 consiste en el polvo que resulta de la trituración y está esencialmente libre de arcilla, este porcentaje puede incrementarse 2.0.

⁵ 1. Pruebas de campo que se deben hacer a las arenas cuando no se efectúan los ensayos de laboratorio necesario para el diseño de la mezcla:
Ensayo para encontrar la cantidad de material fino (limo y arcilla):

Comprobar visual y manualmente, que los agregados están constituidos por partículas duras, recias y durables, de naturaleza no porosa, y sin señales de desintegración, un bajo peso unitario en el agregado grueso es síntoma de esta última característica.

Los agregados deben ser bien gradados, es decir, tener cantidades suficientes de cada tamaño. La mala gradación en la arena, si no tiene una cantidad excesiva de finos no afecta mucho la resistencia del concreto ni la cantidad de cemento necesaria, pero sí la maleabilidad de este. En general, es posible utilizar arenas más gruesas cuando son de grano redondo, que cuando son de granos muy angulares.

El uso del agregado grueso del mayor tamaño posible reduce la cantidad de cemento y agua necesarios para obtener la misma resistencia y el mismo asentamiento.

2.1.2.2.3 Almacenamiento

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse en sitios especialmente preparados para este fin que permitan conservar el material libre de tierra y elementos extraños.

Los agregados se almacenarán en forma separada de manera que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos con tracción por orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción se hará en forma tal que se evite la separación de los materiales. Las pilas de los agregados se dispondrán en sitios que cuenten con facilidades de drenaje previamente acondicionados. Se deberá contar con una provisión suficiente de agregados que permitan mantener el vaciado de concreto en forma continua.

Los agregados para concreto, tanto finos como gruesos, deben cumplir con las siguientes normas ICONTEC:

2.1.2.2.4 Normas generales

- No 32. Tamices de ensayo de tejido de alambre.
- No 129. Agregados pétreos. Extracción y preparación de muestras.
- No 385. Hormigón y sus agregados. Terminología.

2.1.2.2.5 Especificaciones

- No 174. Especificaciones de los agregados para el hormigón.
- No 579. Efectos de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y hormigones.

2.1.2.2.6 Ensayos

- No 77. Tamizado de materiales granulados. (Agregados áridos)
- No 78. Agregado para hormigón. Determinación del porcentaje que pasa el tamiz ICONTEC 74 U. Método del lavado.
- No 92. Método para determinar la masa unitaria de los agregados.
- No 93. Determinación de la resistencia al desgaste de los tamaños mayores de agregados gruesos, utilizando la máquina de los Angeles.
- No 98. Determinación de la resistencia al desgaste de los tamaños menores de agregados gruesos, utilizando la máquina de los Angeles.

Se toma un frasco graduado de 500 cc. y se llena hasta 200 cc con la arena que se quiera ensayar. Luego se añade agua clara hasta completar 400 cc., se agita vigorosamente y se deja reposar por un mínimo de 1 hora. Cada 15 cc. de sedimento encima de la arena corresponden aproximadamente a 3% en peso, de arcilla y limo en la arena.

2. Ensayos para determinar impurezas orgánicas en la arena:

Se toma un frasco graduado de mínimo 350 cc. y se llena hasta la marca de 130 cc. con la arena que se quiere ensayar. Luego se añade solución de soda al 3% (30 gramos de hidróxido de sodio, NaOH, en 1000 cc de solución) hasta completar 200 cc. Se agita vigorosamente y se deja reposar 24 horas. El color del líquido por encima de la arena es indicativo de la cantidad de materia orgánica. Un color ligeramente amarillento o pálido indica que la arena es aceptable en cuanto a materia orgánica. Un color negruzco o pardusco implica que la arena se debe rechazar. Si se observan colores intermedios, se puede aceptar la arena para concreto de baja resistencia.

Cuando se realice esta prueba se puede aprovechar para comprobar la cantidad de limo y arcilla. Cada 15 cc de sedimento en la parte superior de la arena corresponde a un contenido de 3%, en peso, de material fino.

- No 126. Modo para determinar la resistencia de los agregados a los ataques con sulfato de sodio ó sulfato de magnesio.
- No 127. Método para determinar el contenido aproximado de materia orgánica en arenas usadas en la preparación de morteros y hormigones.
- No 130. Método para determinar la cantidad de partículas livianas en los agregados pétreos.
- No 175. Método químico para determinar la reactividad potencial de los agregados.
- No 176. Método para determinar la densidad y la absorción de agregados gruesos.
- No 183. Método para determinar la dureza al rayado en los agregados gruesos.
- No 237. Método para determinar el peso específico y la absorción de los agregados finos.
- No 589. Hormigón. Método para determinar el porcentaje de terrones, arcillas y partículas deleznableles en el agregado.
- No 1776. Agregados para el hormigón. Determinación del contenido de humedad total.

2.1.2.3AGUA

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto deberá ser limpia y libre de cantidades excesivas de limo, material orgánico, sales y demás impurezas. Deberá cumplir con lo especificado en la norma NSR 98.

En caso de duda, el interventor podrá ordenar un análisis químico del agua, cuyos resultados deben estar entre los siguientes parámetros:

PH Entre 5.5 y 9.0

Sustancia disuelta 15 Gramos/litro

Sulfato (En SO₄) 1 Gramos/litro

Sustancias orgánicas disueltas en agua 15 Gramos/litro

Ion de Cloruro 8 Gramos/litro

Hidrato de Carburo No debe contener

2.1.2.4ADITIVOS

Solo se podrán utilizar cuando así lo indiquen expresamente los planos y especificaciones particulares y además cuenten con aprobación de la interventoría. En caso de usarse se exigirá el diseño de la mezcla y el control de la resistencia del concreto por medio de ensayos sobre cilindros de prueba.

Los aditivos serán usados siguiendo las instrucciones de la casa fabricante y deberán cumplir con lo especificado en la norma NSR 98 y con la norma ICONTEC No 1299 referente a aditivos químicos para hormigón.

2.1.3 PROPORCIONES DE LA MEZCLA

Las proporciones de la mezcla deben establecerse con base en diseños y mezclas de prueba hechas en el laboratorio o con base en experiencias con el mismo tipo de cemento y agregados. También debe cumplir con las exigencias de la norma NSR 98 y con la norma ICONTEC 2.000.

En todos los planos de construcción y de detalle deberá estar expresado claramente la resistencia a la compresión $f'c$ del concreto para la cual se haya diseñado cada parte de la estructura.

La mezcla debe proporcionarse para una resistencia que exceda la del diseño 85 kg./cm.² (1.200 PSI), salvo en los casos en que se disponga de un registro de no menos de 30 resultados de una o dos series, como máximo, de ensayos consecutivos de resistencia, realizados con materiales y en condiciones similares, sobre concretos de resistencia que no difiera en más de 70 kg./cm.² (1.000 PSI) del concreto que se

pretende diseñar. En este caso el exceso de resistencia que se debe prever depende de la desviación estándar de la serie o series de ensayos referidos, así:

Exceso de resistencia Desviación estándar

Kg./cm. ²	Kg./cm. ² .
28	menos de 21
3821	a 28
4928	a 35
6335	a 42
85	más de 42

Cuando no sea disponible hacer diseño de la mezcla o mezclas de prueba, el interventor podrá autorizar el uso de la relación agua - cemento, que se da a continuación, siempre y cuando se cumplan los demás requisitos de esta especificación.

Kg/cm. ² . - (PSI)	Relación agua – Cemento
140 - (2000)	0.73
175 - (2500)	0.65
210 - (3000)	0.58
245 - (3500)	0.51
280 - (4000)	0.44

Cuando, a juicio del Interventor, el sitio o las circunstancias en que se realizan los trabajos no permitan hacer diseño de la mezcla ni cumplir los requisitos del ordinal 2.1.6. (Criterios para la aceptación del concreto), el Interventor podrá autorizar que se use concreto en las proporciones indicadas en la Tabla para mezclados del concreto, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

Que la resistencia máxima de los concretos especificados sea menor a 175 kg/cm² (2500 PSI).

Que la cantidad de agua que se agregue a la mezcla sea apenas la suficiente para obtener la maleabilidad adecuada en el concreto.

Para el uso de la tabla para mezclado de concreto se debe comenzar con una mezcla de tipo B de acuerdo con el tamaño máximo de agregado correspondiente. Si la mezcla queda de buena resistencia, se usará en la obra. Si la mezcla queda con apariencia muy arenosa se usará el tipo C y si queda pobre en arena, el tipo A.

Las cantidades indicadas corresponden al caso de arena seca; si está húmeda, debe aumentarse una cantidad de 5 kilos y si está muy húmeda, en 10 kilos por bulto de cemento.

Estas proporciones de las mezclas, en peso, pueden expresarse en volumen, obteniendo los pesos de los agregados sueltos, lo cual puede hacerse simplemente pesando una sola vez un volumen conocido de estos y usando luego en el terreno los datos así obtenidos para transformar pesos o volúmenes.

TABLA PARA EL MEZCLADO DEL CONCRETO						
Tamaño Máximo	Tipo	Kg./m ³			Kg./bulto	
		Cemento	Arena	Grava	Arena	Grava
1/2"	A	391	1018	706	130	90
	B	386	964	779	125	101
	C	380	949	828	125	109
3/4"	A	369	922	883	125	120
	B	358	894	932	125	130
	C	352	842	992	120	141
1"	A	358	894	932	125	130
	B	347	830	1014	120	146
	C	341	779	1051	114	154
1 1/2"	A	335	837	1032	125	154
	B	324	775	1102	120	170
	C	319	725	1170	114	183
2"	A	319	797	1119	125	175
	B	313	749	1198	120	191
	C	302	690	1220	114	202

El constructor deberá suministrar el equipo aprobado por la interventoría para la medición de las cantidades de materiales que componen el concreto controlando así los volúmenes y pesos. El interventor podrá exigir que se verifique la exactitud de los elementos de medición, tales como cajones o balanzas, para cerciorarse que no existan variaciones superiores al 1% cuando se emplea cemento en bultos ó cemento al granel. Para el agua se aceptan variaciones equivalentes al 1% y la medición puede hacerse ya sea por peso o por volumen.

Cuando se requieran resistencias diferentes a las arriba consignadas, se deberá diseñar la correspondiente mezcla para que luego de los ensayos de laboratorio pertinentes, sea aprobada por la interventoría.

2.1.4 MEZCLADO Y COLOCACION

(Ver capítulos C 5.8, C 5.9, C 5.10)

Antes de comenzar el mezclado y colocación del concreto deberá tenerse cuidado de que todo el equipo que se va a emplear esté limpio, que las formaletas estén construidas en forma correcta, adecuadamente húmedas y tratadas con antiadherentes, y que el acero de refuerzo esté debidamente colocado de acuerdo con los planos y especificaciones.

En caso de que sea autorizada la mezcla en obra (Ver 2.1.2), el concreto se deberá mezclar por medios mecánicos en una mezcladora aprobada por el interventor y operada a la velocidad recomendada por el fabricante. El mezclado deberá ser de 1 1/2 minutos por lo menos. Deberá evitarse un mezclado muy prolongado que tienda a romper el agregado. Antes de añadir materiales nuevos a la mezcladora, ésta deberá desocuparse totalmente.

Sólo se podrá mezclar concreto en obra en las siguientes condiciones:

En aquellos elementos o actividades que lo permita expresamente el interventor, por no cumplir una función importante en la estructura o en el aspecto final de la obra, tales como atraques de tuberías, fijación de chazos, etc.

En casos de emergencia, a juicio del Interventor y para volúmenes de concreto menores de un (1) m³ siempre y cuando no se utilicen en elementos estructurales.

El **Slump** o asentamiento permitido en el concreto será:

Elemento estructural	Recomendado	Límite
Losas fundidas sobre el suelo	2	1 - 3
Cimiento en concreto simple y muros de gravedad	2 - 3	1 - 4
Muros de contención reforzados y cimientos reforzados	3 - 4	2 - 5
Placas, vigas y muros reforzados	4	3 - 5

- En todos los casos un mínimo de 1" (1 pulgada).
- Para vigas, viguetas y columnas, un máximo de 4" (4 Pulgadas).
- Para losas macizas, cimientos y zapatas, un máximo de 3" (3 pulgadas).
- Los requisitos y manera de hacer el ensayo se indican en el anexo ⁶

La operación del transporte del concreto al sitio de vaciado, deberá hacerse por métodos que eviten la segregación de los materiales de concreto y su endurecimiento o pérdida de plasticidad. Se deberá transportar el concreto a un sitio tan próximo como sea posible al de su colocación, para evitar manipuleos adicionales que contribuyen a la segregación de los materiales. Igualmente se colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible en su posición final, sin desplazarlo excesivamente con el vibrador.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM.

No se permitirá la colocación de concreto con más de 30 minutos de posterioridad a su preparación. No se permitirá adicionar agua al concreto ya preparado, para mejorar su plasticidad. El concreto no se dejará caer de alturas mayores de 1 metro, salvo en el caso de columnas o muros en el cual la altura máxima dentro de la formaleta será de 3 metros.

La operación de colocar concreto deberá efectuarse en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos por el Interventor. En general, el llenado de moldes se debe terminar ó cortar donde no se afecte la resistencia de la estructura. A continuación se dan las recomendaciones para la elección de juntas de construcción:

⁶ Extracto de la norma **Icontec 396**

Ensayo de asentamiento o determinación del Slump en el concreto.

Este ensayo no es aplicable cuando el hormigón contiene una cantidad apreciable de agregado grueso de tamaño mayor a 5 cm.. O cuando el hormigón no es plástico o cohesivo.

Molde para el ensayo. Se presenta la figura con las dimensiones que debe tener el molde; su interior debe estar libre de abolladuras y ser relativamente suave y sin protuberancias tales como remaches.

Nota : Medidas en milímetros

Varillas para compactar: deben ser de hierro, cilíndrica, de 16 mm. de diámetro y longitud aproximada de 600 mm; el extremo compactador debe ser hemisférico con radio de 8 mm.

Procedimiento :

Se humedece el molde sobre una superficie horizontal rígida, plana, húmeda y no absorbente. Se sujeta firmemente con los pies y se llena con la muestra de hormigón en tres capas, cada una de ellas de un tercio del volumen del molde aproximadamente.

Cada capa debe compactarse con 25 golpes de la varilla, distribuidos uniformemente sobre su sección transversa. Para la capa del fondo es necesario inclinar ligeramente la varilla dando aproximadamente la mitad de los golpes cerca del perímetro y avanzando con golpes verticales de forma de espiral, hacia el centro. La capa del fondo debe compactarse en todo su espesor; las capas intermedia y superior en su espesor respectivo, de modo que la varilla penetre ligeramente en la capa inmediatamente inferior.

Al llenar la capa superior debe apilarse hormigón sobre el molde antes de compactar. Si al hacerlo se asienta por debajo del borde superior, debe agregarse hormigón adicional para que en todo momento vaya hormigón sobre el molde. Después de que la última capa ha sido compactada debe alisarse a ras la superficie del hormigón. Inmediatamente se retira el molde, alzándolo cuidadosamente en dirección vertical.

El alzado del molde debe hacerse en un tiempo aproximado de 5 a 10 segundos, mediante un movimiento uniforme hacia arriba, sin que se imparta movimiento lateral o de torsión al hormigón. La operación completa desde que se comienza a llenar el molde hasta que se retira, debe realizarse sin interrupción en un tiempo máximo de 2 minutos treinta segundos.

Inmediatamente si mide el asentamiento, determinando la diferencia entre la altura del molde y la altura medida sobre el centro original de la base superior del espécimen.

Si ocurre un derrumbamiento pronunciado o desprendimiento del hormigón hacia un lado del espécimen, debe rechazarse el ensayo y hacerse nuevamente la determinación sobre otra porción de la muestra.

Si dos ensayos consecutivos sobre una muestra de hormigón, dan el resultado descrito anteriormente, el hormigón carece probablemente de la plasticidad y cohesión necesarias para que el ensayo de asentamiento sea aplicable.

La muestra utilizada debe ser representativa del hormigón y obtenerse de acuerdo con la norma Icontec 454

Se deberán estudiar los diagramas de momentos flectores, fuerzas cortantes y fuerzas sísmicas para recomendar los lugares convenientes para la localización de las juntas procurando no afectar el comportamiento de la estructura.

Para placas, vigas o viguetas, la junta deberá hacerse donde el esfuerzo cortante sea mínimo. La junta deberá ser vertical y antes de fundir concreto nuevo, se deberá limpiar la junta, desprender todo el material sobrante y aplicar adherente epóxico tipo Sikadur-32 primer ó similar para asegurar buena adherencia.

Para elementos que se fundan verticalmente, la junta deberá ser horizontal, equidistante entre 2 varillas consecutivas del refuerzo horizontal y preferentemente provista la llave.

Las vigas, vigas principales, capiteles de columnas y cartelas, deben considerarse como parte integral del sistema de losas y deben fundirse monolíticamente con las mismas, a menos que en los planos estructurales se indique un procedimiento diferente para ejecutar esta actividad adecuadamente. En ningún caso puede suspenderse el vaciado de concreto al nivel del refuerzo longitudinal.

Para los elementos de concreto a la vista el Constructor solicitará la aprobación del Interventor.

En caso de estructuras que deban estar en contacto con el agua, se procurará que no haya juntas distintas de las indicadas en los planos.

El concreto deberá consolidarse por medio de vibradores que operen a no menos de 7.000 revoluciones por minuto complementado por operaciones manuales utilizando varillas. Se deberá tener especial cuidado de que el concreto rodee completamente el refuerzo y llegue a todos los sitios, especialmente las esquinas. No se permitirá desplazar el concreto de un sitio a otro, dentro de las formaletas, con el vibrador.

En los muros y las columnas el Interventor podrá autorizar que se golpeen los travesaños o mordazas para facilitar la consolidación del concreto, siempre y cuando haya la seguridad de que no se va a desplomar o dañar la formaleta. No se deberá aplicar el vibrador directamente sobre el refuerzo porque se puede destruir la adherencia con el concreto que haya comenzado a fraguar.

En caso de secciones muy reforzadas, en formaletas profundas como las de muros o columnas, o cuando la vibración no asegure el completo recubrimiento del refuerzo, se deberá colocar una primera capa de espesor no menor de 3 cm. de mortero mezclado con las mismas proporciones arena/cemento que el concreto; este mortero debe colocarse inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto de tal manera que en ese momento el mortero se encuentre plástico, es decir, ni endurecido ni fluido.

Las piezas embebidas deben asegurarse y taponarse si son huecas, para evitar que se muevan o se llenen de mezcla al colocar el concreto.

2.1.5 CURADO

(Ver capítulo C 5 11 a C 5 13)

Todas las superficies del concreto se protegerán del sol adecuadamente. También se protegerá el concreto fresco de las lluvias, agua corriente, vientos y otros factores perjudiciales.

Para asegurar un curado adecuado del concreto, éste debe mantenerse húmedo y a una temperatura no menor de 10 grados centígrados ó 50° F, por los menos durante una semana (7 días). La humedad en el concreto puede lograrse por medio de rociados periódicos o cubriéndolo con un material que se mantenga húmedo. Debe ponerse especial atención al curado húmedo de elementos horizontales o que tengan superficie tales como vigas, placas, muros, etc.

El Constructor podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes conformados de acuerdo con la especificación C-309 de la ASTM. El compuesto se aplicará a pistola

ó brocha inmediatamente sea retirada la formaleta sobre el concreto saturado con superficie seca y deberá formar una membrana que contenga el agua. En caso de usar sellador para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies.

El curado con vapor o con calefacción sólo se aceptará para elementos prefabricados en planta, a no ser que en la obra se cumplan los siguientes requisitos:

Que sea autorizado por el interventor.

Que se presenten pruebas y ensayos que demuestren que el concreto no sufre disminuciones perjudiciales en su resistencia o durabilidad.

Que se haga un diseño de la mezcla con cilindros de prueba curados en la misma forma.

Que la calidad del concreto se compruebe por medio de ensayos de comprensión en cilindros de prueba.

Cuando haya dudas sobre la efectividad del cuadro se deberán hacer ensayos de resistencias adicionales como se indica adelante. (Criterios para la aceptación del concreto).

Los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, no serán aceptados y perderá el Constructor todos los derechos a reclamación alguna. Estos concretos deberán ser demolidos y vueltos a ejecutar por cuenta del Constructor.

2.1.6 CRITERIOS PARA LA ACEPTACION DEL CONCRETO

(Ver capítulo C 5.3 a C 5.6)

Cada muestra que se tome del concreto debe estar constituida, como mínimo, por 6 cilindros, que se deben ensayar a la compresión así: 2 a los 7 días, 2 a los 28 días y dos testigos. El resultado del ensayo es el promedio de las resistencias de los cilindros. En el anexo ⁷ se indica el procedimiento que se debe seguir para la toma de muestras y el ensayo de comprensión.

⁷Para los ensayos de comprensión de concreto, las muestras se deben tomar y ensayar de acuerdo con las siguientes normas Icontec:
454 Hormigón fresco. Toma de muestras.
550 Cilindros de hormigón tomados en las obras para ensayos de compresión. Elaboración y curado.
673 Ensayo de resistencia o comprensión de cilindros normales de hormigón.

Extracto de la norma Icontec 454

Hormigón fresco. Toma de muestras.

Esta norma tiene por objeto establecer los procedimientos para tomar muestras representativas de hormigón fresco en las obras.

Las muestras para los ensayos de hormigón deben ser compuestas, es decir, formadas por muestras individuales.

Tiempo

El tiempo total transcurrido entre la obtención de la primera y la última muestra individual, deberá ser tan corto como sea posible y en ningún caso podrá exceder 15 minutos.

Las muestras individuales deberán transportarse al lugar donde se ejecuten los ensayos al hormigón fresco o se elaboren los especímenes para ensayos posteriores. Efectuando el transporte, las muestras individuales deberán combinarse y mezclarse con una pala durante el tiempo mínimo necesario para asegurarse su uniformidad.

El tiempo transcurrido entre elaboración y utilización de la muestra compuesta deberá ser tan poco como sea posible y este deberá protegerse de elementos contaminantes y agentes de evaporación rápida, tales como el sol, el viento, etc.

Los ensayos de asentamiento o de contenido de aire deberán iniciarse dentro de los 5 minutos siguientes a la terminación de la toma de las muestras individuales. Dichos ensayos deberán terminarse tan pronto como sea posible.

La elaboración de especímenes para ensayos de resistencia deberá iniciarse dentro de los 20 minutos siguientes a la terminación de la toma de las muestras individuales.

Procedimiento

Mezcladoras estacionarias con excepción de mezcladoras de pavimentación: las muestras se tomarán en dos o más intervalos de tiempo, espaciados regularmente durante la descarga de la porción media del hormigón y en ningún caso se tomarán de las porciones inicial y final.

Las muestras individuales se tomarán en un recipiente capaz de abarcar todo el chorro de descarga del hormigón.

Si la descarga del hormigón fuere excesiva para que el recipiente abarque todo el chorro, las muestras individuales se tomarán de la pila formada con la descarga de la mezcladora, por lo menos de 5 minutos distintos ubicados a diferentes profundidades. Deberá evitarse la contaminación con el material sobre el cual se coloque el hormigón o el contacto prolongado con un material absorbente.

Camiones mezcladores o camiones agitadores. Las muestras individuales se tomarán en dos o más intervalos de tiempo, espaciados regularmente durante la descarga de la porción media del hormigón y en ningún caso se tomarán de las porciones final o inicial.

Las muestras individuales se tomarán después de haber adicionado y mezclado el agua en el camión mezclador.

Las muestras individuales se tomarán en un recipiente capaz de abarcar todo el chorro de descarga del hormigón el cual podrá regularse mediante la velocidad de giro del tambor y nunca por la abertura de la compuerta.

Extracto de la norma Icontec 550

Cilindros de hormigón tomados en las obras para ensayos de compresión.

Elaboración y curado.

Equipos :

Moldes normales. Deben ser cilíndricos de 150 +/- 2 mm. de diámetro interior y 300 +/- 5 mm. de altura, de superficie no absorbente, suficientemente rígidos y los planos de sus bases deben ser normales a su eje. Los moldes deben estar provistos de una base metálica maquinada, con dispositivos para fijarla al molde de manera que su plano sea perpendicular al eje del cilindro. El molde debe

De cada tipo de concreto se deberá tomar un número de muestras que no sea inferior a:

Una por cada 40 m³ de concreto o por cada 200 m.² de área fundida.

Los resultados de los ensayos serán evaluados por la interventoría, quien en caso de que estos se encuentren por debajo de los valores especificados para cada clase de concreto, podrá ordenar pruebas adicionales ó la demolición de las estructuras correspondientes.

La interventoría podrá ordenar un ensayo de carga en cualquier parte de la estructura, cuando por especiales consideraciones se establezca una duda razonable acerca del comportamiento de la estructura. Esta prueba se efectuará según la norma NSR-98.

Si el concreto no cumple los requisitos de resistencia establecidos, se hará, conjuntamente entre el Interventor y el Constructor, un estudio de la estructura para determinar si es aceptable o no y en este caso definir, con el Calculista, las reparaciones necesarias que correrán a cargo del Constructor, sin mengua ninguna de su responsabilidad.

Las investigaciones y comprobaciones sobre la estructura pueden ser:

Investigación analítica de la seguridad de la estructura.

Pruebas con martillo de impacto.

Tomas y ensayo de núcleos de concreto en la estructura.

Ensayos de carga.

Otros procedimientos.

Cuando se prevean dificultades especiales en el curado, se deberán tomar muestras adicionales de los concretos, para curar en la obra en condiciones similares a las que se tendrán en el curado de la estructura.

Este se considerará aceptable si los cilindros así curados dan resistencias no menores del 85% de los cilindros curados en las condiciones y con los procedimientos descritos en la norma Icontec No. 550. Si esta condición no se cumple, deberá mejorarse el cuadro y proceder de acuerdo con lo indicado en anteriormente.

permanecer vertical sobre su base o fondo y el extremo superior debe estar abierto. El molde y su base deben aceitarse con una capa delgada de aceite mineral antes de usarse.

El conjunto debe ser impermeable y si es necesario debe usarse un sellador adecuado para prevenir escurrimientos a través de la unión.

Varilla compactadora. Debe ser de acero estructural, cilíndrica, de 16 mm. de diámetro y de longitud aproximada a 600 mm. ; el extremo compactador debe ser hemisférico con radio 8 mm.

Recipiente de muestreo y mezclado. Debe disponerse de un recipiente de superficie limpia, no absorbente y de capacidad suficiente para combinar fácilmente mediante pala o palustre las muestras individuales (Norma **Icontec 454**).

Vaciado de hormigón.: El hormigón se debe vaciar en los moldes en dos o tres capas usando una herramienta adecuada. Durante el vaciado de cada porción de hormigón se debe colocar este de tal manera que se garantice la correcta distribución del hormigón y se reduzca al mínimo la segregación del material dentro del molde, pudiendo utilizarse varilla para este fin. Después de la compactación el hormigón debe enrasarse con renglón o palustre, inmediatamente se deben cubrir los especímenes con láminas de vidrio o de metal, con lámina de polietileno u otro recubrimiento, para prevenir la evaporación.

Apisonado del hormigón.: El hormigón debe colocarse en un molde en tres capas de igual volumen aproximadamente. Cada capa debe compactarse con 25 golpes usando la varilla compactadora. Los golpes deben distribuirse uniformemente en toda la sección transversal del molde. La capa del fondo debe compactarse en toda su profundidad. Al compactar las capas superior e intermedia, la varilla debe penetrar aproximadamente 25 mm, en la capa inmediatamente inferior. Si al retirar la varilla quedan huecos en el cilindro, éstos deben cerrarse golpeando suavemente en las paredes del molde.

Curado de cilindros: Condiciones iniciales. Los moldes se deben colocar durante las primeras 16 horas, como mínimo, sobre la superficie horizontal, rígida, libre de vibración u otras perturbaciones. Los cilindros se deben almacenar en condiciones tales que se mantenga la temperatura entre los 16 y 27 grados centígrados y se prevenga la pérdida de humedad de los mismos. Los cilindros se pueden almacenar en cajas de madera, bajo costales húmedos o cualquier otro método apropiado, siempre que se satisfagan los requisitos mencionados de temperatura límite y pérdidas de humedad.

Cilindros para verificar diseño o para control de calidad. Los cilindros deben removerse de los moldes después de 20 +/- 4 horas de haber sido moldeados y deben almacenarse en condiciones de humedad tales que siempre se mantenga agua libre en todas sus superficies a temperatura permanente de 23 grados +/- 2 grados centígrados hasta el momento de ensayo. Los cilindros no deben estar expuestos a goteras o corrientes de agua. Si se desea almacenamiento bajo agua, ésta debe estar saturada de cal.

Otros tipos de cilindros. Los cilindros que se toman para conocer el tiempo mínimo de remoción de cimbras, el tiempo para dar al servicio una estructura o pavimento a la carga de diseño o para hacer el control de curado en las obras se deben almacenar dentro o sobre la estructura, tan cerca como sea posible al sitio donde se esté usando el hormigón y deben recibir la misma protección que la dada a las partes de la estructura que representan y los moldes deben removerse simultáneamente con el retiro de los encofrados no portantes. Para el ensayo de comprensión deben sumergirse los cilindros por 24 +/- 4 horas inmediatamente antes de la rotura para asegurar una condición uniforme de humedad.

Además de los requisitos anteriormente descritos, el control de la calidad de los concretos deberá hacerse con base en las normas ICONTEC que se relacionan a continuación:

2.1.6.1 NORMAS GENERALES

- No 454. Hormigón fresco. Toma de muestras.
- No 490. Yeso para refrentado de cilindros de hormigón.
- No 550. Cilindros de hormigón tomados en las obras para ensayos de compresión.
- No 1377. Hormigón, Elaboración y curado de muestras en el laboratorio.
- No 1977. Compuestos para el curado del hormigón.

2.1.6.2 NORMAS PARA ENSAYOS DE HORMIGON

- No 396. Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
- No 491. Mortero de azufre para refrentado de cilindros de hormigón. Ensayo de compresión.
- No 504. Refrentado de cilindros de hormigón.
- No 673. Ensayos de resistencia y compresión de cilindros normales de hormigón.
- No 722. Ensayo de tracción indirecta de cilindros normales de hormigón.
- No 889. Ensayo de resistencia a la compresión y tracción indirecta de núcleos de hormigón.
- No 890. Determinación del tiempo de fraguado de mezclas, por medio de su resistencia a la penetración.
- No1028. Determinación del contenido de aire en hormigón fresco. Método volumétrico.
- No 1032. Determinación del contenido de aire en hormigón. Método de presión.
- No 1294. Método de ensayo para determinar la exudación del hormigón.
- No 1513. Hormigón. Ensayo acelerado para la predicción de resistencias futuras de compresión.

2.1.7 RESANES EN EL CONCRETO

El constructor debe tomar todas las medidas pertinentes para evitar defectos e imperfecciones en el concreto. Si sucede este evento se deben hacer las reparaciones necesarias por parte de personal especializado y bajo supervisión directa de la interventoría.

La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio del interventor, dependiendo del tamaño del daño y la importancia estructural del elemento afectado. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones correrán por cuenta del constructor, sin que se constituya como obra adicional que implique un reconocimiento por parte del interventor o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

La reparación de las superficies de concreto deberá hacerse durante las 24 horas siguientes al retiro de la formaleta.

Todos los sobrantes y rebabas del concreto que hayan fluido a través de los empates de la formaleta o en la unión de los elementos prefabricados, deberán esmerilarse en forma cuidadosa.

Cuando la reparación sea pertinente, la interventoría fijará el proceso a seguir. Para resanar se debe picar la zona afectada hasta retirar completamente el concreto imperfecto y reemplazarlo con un mortero mezclado en condiciones tales que las relaciones de arena – cemento y agua – cemento sean iguales a las del concreto especificado.

2.1.8 JUNTAS

(Ver capítulo C 6.4)

Las juntas de construcción se harán según lo indicado en los planos y en los sitios en donde se requiera, de acuerdo con las condiciones en que se ejecuten los trabajos previa aprobación de la interventoría. La superficie de concreto en la que se forme la junta se limpiará con cepillos de acero u otros medios que permitan remover la lechada, los agregados sueltos y cualquier materia extraña. Se eliminará de la superficie el agua estancada e inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto nuevo, se humedecerá intensamente la superficie y se cubrirá con una capa de mortero ó lechada de cemento.

El acero de refuerzo continuará a través de las juntas si no se indica lo contrario.

Las juntas de dilatación se construirán en la forma y en los sitios indicados en los planos ó por la interventoría. Los sellos de cinta se colocarán centrados en las juntas y se asegurarán firmemente para que conserven su correcta ubicación durante el vaciado de concreto. Los empates e intersecciones de la cinta deberán mantener la continuidad del sello y se efectuarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las juntas no indicadas en los planos, se harán y localizarán de tal manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura.

2.1.8.1 MATERIALES PARA JUNTAS

(Ver capítulo C 6.4)

La cinta de PVC para sello de juntas cumplirá la especificación ASTM D 2240 ó similar y tendrá el ancho indicado en los planos.

Las masillas y sustancias bituminosas que se utilicen en las juntas serán de la mejor calidad. Todos estos materiales requerirán igualmente de la aprobación previa de la interventoría.

2.1.9 ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones ó alineamientos de las diferentes estructuras no podrán tener valores mayores a los aquí especificados.

2.1.9.1 TOLERANCIA PARA ESTRUCTURAS

En las construcciones de las obras se permitirán desviaciones de las líneas prescritas centro de los límites que se especifican a continuación:

1.- De referencia a puntos especiales de una estructura:

Variación en dimensiones en 5m 1.0 cm

Variación en dimensiones en 10m 1.5 cm

Variación en dimensiones en 25M 2.0 cm

2.- Desviación de la verticalidad en las superficies especificadas, ó en superficies curvas de muros, columnas y salientes visibles:

En dos pisos ó cada 3m 0.5 cm

En seis metros ó mas 1.0 cm

En doce metros ó más 1.5 cm

3.- Error en cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles:

En tres metros 0.5 cm

En diez metros ó más 1.0 cm

En diez ms ó más construcción enterrada 3.0 cm

4.- Error en ejes por cada 10 ms 3 cm. Max.

5.- En sección de columnas, vigas y otras semejantes:

Por exceso 1.0 cm

Por defecto 0.5 cm

6.- En espesor de losas:

Por defecto 0.5 cm

En pisos y muros

Por exceso 1.0 cm

7.- Variación en la localización de huecos

Cajas de inspección +1.0 cm

8.- Fundaciones para columnas, muros y miembros semejantes:

Variación en dimensión:

Por defecto 1.0 cm

En planta:

Por exceso 5.0 cm

9.- Tolerancia para colocación del acero de refuerzo:

Para el acero de refuerzo de toda la estructura se permitirá variación en los
espaciamientos de varillas: 2.0 cm

Variación recubrimientos de las armaduras 1.0 cm

2.2 FORMALETAS

(Ver capítulo C 6.1 y C 6.2)

2.2.1 DESCRIPCION

Se refiere la presente especificación a la ejecución de formaletas para fundir elementos en concreto. Se conservarán las especificaciones sobre acabados de los concretos incluidas en planos arquitectónicos y estructurales. El costo de la formaleta deberá ser incluido dentro del ítem en concreto correspondiente.

2.2.2 EJECUCION

La formaleta se diseñará de manera que soporte las cargas de construcción y viento, manteniendo los niveles y alineamientos de los elementos dentro de las tolerancias especificadas.

Los elementos se diseñarán para permitir una fácil remoción; serán completamente rígidos y fuertes para soportar las presiones hidráulicas resultantes del llenado rápido y la vibración de alta frecuencia.

El material para las formaletas será escogido por el Constructor, a no ser que en los planos o especificaciones particulares se estipule uno determinado. La escogencia dependerá de la textura que se le deba dar al concreto, pero en cualquier caso el Interventor deberá aprobar la formaleta que se va a utilizar.

Si la formaleta a utilizar es de madera, deberá estar exenta de abultamientos, vacíos, nudos flojos y habrá de ser sana y tener espesor uniforme. En lo posible deberá ser nueva ó de primera calidad, en especial si se utilizará en concretos a la vista.

Las formaletas deben estar en buenas condiciones y ajustadas correctamente para evitar escapes del mortero y el concreto. Las esquinas serán achaflanadas a menos que se especifique lo contrario.

2.2.3 TOLERANCIAS

Presión hidráulica: La deflexión permisible máxima de las superficies de la formaleta a la presión del concreto no será mayor a $1/360$ de la longitud entre apoyos de su cara mayor.

Se mantendrán los alineamientos con las siguientes desviaciones permisibles:

Variaciones en plomos:

En elementos de 3 m. de altura 5 mm.

En elementos de 6 m. de altura 10 mm.

En elementos hasta de 12 m o mayores 20 mm.

Variaciones de nivel o sobre las inclinaciones indicadas en planos

En elementos de 3 m. de longitud 5 mm.

En elementos de 6 m. de longitud 10 mm.

En elementos hasta de 12 m o mayores 20 mm.

Variaciones de sección en elementos estructurales:

-5 mm. + 10mm.

Las variaciones de alineamientos en cualquier sección del edificio

En elementos de 6 m. de longitud 12 mm.

En elementos hasta de 12 m o mayores 25 mm.

La tolerancia para aperturas en placas y vacíos no excederá 6 mm.

Las medidas de la formaleta se tomarán antes y durante los procesos de vaciado, realizando los ajustes que fueran necesarios.

La formaleta deberá impregnarse con un material que impida que se adhiera el concreto, este material no deberá producir manchas en el concreto a la vista y debe ser aprobado por el Interventor. La formaleta debe humedecerse antes de vaciar el concreto. Debe evitarse a toda costa que la armadura se impregne con el antiadherente utilizando disolventes en su limpieza si esto ocurre.

Las juntas entre elementos de la formaleta no deben alterar la apariencia de las áreas en concreto visto.

Las formaletas se limpiarán después de cada uso, se mantendrán libres de brozas y polvo limpiándolas con gratas, cepillos o trapos de acuerdo al material.

El número máximo de utilizations estará en función del deterioro del acabado que la formaleta debe generar, por lo cual está sujeto a las revisiones de la interventoría.

El interventor podrá solicitar la inclusión de ventanas de inspección y limpieza en los fondos de las formaletas de muros y columnas de mayor dimensión, a las que incorporarán mecanismos que no alteren las superficies del concreto fundido.

Cuando se hagan fundidas monolíticas de gran altura, es conveniente dejar en las paredes de los encofrados, aberturas de dimensiones apropiadas para compactar las capas inferiores de concreto; dichas aberturas estarán a distancias no mayores de 1 metro y deberán sellarse después de vaciado el concreto.

La formaleta sólo se podrá retirar cuando el concreto haya adquirido una resistencia compatible con las cargas que haya de recibir en ese momento, de manera que la resistencia a las cargas propias y de construcción sea tal que la deflexión no exceda 1/360.

No se removerán los encofrados laterales ni las formaletas antes de que hayan transcurrido los tiempos mínimos que se indican a continuación.

Muros y obra vertical A las 14 horas

Columnas y pedestales A las 24 horas

Vigas y losas A los 7 días para tramos de 3.0 ms de largo y un día adicional por cada 30 cm de aumento de luz hasta 28 días.

Voladizos A los 7 días para tramos de 1 ms de largo y 4 días adicionales cada 30 cms de aumento de luz hasta 28 días.

2.2.3.1 REFERENCIAS:

ACI 347 "Recommended Practice for Concrete Formwork".

2.2.4 MATERIALES

Madera ordinaria de monte semidura en camillas tradicionales, tablas, repisas y otros tipos de secciones. Parales y cerchas metálicas, cercos y mordazas como soporte de formaletas tradicionales.

Para concreto visto: Listones de cedro macho de diferentes espesores, madera laminada mínimo de 19 mm., paneles metálicos, elementos de fibra de vidrio o papel laminado para columnas circulares.

El costo por uso de formaletas para cualquier elemento de concreto, ya sea estructural ó no estructural, deberá incluirse dentro del costo directo de las actividades correspondientes.

2.3 MORTERO

2.3.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación reúne las normas técnicas mínimas que han de tenerse en cuenta para la selección de los materiales que se requieren para la preparación de morteros de pega, morteros para pañete y morteros de inyección para elementos de mampostería.

El constructor deberá contratar con una compañía especializada y aprobada por la interventoría el diseño de mezclas que serán utilizadas durante el transcurso de la obra, para poder determinar con suficiente anterioridad a la ejecución de la obra, las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las resistencias de los morteros especificados para el proyecto.

2.3.2 MATERIALES

El mortero estará conformado por los siguientes materiales:

2.3.2.1 CEMENTO

Es el elemento aglutinante, será cemento Portland o una combinación de cal y cemento Portland. En ningún momento se puede utilizar únicamente cal como aglutinante. Los requisitos mínimos que debe cumplir este material son los incluidos en la especificación No 2.1 de este manual.

2.3.2.2 AGREGADOS

Estos deben cumplir con lo estipulado en la norma NSR 98. Para los efectos de este manual, la arena se clasifica y determina de la siguiente manera:

Arena de peña o de mina: Hasta un 20% más fina que el tamiz ICONTEC 74 U (Tamiz 200).

Arena semilavada: Hasta un 10% más fina que el tamiz ICONTEC 74 U (Tamiz 200).

Arena lavada: Según especificación No 2.1. Agregados finos (2.1.2.2.1).

Cuando se utilice cal, solo es posible la utilización de arena lavada.

2.3.2.3 AGUA

El agua que se utilice para la mezcla del mortero deberá ser potable y además debe cumplir con los requisitos correspondientes a la especificación No 2.1 contenida en este manual.

2.3.2.4 ADITIVOS

Si son requeridos y así lo especifican los planos, podrán utilizarse siempre y cuando cumplan con el contenido de la especificación No 2.1 de este manual. Si no aparecen especificados en los documentos de construcción, deberá contar con autorización previa de la interventoría.

2.3.3 PREPARACIÓN Y MEZCLADO

Si el mezclado es en forma manual, debe practicarse sobre una superficie de hormigón endurecido o en un recipiente impermeable para evitar la pérdida de la lechada de cemento. Si se utiliza una mezcladora mecánica, el proceso debe tomar 1 ½ minutos como mínimo.

Según el empleo que vaya tener y de acuerdo con los materiales que se especifiquen, los morteros tendrán proporciones mínimas de componentes, de acuerdo con la siguiente tabla:

USOS DEL MORTERO	CEMENTO Y ARENA LAVADA	CEMENTO Y ARENA SEMILAVADA	CEMENTO Y ARENA DE PEÑA	CEMENTO, CAL Y ARENA LAVADA
Para Morteros de Pega en:				
Sobrecimientos	1:6	1:4	1:5	No

Muros de Carga	1:6	1:4	No	1:1:10
Muros Divisorios	1:8	1:6	1:4	1:1:12
Fachadas y Culatas	1:6	1:4	No	1:1:8
Afinado de Pisos	1:4	No	No	No
Impermeabilización integral	1:3	No	No	No
Para Pañete en:				
Muros Interiores	No se aconseja	1:8	1:6	1:1:12
Muros Exteriores	No se aconseja	1:6	1:4	1:1:10
Impermeabilizado	1:3	1:2	No	No

La dosificación, mezclado, calidad y ensayos de morteros de pega y/o inyección deben cumplir con las especificaciones de la norma NSR 98 y con las normas ICONTEC que se relacionan a continuación:

2.3.3.1 NORMAS GENERALES:

- No 111. Método para determinar la fluidez de morteros de cemento.
- No 112. Mezcla mecánica de pasta de cemento hidráulico y morteros de consistencia plástica.
- No 119. Método para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico.
- No 120. Método para determinar la resistencia a la flexión de morteros de cemento hidráulico.
- No 220. Cementos. Determinación de la resistencia de morteros de cemento hidráulico, usando cubos de 50 mm de lado.
- No 224. Método para determinar el contenido de aire, en morteros de cemento hidráulico.
- No 397. Expansión potencial de morteros de cemento Portland expuestos a la acción de sulfatos.
- No 489. Resistencia química de morteros.
- No 547. Exudación de pastas y morteros de cemento.

Además del cumplimiento de las normas mencionadas anteriormente, los morteros deben cumplir con los siguientes requisitos:

No pueden utilizarse morteros que se hayan humedecido por más de una hora, ó que se hayan estado mezclado en seco con más de cuatro (4) horas de anticipación. Si la arena está húmeda, el lapso se reducirá a dos (2) horas.

No se permite adicionar a una mezcla ya preparada, ninguno de sus componentes, con el objeto de cambiar sus proporciones o rejuvenecerlo.

El mortero usado como pega en mampostería, debe llenar completamente los espacios entre los elementos y su resistencia después de endurecido debe aproximarse lo más posible a la del material que une.

El mortero usado como pañete debe tener la plasticidad y la consistencia necesaria para adherirse a la mampostería, de tal forma que al endurecerse garantice un conjunto monolítico.

2.3.4 MORTERO DE INYECCION O GROUT

El mortero de inyección (Grout) tendrá la siguiente dosificación: Una parte de cemento Portland tipo 1, dos o tres partes de arena y no más de un décimo (1/10) de cal, medidos en volumen.

El uso de esta dosificación no exime al constructor de obtener la resistencia especificada por el calculista, ni de cumplir los siguientes requisitos:

Obtener una resistencia mínima de 1.2 veces el f'_{m} de la mampostería a los 28 días. (f'_{m} es la resistencia a la compresión de la mampostería medida en kg/cm^2 . Esta medición se efectúa de acuerdo con la norma ICONTEC 673)

Obtener una resistencia máxima de 1.5 veces el f'_{m} de la mampostería que se esté inyectando.

Cuando el material que se va a inyectar presente celdas ó espacios con dimensiones mayores a diez (10) centímetros en ambas direcciones, puede utilizarse concreto con un tamaño de agregado no mayor a un (1) centímetro ó 3/8". Este concreto debe cumplir con todos los requisitos expresados anteriormente.

El asentamiento ó slump para el mortero de inyección a utilizarse será como máximo de 8".

2.3.5 MORTERO PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

El mortero de pega para muros en bloque de concreto ó ladrillo cerámico deberá cumplir con todas las especificaciones generales de morteros excepto en lo referente a uso del mortero y deberá cumplir con los siguientes requisitos.

La resistencia a la compresión del mortero empleado, debe ser lo suficientemente buena para garantizar la transmisión de las cargas que resiste el muro durante la construcción y uso. Para alcanzar este objetivo las mezclas deben ser ricas en contenido de cemento.

Los morteros para mampostería estructural se clasifican como M, S y N, dependiendo de las proporciones de los materiales empleados en la mezcla.

PROPORCIONES DEL MORTERO POR VOLUMEN			
--------------------------------------	--	--	--

TIPO DE MORTERO	PARTES DE CEMENTO POR VOLUMEN	PARTES DE CAL POR VOLUMEN	RESISTENCIA (Mayor ó igual)
M	1	1/4	175 kg/cm^2
S	1	De 1/4 a 1/2	125 kg/cm^2
N	1	De 1/2 a 1 1/4	50 kg/cm^2

La proporción de arena no podrá ser mayor de tres veces ni menor de 2.25 veces la suma de los volúmenes de cemento y cal.

La tabla anterior es una guía para la dosificación de los morteros de pega y su empleo no libera al constructor de su responsabilidad y de su obligación de obtener las resistencias especificadas por el calculista.

Para determinar la resistencia a la compresión del mortero de pega a los 28 días, se utilizará un cubo de 5 centímetros de arista.

En mampostería estructural reforzada solo se podrá usar mortero tipo M ó S y las juntas verticales y horizontales deberán tener como mínimo un centímetro de espesor.

Los ensayos para comprobar la calidad de los morteros se harán de acuerdo a lo estipulado en la norma NSR 98:

Para el mortero de pega debe realizarse por lo menos un ensayo de resistencia a la compresión (promedio de 3 cubetas) por cada 200 m² de muro ó por cada día de pega. Igualmente se debe verificar con frecuencias semanales las condiciones de plasticidad y retención de agua de los morteros de pega usados. El procedimiento para la toma de muestras y el ensayo deben hacerse con base en las normas NTC 3329 (ASTM C270) y NTC 3546 (ASTM C780). La resistencia a la compresión puede medirse a los 28 días sobre probetas tomadas en cubos de 50 mm de lado ó en cilindros de 75 mm de diámetro por 150 mm de altura.

Para el mortero de inyección se debe realizar un ensayo de resistencia a la compresión (promedio 3 cubetas) por cada 10 m³ de mortero inyectado ó por cada día de inyección. El procedimiento para la toma de muestras y el ensayo deben hacerse con base en la norma NTC 4043 (ASTM C1019). La resistencia a la compresión también puede medirse a los 28 días sobre probetas tomadas en cubos de 50 mm de lado ó en cilindros de 75 mm de diámetro por 150 mm de altura. La resistencia del mortero de inyección medida a los 28 días deberá localizarse dentro de un rango de máximo 1.5 f 'm y mínimo 1.2 f 'm, y en ningún caso ser inferior a 10 Mpa.

2.4 ACERO DE REFUERZO

(Ver capítulo C.7)

2.4.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación reúne todos los requisitos que deben cumplir las barras de acero al carbono empleadas como refuerzo del concreto. Deben cumplir con lo estipulado en las normas NSR 98, NTC 2289, NTC 248 y con las normas ICONTEC que se relacionan más adelante.

2.4.2 MATERIALES

El refuerzo deberá cumplir, según el caso, con las normas ICONTEC que se relacionan a continuación:

2.4.2.1 GENERALIDADES:

- No. 116. Alambre duro de acero para el refuerzo del concreto.
- No. 159. Alambre de acero para precomprimido.
- No. 161. Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.
- No 245. Barras de acero al carbono trabajadas en frío.
- No 248. Barras corrugadas de acero al carbono para hormigón reforzado.
- No 1182. Barras de acero aleado acabadas en frío.
- No 1907. Alambre corrugado de acero para hormigón armado.
- No 1920. Acero estructural.
- No 1925. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo del hormigón.
- No 1950. Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.
- No 2310. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de hormigón.

2.4.2.2 ENSAYOS:

- No 1. Ensayo de doblamiento para producto metálico.
- No 2. Ensayo de tracción para productos de acero.

2.4.3 EJECUCIÓN

Se utilizará el tipo de refuerzo especificado en los planos. El cambio de la clase de acero requiere la autorización expresa del interventor.

Todo el acero de refuerzo de cualquier elemento, debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al proceso de vaciado, para poder ser inspeccionado por la interventoría.

En casos normales no se requiere realizar ensayos para comprobar las características del acero. Sin embargo, cuando el interventor considere que existen razones para dudar de su calidad, podrá ordenar los ensayos a que se refieren las normas Icontec antes citadas.

No se aceptará como refuerzo estructural hierro proveniente de demoliciones.

Antes de quedar cubiertas por el concreto, debe comprobarse que las varillas de refuerzo no presenten suciedades como polvo, barro, aceite u otros elementos o sustancias que afecten la adherencia con el concreto. No se aceptará la presencia del óxido, pero podrán utilizarse varillas que hubieran estado oxidadas, previa limpieza con el cepillo metálico si su dimensión y peso quedan dentro de las tolerancias indicadas en la siguiente tabla, que rige para todo el refuerzo en barras que se emplee.

DIAMETRO	TOLERANCIA PORCENTUAL EN PESO		TOLERANCIA PORCENTUAL EN DIAMETRO
	INDIVIDUAL	LOTE	
Menor que 1/2"	-8.0 a +10.0	-6.0 a +6.0	-4.0 a +5.0
Mayor ó igual a 1/2"	-5.0 a +6.0	-3.5 a +4.0	-2.5 a +3.0

Sólo se aceptará el doblado en frío de las varillas; no se permitirá desdoblar hierro con diámetro mayor o igual a 1/2".

No se permitirá el uso de soldadura para la fijación o punteo del hierro ni para empalmar varillas de aceros con f 'y mayor de 40.000 PSI.

Para mantener los recubrimientos de concreto ó entre el acero y la formaleta, sólo se podrán utilizar bloques de concreto o elementos metálicos tales como puentes, estribos, taches, amarres superiores, etc. No se autorizará el empleo de trozos de ladrillo, tubería metálica, bloques de madera u otros elementos que desmejoren la calidad del acabado final del concreto. (Ver capítulo C.7.7)

En general, se aceptan las siguientes tolerancias en cuanto a la variación de la altura "D" ó de recubrimiento:

ALTURA UTIL	TOLERANCIA EN ALTURA UTIL (CM)	TOLERANCIA EN RECUBRIMIENTO (CM)
D < 20	+ 1.0	- 1.0
D > = 20	+ 1.3	- 1.2

El refuerzo se utilizará en las longitudes indicadas en los planos; cualquier variación en los despieces, empalmes y traslapes tendrá que ser aprobada por el interventor, previa consulta y autorización expresa del diseñador estructural. (Ver capítulo C.7)

En estos casos se usarán las indicaciones del anexo.⁸

⁸ Cuando no sea posible a juicio del interventor, consultar al calculista para hacer variaciones en el despiece del hierro, se usarán las siguientes indicaciones:

Traslapes a Tracción:

No se deberán empalmar más del 50% de las varillas en una misma sección transversal del elemento.

No se permitirán empalmes en elementos estructurales sometidos a tensión pura. Para estos casos se usará soldadura o conectores adecuados.

Los traslapes mínimos que se usarán son los siguientes (en centímetros):

TRASLAPOS A TRACCION				
	Barra corrugada fy = 40000 psi	Barra corrugada fy = 400000 psi fy = 600000 psi	Barra lisa fy = 40000 psi	Barra lisa fy = 400000 psi fy = 600000 psi
1/4"	45	45	45	60
3/8"	45	45	45	70
1/2"	45	60	60	95
5/8"	50	75	75	115
3/4"	65	95	95	140
7/8"	90	130	110	160
1"	120	170	130	190
1 1/8"	150	210	160	-
1 1/4"	180	270	190	-

Traslapes a compresión:

Se usarán los siguientes traslapos mínimos (en centímetros):

TRASLAPOS A COMPRESION				
	Barra corrugada fy = 40000 psi	Barra corrugada fy = 400000 psi fy = 600000 psi	Barra lisa fy = 40000 psi	Barra lisa fy = 400000 psi fy = 600000 psi
3/8"	30	30	40	60
1/2"	30	40	50	65
5/8"	35	50	65	80
3/4"	40	60	80	95
7/8"	45	70	80	110
1"	55	80	100	120
1 1/8"	60	90	110	130
1 1/4"	65	100	120	140

Si la resistencia del concreto es menor que 3000 PSI (210 k/cm²) la longitud del traslapo se aumentara en un 35%.

Para los casos en que se especifiquen ganchos, éstos tendrán las dimensiones mínimas indicadas en la siguiente tabla: (en centímetros).

Barra	Gancho 180			Gancho 90		
	L	C	M	D	L	C
1/2"	16	12	11	8	18	21
5/8"	18	13	13	10	22	26
3/4"	21	16	16	12	26	31
7/8"	25	18	18	14	30	36
1"	28	21	21	16	35	41
1 1/8"	38	26	29	23	40	49
1 1/4"	43	30	33	26	45	55

Medida y valorización:

El refuerzo se medirá en kilos, con aproximación de dos decimales. Se medirán las longitudes indicadas en los planos con las variaciones aceptadas por el interventor y se explicarán los siguientes pesos por metro lineal para la obtención de los kilos:

1/4:0.25 kilos/metro lineal
 3/8:0.56 kilos/metro lineal
 1/2:1.00 kilos/metro lineal
 5/8:1.55 kilos/metro lineal
 3/4:2.24 kilos/metro lineal
 7/8:3.04 kilos/metro lineal
 1" :3.97 kilos/metro lineal
 1 1/4":5.04 kilos/metro lineal

No se medirán longitudes adicionales de hierro resultantes de cambios hechos para facilitar la construcción.

El hierro se medirá por separado o se incluirá en el elemento respectivo de concreto, de acuerdo con lo indicado en la especificación particular o en el presupuesto.

2.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.5.1 DESCRIPCION

En caso de que sea necesario se ejecutarán los movimientos de tierras que así lo exijan las Obras, a fin de obtener los niveles de piso definidos en los Planos Generales.

Se refiere este capítulo al desplazamiento de volúmenes de excavación y rellenos, necesarios para obtener las cotas de fundación y los espesores de sub-bases, de acuerdo a los niveles de pisos de los Planos Generales, a los espesores de contrapiso y demás recomendaciones contenidas en el estudio de Suelos.

Para todos los casos el Constructor, antes de cualquier movimiento de tierra, tendrá especial cuidado establecer las nivelaciones previas para determinar las cubicaciones del caso.

Las excavaciones se ejecutarán manual ó mecánicamente con el equipo apropiado de acuerdo a la magnitud y programación de la obra. La decisión se tomará en conjunto entre el Constructor y el Interventor.

Los rellenos se ejecutarán a los niveles de compactación exigidos por las cargas del Edificio o de áreas libres a los que estén sujetas, siguiendo cuidadosamente las recomendaciones del Estudio de Suelos.

Las sobre excavaciones no autorizadas por la interventoría y los rellenos que por esta causa se deban efectuar estarán a cargo del Constructor.

Cuando las excavaciones se realicen con equipo mecánico, se dejará el margen suficiente para pulir y perfilar manualmente las superficies de acuerdo con los alineamientos y dimensiones especificados. El costo de esta última actividad estará incluido dentro del valor correspondiente a la excavación mecánica.

Cuando la base de las excavaciones y los taludes reciban vaciado directo de concreto, deberán pulirse hasta las líneas ó niveles indicados en los planos ó autorizados por la interventoría. Si las superficies mencionadas no quedan en contacto directo, la excavación se hará con las dimensiones que a juicio de la interventoría permitan la colocación de formaletas.

En los sitios que presenten deficiente capacidad de soporte ó cuando el material que se encuentre al nivel de la rasante proyectada no sea aceptable a criterio del ingeniero de suelos, la excavación deberá profundizarse hasta donde éste lo indique. El costo de esta última actividad estará incluido dentro del valor correspondiente a la excavación mecánica. El espacio adicional se llenará con material adecuado, compactado hasta obtener la densidad que la interventoría determine.

La excavación para estructuras se interrumpirá antes de llegar a la capa de base para proteger el terreno de cimentación y conservarlo sin perturbar. Esta capa protectora se removerá solamente cuando se vaya a iniciar la construcción.

Con base en las condiciones reales que se presenten durante el desarrollo de los trabajos, se determinará entre el constructor y el interventor los métodos, medidas y controles que deban adoptarse para garantizar la estabilidad de las excavaciones. Se estudiarán soluciones a los problemas que puedan presentarse por las subpresiones, lluvia ó almacenamiento de agua dentro de las excavaciones.

2.5.2 DISPOSICION DE MATERIAL

El material proveniente de las excavaciones que reúna los requisitos para ser utilizado en rellenos y terraplenes, se colocará en los sitios aprobados por la interventoría.

La interventoría aprobará la localización y acondicionamiento de los botaderos que serán ubicados en lo posible dentro del área de acarreo libre, en sitios donde no interfieran cauces ó drenajes existentes y no perjudiquen intereses urbanos tanto públicos como privados.

Los materiales ó desechos se colocarán en los botaderos en forma tal que se obtengan condiciones aceptables de estabilidad, nivelación y drenaje. Los costos que genere la utilización y negociación de zonas de botadero será asumida por el Constructor.

Los derrumbes y daños a la obra ó a terceros producidos por la acumulación del material en lugares ó en forma inapropiados, serán de responsabilidad del Constructor.

2.5.3 ACARREOS

El Constructor acarreará fuera de la Obra en volquetas el material calculado como sobrante, teniendo en cuenta de seleccionar y conservar el de mejor calidad para futuros rellenos o para material de jardinería.

El acarreo se hará con el equipo adecuado para la distancia en que se movilizará el material y las condiciones de localización y acceso a las obras. En todas las operaciones de traslado de materiales se tomarán las precauciones que se consideren necesarias para evitar daños y perjuicios a personas, obras en ejecución y propiedades públicas ó privadas.

2.5.4 ENTIBADOS Y ENTARIMADOS

En los sitios en donde se requiera, se suministrarán, instalarán y mantendrán los elementos de contención temporales que garanticen la estabilidad de las excavaciones.

El número, dimensiones, clase de material y forma de colocación de los elementos del entibado serán determinados por el Constructor de acuerdo con las condiciones que se encuentren en cada sector de la excavación con el fin de obtener máxima seguridad para el normal desarrollo de los trabajos y la estabilidad de los terrenos y estructuras contiguas al sitio de las obras.

Se evitará la formación de cavidades en las zonas de contacto del entibado con el suelo y si se presentan deberán llenarse inmediatamente con material adecuado y compactado.

Antes del relleno final de la excavación, se retirarán los entibados en forma cuidadosa y gradual para evitar daños en la obra construida o en las instalaciones y estructuras vecinas. Cuando el retiro de los entibados pueda ocasionar daños se dejarán en el sitio en las condiciones que por escrito establezca la interventoría.

Se construirán con elementos resistentes todas las plataformas ó entarimados que se requieran en las excavaciones para colocar provisionalmente el material excavado y así evitar que se ruede causando daños y facilitar la ejecución de los trabajos.

Todos los entibados y entarimados deberán ser aprobados por la interventoría, que podrá exigir cambios, adiciones y mejoras si considera que no reúnen los requisitos indispensables para lograr una máxima garantía de protección. La aprobación y dirección de la interventoría, no exime al Constructor de su responsabilidad por los daños y perjuicios ocasionados por deficiencias en la construcción de tales elementos.

2.5.5 DERRUMBES

El Constructor adoptará todas las medidas que sean necesarias para reducir a un mínimo las posibilidades de derrumbes. Se evitará aflojar el material de los taludes más allá de la superficie teórica del proyecto indicada en los planos ó autorizada por la interventoría. No se colocará material a una distancia del borde de la excavación menor que la autorizada por la interventoría, ni se permitirá el tráfico por las orillas inestables de los taludes. El material proveniente de los derrumbes será removido y trasladado al sitio que ordene la interventoría.

Si el Constructor no atiende las instrucciones de la interventoría, todos los daños y perjuicios ocasionados por derrumbes estarán a cargo del Constructor y correrán por su cuenta los trabajos para restaurar la obra , inmueble ó instalación afectada.

2.5.6 EQUIPOS

Retroexcavadoras, motoniveladoras y topadoras mecánicas a solicitud del interventor. Palas redondas y cuadradas No.4, picas de 5lb, barras de +/- 18lb., almádenas o machos de +/-18 lb., para excavaciones manuales.

2.6 MAMPOSTERIA

2.6.1 DESCRIPCION

El presente capítulo incluye la totalidad de actividades relacionadas con la ejecución de muros estructurales, divisiones, y en general la obra de albañilería, realizadas con mampuestos, prefabricados, o piedras sin labrar, unidas con morteros o algún tipo de argamasa, las que se desarrollarán de acuerdo a los Detalles consignados en los Planos arquitectónicos generales y de detalle.

La presente especificación incluye las expectativas de acabado en mampostería a la vista, para los elementos que así se indiquen en Planos Arquitectónicos.

2.6.2 ENVIO Y ALMACENAMIENTO

El material se almacenará en obra en plataformas localizadas preferiblemente en lugares altos y secos. El almacenamiento se hará en filas con una altura máxima de 1.80 ms., garantizando que no queden en puente. Todo el material se protegerá durante el envío, almacenamiento y construcción contra la humedad, suciedad y otros tipos de contaminación con tierra u otros materiales de obra.

2.6.3 MATERIALES

Se utilizarán materiales de textura y color uniforme, para cada tipo requerido y para cada área visualmente continua. En el momento de llegar el material a la obra deberá ser examinado rigurosamente y de ser posible se revisará la totalidad de las piezas para proceder a la devolución y reposición de las que lleguen defectuosas sin costo adicional.

Todo ladrillo de arcilla antes de su colocación deberá estar húmedo para garantizar la adherencia del mortero de pega durante el período de fraguado. Las piezas de concreto deberán colocarse secas.

En los planos arquitectónicos y en las especificaciones particulares se indicarán las dimensiones de los muros, los tipos de ladrillos o bloques que los conforman, el acabado superficial, la clase de estría y la forma de las trabas o aparejos.

Los ladrillos ó bloques que sean utilizados en la construcción de muros estructurales deben cumplir con las siguientes normas ICONTEC:

- No 2153. Ladrillo cerámico para mampostería estructural.
- No 247. Bloques huecos de hormigón.
- No 249. Dimensiones modulares de bloques huecos de hormigón.

Otros requisitos que deben cumplir los ladrillos ó bloques empleados en mampostería estructural son:

- Cumplir con lo estipulado en la norma NSR – 98.
- El valor f'_{cm} (resistencia a la compresión de la mampostería expresada en Kg/cm²) será la especificada por el ingeniero calculista y deberá estar dentro de los rangos consagrados en la norma NSR – 98.

Para las unidades de mampostería se deben realizar los ensayos establecidos de absorción inicial, absorción total, estabilidad dimensional y resistencia a la compresión de por lo menos 5 unidades por cada lote de producción y no menos de una unidad por cada 200 m² de muro.

Los bloques de concreto para poder ser transportados y colocados, deben haber sido fabricados con un mínimo de quince (15) días de anticipación.

2.6.3.1 BLOQUE LIVIANO PREFORADO DE CONCRETO (CMU)

Se utilizará bloque normalizado de dimensión nominal de 20*40 cm. de acuerdo a planos. Cumplirá con las normas ASTM C90 fundido en concreto grado N de no más de 1680 Kg/m³.

El límite de absorción de humedad será del 25% en el momento de envío a obra, hasta el momento de utilización.

2.6.3.2 BLOQUE LIVIANO SOLIDO DE CONCRETO (CMU)

Se utilizará bloque normalizado de dimensión nominal de 20*40 cm. de acuerdo a planos. Cumplirá con las normas ASTM C145 fundido en concreto grado N de no más de 1680 Kg/m³,

El límite de absorción de humedad será del 25% en el momento de envío a obra, hasta el momento de utilización.

2.6.3.3 BLOQUE NORMAL PERFORADO DE CONCRETO (CMU)

Se utilizará bloque normalizado de dimensión nominal de 20*40 cm. de acuerdo a planos. Cumplirá con las normas ASTM C90 fundido en concreto grado N de no más de 2000 Kg/m³,

El límite de absorción de humedad será del 25% en el momento de envío a obra, hasta el momento de utilización.

2.6.4 EJECUCIÓN

La ejecución de las actividades de mampostería tendrá como base los planos arquitectónicos generales, las ampliaciones de espacios incluyendo aquellas correspondientes a las áreas húmedas del Proyecto, y los cortes de fachada.

Se iniciará el replanteo de muros despejando totalmente las placas que deberán estar barridas, y libres de escombros, desperdicios de pañetes, suciedades y polvo. Se recuperarán los ejes estructurales, verificando su ortogonalidad antes de proseguir; luego se replanteará la mampostería de fachadas e interiores con hilo y color mineral, de acuerdo a los planos mencionados. El replanteo además deberá realizarse teniendo en cuenta los cuadros de puertas y ventanas.

La mampostería correspondiente a sobrecimientos se replanteará con hilos sobre estacas y puentes permitiendo el alineamiento de sus caras.

Los morteros preferiblemente serán mezclados en forma mecánica, mezclando durante 2 minutos los materiales secos, y durante 3 minutos después de añadir agua. La mezcla a mano en bateas será permitida a criterio del interventor.

No se utilizarán unidades desportilladas, fisuradas, rotas ó que presenten defectos similares.

En los extremos de cada uno de los tramos rectos de muros se instalarán boquilleras perfectamente plomadas en dos sentidos, sobre las cuales se marcará el estantillón de hiladas de acuerdo a la distribución relacionada en los Planos de cortes de fachada, la que será proyectada con hilos de manera que se controle el nivel en cada una de las hiladas.

La conformación del muro se ejecutará, una vez se haya humedecido el yacimiento, de acuerdo a las trabas requeridas en cada área específica. Luego se procede a prolongar las ducterías de instalaciones hidráulicas, eléctricas u otras a que hubiera lugar, evitando la apertura de regatas en muros frescos y en muros que quedarán a la vista. Cuando sea necesaria la apertura de regatas para la incrustación de instalaciones u otros elementos en muros que no queden a la vista, estas se deben ejecutar luego de veinte (20) días de construidos los muros con el objeto de evitar que los golpes perjudiquen el fraguado y trabe del mortero de pega. No se reconocerán costos adicionales por el uso de conectores requeridos para trabar nuevamente la mampostería.

De no existir aclaraciones adicionales, los muros se trabarán en hiladas de sogá a media pieza.

Se utilizarán morteros de acuerdo a las especificaciones del ítem 2.3, esparciendo homogéneamente la mezcla en las áreas de pega tanto horizontales como verticales. Enseguida se sienta la hilada una vez se ha distribuido la pega lateral. Se retirarán los excedentes laterales de mortero, retapando las pegas. Las caras del muro deberán ser perfectamente verticales y aptas para recibir los acabados planteados.

Los muros presentados en espesores fuertes en planos arquitectónicos deberán subir hasta el nivel estructural superior inmediato, atracándose ó no a dichos elementos según especificación del calculista. Para antepechos y muros bajos se deberán ubicar los cortes y detalles respectivos.

Es de primordial importancia que todas las Especificaciones sobre morteros, así como la selección de ladrillos establecidas en el capítulo de materiales sean tenidas en cuenta con suma atención.

2.6.4.1MATERIALES:

Mortero de arena de peña, toletes, bloques o ladrillos de acuerdo a las especificaciones generales del "Proyecto".

2.6.4.2EQUIPO:

Alambre, hilo y mineral para replanteo, plomadas y niveles, barras y cepillos para la limpieza de placas, boquilleras e hilos, palas bateas cucharas y palustres.

2.7 MAMPOSTERIA NO REFORZADA

2.7.1 DESCRIPCION

La presente especificación se refiere a la ejecución de muros clasificados en la norma NSR 98 como mampostería no reforzada.

2.7.2 EJECUCION

Los muros de mampostería no reforzada deben tener un espesor mínimo de 12 cm., la relación entre la distancia sin apoyos, ya sea horizontal o vertical y el espesor del muro no debe ser mayor de 25, su colocación se debe adelantar con hiladas horizontales completas, haciendo las trabas que fueren necesarias.

En el momento de proceder a la construcción del muro, se debe tener especial cuidado en la limpieza de cada una de las caras, para que éstas tengan la adherencia necesaria por el mortero de pega. Las juntas de pega deben tener un espesor mínimo de 7 mm y máximo de 10 mm.

Los muros que se intersecten se deben amarrar por medio de conectores o trabarse entre sí. Así mismo se deben crear juntas verticales de control en los muros para permitir los movimientos de la edificación en puntos específicos. La distancia máxima entre juntas de control no debe ser superior a los 12 m..

La colocación del ladrillo se hará en hiladas que deben quedar perfectamente niveladas, se debe ejecutar por la cara más visible del muro respectivo, quedando éstas perfectamente trabadas, salvo indicación específica de colocación hecha sobre los Planos de Detalle; finalmente las esquinas deberán quedar en perfecta línea recta. Estos muros de ladrillo a la vista se deben proteger con sacos de cemento pegados con engrudo, los cuales se deberán retirar cuando se proceda al aseo general de la Obra.

2.7.3 MATERIALES

Cuando se establezca que los muros deben ser en ladrillo tolete, la calidad debe ser de primera, de dimensiones uniformes y aristas en perfecto estado, el material para los muros debe ser cortado a máquina, prensado, bien cocido, homogéneo y que no presente grietas ni planos de fractura que perjudiquen su resistencia.

Las juntas verticales y horizontales se harán con mortero de cemento y arena en proporción de 1:6, siendo el espesor máximo de éstas 1 cm.

2.8 MAMPOSTERIA PARCIALMENTE REFORZADA

2.8.1 DESCRIPCION

La presente especificación se refiere a la ejecución de muros clasificados en la norma NSR 98 como mampostería parcialmente reforzada.

2.8.2 EJECUCION

Los muros de mampostería parcialmente reforzada deben tener un espesor de 15 cm. y la relación entre distancia sin apoyos, ya sea vertical u horizontal, y el espesor del muro, debe ser tal que se evite el pandeo en cualquier sentido.

Los muros que solo soportan su propio peso pueden tener un espesor mínimo de 10 cm., y una relación de la distancia sin apoyos al espesor, máximo igual a 30.

En el momento de proceder a la construcción del muro, se debe tener especial cuidado en la limpieza de cada una de las caras, para que éstas tengan la adherencia necesaria por el mortero de pega y con el mortero de inyección. Las juntas de pega deben tener un espesor mínimo de 7 mm y máximo de 10 mm, así como aquellas celdas que deban inyectarse posteriormente deben tener sus juntas completamente pegadas con mortero.

Aquellas unidades que no van a ser inyectadas solo necesitan de mortero en las juntas horizontales y verticales de las caras externas de la unidad. El mortero de

inyección debe consolidarse por medio de vibrador o barra y recompackarse poco tiempo después de haber sido inyectado o consolidado.

Los muros que se intersecten se deben amarrar por medio de conectores o trabarse entre sí. Así mismo se deben crear juntas verticales de control en los muros para permitir los movimientos de la edificación en puntos específicos. La distancia máxima entre juntas de control no debe ser superior a los 12m.

El refuerzo tanto en dirección vertical como horizontal no debe ser menor a 0.00027 y solo el refuerzo que sea continuo en el muro puede tenerse en cuenta al calcular las cuantías mínimas. Toda la fuerza cortante debe ser resistida únicamente por el refuerzo que deberá quedar dentro del muro. El espaciamiento del refuerzo vertical no debe ser mayor de 2.40 M. a ejes y el espaciamiento del refuerzo horizontal de 80 cm.

La colocación del ladrillo se hará en hiladas que deben quedar perfectamente niveladas y se debe ejecutar por la cara más visible del muro respectivo, quedando éstas perfectamente trabadas, salvo indicación específica de colocación hecha sobre los Planos de Detalle. Finalmente, las esquinas deberán quedar en perfecta línea recta.

Los muros en ladrillo a la vista se deben proteger con sacos de cemento pegados con engrudo, los cuales se deberán retirar cuando se proceda al aseo general de la Obra.

En caso de que la mampostería lleve algún tipo de recubrimiento, las especificaciones de éste se deberán seguir directamente del capítulo y artículo correspondientes, del presente manual, teniendo en cuenta las normas técnicas para el refuerzo que aparecen en los Planos Estructurales.

2.8.3MATERIALES

Cuando se establezca que los muros deben ser en ladrillo portante a la vista, la calidad debe ser de primera, de dimensiones uniformes y aristas en perfecto estado, el material para los muros debe ser cortado a máquina, prensado, bien cocido, homogéneo y que no presente grietas ni planos de fractura que perjudiquen su resistencia.

Las juntas verticales y horizontales se harán con mortero de cemento y arena en proporción de 1:4, siendo el espesor máximo de éstas 1 cm.

El mortero de inyección para el relleno debe consolidarse por medio de vibrador o barra y recompackarse poco tiempo después de haber sido inyectado o consolidado.

2.9 MAMPOSTERÍA REFORZADA

2.9.1 DESCRIPCIÓN

La presente especificación se refiere a la ejecución de muros clasificados en la norma NSR 98 como mampostería reforzada.

2.9.2 EJECUCIÓN

Los muros de mampostería reforzada deben tener un espesor entre 15 y 20 cm. y la relación entre distancia sin apoyos, ya sea vertical u horizontal, y el espesor del muro, debe ser tal que se evite el pandeo en cualquier sentido. Los muros que solo soportan su propio peso pueden tener un espesor mínimo de 10 cm., y una relación de la distancia sin apoyos al espesor, máximo igual a 30.

En el momento de proceder a la construcción del muro, se debe tener especial cuidado en la limpieza de cada una de las caras, para que éstas tengan la adherencia necesaria por el mortero de pega y con el mortero de inyección. Las juntas de pega deben tener un espesor mínimo de 7 mm y máximo de 10 mm, así como aquellas celdas que deban inyectarse posteriormente deben tener sus juntas completamente pegadas con mortero.

Aquellas unidades que no van a ser inyectadas solo necesitan de mortero en las juntas horizontales y verticales de las caras externas de la unidad. El mortero de inyección debe consolidarse por medio de vibrador o barra y recompackarse poco tiempo después de haber sido inyectado o consolidado.

Los muros que se intersecten se deben amarrar por medio de conectores o trabarse entre sí. Así mismo se deben crear juntas verticales de control en los muros para permitir los movimientos de la edificación en puntos específicos. La distancia máxima entre juntas de control no debe ser superior a los 10 m..

El refuerzo tanto en dirección vertical como horizontal no debe ser menor a 0.0007 y la suma de ambas cuantías no debe ser menor a 0.002, elevadas sobre el área bruta de la sección del muro. Toda la fuerza cortante debe ser resistida únicamente por el refuerzo. El espaciamiento del refuerzo vertical no debe ser mayor de 1.20m a ejes y el espaciamiento del refuerzo horizontal de 60 cm.

La colocación del ladrillo se hará en hiladas que deben quedar perfectamente niveladas y se debe ejecutar por la cara más visible del muro respectivo, quedando éstas perfectamente trabadas, salvo indicación específica de colocación hecha sobre los Planos de Detalle. Finalmente, las esquinas deberán quedar en perfecta línea recta.

Los muros en ladrillo a la vista se deben proteger con sacos de cemento pegados con engrudo, los cuales se deberán retirar cuando se proceda al aseo general de la Obra.

En caso de que la mampostería lleve algún tipo de recubrimiento, las especificaciones de éste se deberán seguir directamente del capítulo y artículo correspondientes, del presente manual, teniendo en cuenta las normas técnicas para el refuerzo que aparecen en los Planos Estructurales.

2.9.3 MATERIALES

Cuando se establezca que los muros deben ser en ladrillo portante a la vista, la calidad debe ser de primera, de dimensiones uniformes y aristas en perfecto estado, el material para los muros debe ser cortado a máquina, prensado, bien cocido, homogéneo y que no presente grietas ni planos de fractura que perjudiquen su resistencia.

Las juntas verticales y horizontales se harán con mortero de cemento y arena en proporción de 1:4, siendo el espesor máximo de éstas 1 cm.

El mortero de inyección para el relleno debe consolidarse por medio de vibrador o barra y recompackarse poco tiempo después de haber sido inyectado o consolidado.

2.10 PAÑETES Y ESTUCOS

2.10.1 DESCRIPCIÓN

Se incluyen en esta especificación los recubrimientos de muros o placas con capas morteros y estucos definiendo las superficies de los mismos, a ser acabadas en pinturas o enchapes de acuerdo a lo señalado en Planos Constructivos.

2.10.2 EJECUCIÓN

Se debe hacer énfasis en las labores de nivelación de losas estructurales, y de mampostería de muros a pañetar de manera que se controle el desperdicio de mortero por falsos niveles y plomos en losas y cubiertas, procurando que los espesores promedios de pañetes no sobrepasen 1.5 cm. de espesor.

Los pañetes se mezclarán en las proporciones indicadas hasta obtener una consistencia plástica de acuerdo al tipo de aplicación, uniforme y libre de grumos.

Pañetes en placas. Los pañetes serán aplicados directamente sobre las placas descimbradas, una vez se hayan verificado los niveles de perímetro, y se hayan retirado brozas y resaltos significativos. Se deberán limpiar las losas de todo tipo de grasas y materia orgánica y se deberán escarificar las superficies lisas.

Se elaborarán líneas maestras que definirán los niveles finos de las áreas a pañetar a distancias no mayores de 3 m. de manera que las áreas entre ellas puedan ser llenadas y niveladas enrasando con boquilleras de madera recta o de aluminio, para que se obtengan superficies regladas, y de textura continua, llenando con pañete de arena de peña en proporción 1:4, arrojado con firmeza al cielo raso.

A no ser que existan aclaraciones adicionales, el pañete finalmente será retapado para obtener una textura lisa, continua y horizontal con acabado homogéneo afinado con llana de madera.

2.10.3 MATERIALES

Mortero de cemento y arena de peña cernida en proporción 1:4.

2.10.4 EQUIPO

Hilos y mangueras para nivelación, andamios, bateas, baldes, llanas, palustres y boquilleras

Aclaración técnica⁹

⁹ Las características principales de los pañetes tales como secamiento, dureza y resistencia, comportamiento plástico, elástico y refracción, están determinados en gran medida por los aglutinantes, como el cemento utilizado en pegos, revoques y estucos tradicionales. Por los adhesivos y ligantes químicos como emulsiones vinílicas y acrílicas, utilizadas en pañetes y estucos plásticos, yesos "pasados", yeso colbón, o masillas para resanar. Y finalmente por yeso para fraguable utilizado en la preparación de yeso y estuco tradicionales, y la cal hidratada utilizada como pañete hasta un 5% o como ligante adicional.

2.11 BASES Y PISOS

2.11.1 DESCRIPCION

Se refiere este capítulo a la construcción de sub-bases, bases, afinados y a la instalación de acabados de pisos en el Proyecto, de acuerdo a las Especificaciones de Planos Generales.

2.11.2 EJECUCION

El constructor verificará que la totalidad de instalaciones hidráulicas hayan sido ejecutadas antes de iniciar la ejecución de afinados de pisos y la instalación de acabados. La actividad preferiblemente se iniciará una vez se hayan rematado los pañetes de muros colindantes.

Los niveles de pisos serán referidos siempre a la nivelación general de la placa.

La instalación de pisos se ejecutará con las pendientes y niveles indicados en planos de detalle. En áreas donde se consideren sifones y rejillas de piso no especificadas, se trabajarán pendientes del 0.5% de manera que no se produzcan acumulaciones de agua ni charcos.

Los planos de detalles de pisos incluyen los despieces generales para los materiales seleccionados, así como los detalles particulares de pirlanes, cantos, bordes, y los remates necesarios para la ejecución total del capítulo en el Proyecto.

Los niveles estructurales de losas y peldaños de escaleras han sido coordinados de acuerdo a los espesores de materiales de la mencionada selección.

El Constructor tendrá especial cuidado en obtener superficies acabadas perfectamente, niveladas, de acuerdo a los Planos Generales, libres de resaltos y salientes en uniones y juntas, de manera que se presente una superficie perfectamente uniforme y continua, correspondiente a un óptimo acabado para cada uno de los materiales a utilizar.

Los ajustes por cambios de materiales especificados que no pudiesen instalarse se deberán consultar con el Consultor de diseño.

2.11.3 EQUIPO

Mineral para trazar, reglas, niveles.

2.12 MADERAS

2.12.1 DESCRIPCIÓN

El presente capítulo se refiere a la totalidad de los elementos utilizados para el "Proyecto", ya sea como madera estructural ó como carpintería de acabados.

2.12.2 SELECCIÓN DE LA MADERA

Los elementos en madera utilizados como Estructurales no podrán presentar defectos y serán escogidos a través de selección visual, de manera que se eliminen aquellas piezas que presenten defectos visibles en la altura, alabeos, escamaduras, fallas a compresión, grietas, inclinación del grano, médula, nudos, bandas de parénquima, perforaciones de insectos o rajaduras.

Toda la madera que se emplee en la construcción deberá estar previamente aprobada por la interventoría.

2.12.3 TRATAMIENTO

Toda la madera utilizada como tal, deberá ser acondicionada mediante tratamiento de secado artificial o natural y sometida a procesos de preservación manual, a presión normal o mecánica con empleo de vacío a presión que garantice máxima durabilidad de la madera con fines estructurales.

Para la construcción de todos los elementos principales, secundarios y revestimientos portantes, el constructor respetará la especie especificada en los planos, así como la totalidad de las dimensiones y sistemas de unión que aparecen en los mismos.

2.12.4 MATERIALES

2.12.4.1 SECADO

La madera seca utilizada como elemento estructural no debe presentar deformaciones manifiestas en el preservado originadas en el proceso de secado.

2.12.4.2 PRESERVANTES

Las piezas preservadas deben haber sido tratadas con inmunizantes químicos con base en sales de CCB (cobre, cromo y boro) o sales de CCA (cobre, cromo y arsénico) o cromocloruro de zinc, apropiados para maderas destinadas al uso interior o exterior según fuere el caso; que permitan la aplicación de pinturas y barnices de acuerdo a la especificación arquitectónica de acabados.

La aplicación de éstos inmunizantes se ejecutará de acuerdo a la especificación del fabricante por métodos de vacío y presión, para maderas usadas a la intemperie; o por métodos de presión para inmunizantes del tipo Xylamón, TR especial, Retax, IMA, tipo CCB o similares.

Las maderas exteriores para ser utilizadas a la intemperie y en contacto con el suelo serán tratadas con preservantes del tipo Dalco o Texsa a base de Pentaclorofenol.

Si se demuestra que la madera no ha recibido un tratamiento adecuado antes de su despacho a la obra, se procederá aplicar uno de los siguientes procedimientos con posterioridad a su adecuado secamiento:

- Clordano 40%, solución acuosa en proporción de una libra por cada 10 litros de agua.
- Solución acuosa al 5% de pentaclorofenol.
- Solución acuosa de cresota y cloro de zinc ó de cresota y sulfato de cobre, al 10 %.

Los tratamientos arriba indicados, podrán ser aplicados por medio de los siguientes procedimientos, sin excluir otros que puedan ofrecer suficientes garantías:

- Remojo: Sumergir la madera en el inmunizante por lo menos durante 5 horas.

- Pintura: Aplicar a la madera por lo menos 5 manos de inmunizante con brocha.
- Impregnación a presión: Someter la madera a la acción del inmunizante en un tanque de presión.

2.13 PINTURAS

2.13.1 DESCRIPCION

Se refiere el presente capítulo a la selección y aplicación de pinturas por diferentes procesos de acuerdo al tipo de superficie, uso y localización del área a pintar en el Proyecto.

2.13.2 MATERIALES

En la industria de la construcción se utilizan normalmente las siguientes pinturas:

- Vinilos.
- Esmaltes.
- Barnices.
- Lacas.
- Anticorrosivas.

Su principal función es proteger a los elementos sobre los que se aplica, del deterioro producido por el medio ambiente y del desgaste producido por el uso.

2.13.2.1 VINILO

Es una pintura con base en agua que se puede aplicar en muros, cielos rasos y maderas tanto en ambientes interiores como exteriores dependiendo del tipo de vinilo usado. Para su aplicación se puede emplear brocha de nylon, rodillo ó pistola.

Los vinilos se clasifican en tres tipos: 1, 2 y 3 según sus propiedades y usos y deben cumplir con la norma ICONTEC No 1335. Para su mezcla y adición de solventes se deben seguir las recomendaciones propuestas por el fabricante.

2.13.2.2 ESMALTES

Son Pinturas con base en aceite cuyas propiedades son: lavabilidad, acabado brillante y muy buena adherencia. Se pueden aplicar sobre madera, metal ó muros tanto en ambientes interiores como exteriores según el tipo de esmalte.

Los esmaltes deben cumplir con la norma ICONTEC No 1283.

2.13.2.3 BARNICES

Son productos con base en aceites transparentes, de acabado brillante o mate para aplicar sobre maderas, muros, cielos rasos y metales. Se caracteriza porque pueden ser utilizados tanto en interiores como en exteriores. Los barnices deben cumplir con la norma ICONTEC No 1401.

2.13.2.4 ANTICORROSIVAS

Son productos diseñados especialmente para proteger los metales contra la corrosión y para ayudar a obtener una mejor adherencia de las pinturas de acabado que se aplican sobre ellas, ya sean vinilos, esmaltes ó barnices.

Toda carpintería metálica debe llegar a la obra con una mano de anticorrosivo gris. Una vez en la obra se procederá, antes de su instalación, a un proceso de limpieza y luego se aplicará por todas sus caras anticorrosivo rojo para dar paso al acabado final.

2.13.2.5 LACAS

Es un recubrimiento transparente ó pigmentado, brillante ó mate, hecho con base en una resina termoplástica disuelta en un vehículo volátil y que se seca básicamente por evaporación de la porción volátil. Las lacas más conocidas son las nitrocelulósicas (piroxilina) y las acrílicas.

2.13.3 EJECUCION

Se debe preparar la superficie eliminando impurezas que puedan atacar la pintura, desmejorar su adherencia, o alterar el acabado final.

La laca se debe aplicar sobre una base de sellador para disminuir la absorción de las superficies porosas y para lograr un mejor acabado final.

Se deben utilizar brochas de nylon de ½ a 1" para marcos, rejas y superficies angostas, de 6" a 7" para muros, rasos y superficies externas, rodillos para superficies grandes y planas, pistolas de aspersión para acabados que así lo exijan.

Previa iniciación de la aplicación, se cubrirán con periódicos las áreas que no deban ser salpicadas, se harán las diluciones y mezclas indicadas por los fabricantes, y se procederá aplicando el número de manos recomendadas.

En todos los casos, en las superficies pintadas se exigirá un cubrimiento total y uniforme, de acabado terso, libres de defectos como corrugados, grumos, parches, manchas, marcas de brochas, chorreos, burbujas, o cualquier imperfección aparente de la superficie.

Aclaración técnica¹⁰

¹⁰ Las pinturas en general contienen 5 tipos de elementos catalogados como pigmentos, ligantes, solventes, rellenos y aditivos. En el proceso de fabricación los pigmentos y rellenos se dispersan en el solvente, en parte del ligante y algunos aditivos para luego agregarles el resto de los componentes obteniendo así un color, viscosidad, secamiento, cubrimiento y demás características físicas predeterminadas.

La clasificación de las pinturas se hace por el tipo de ligante generando las vinílicas, acrílicas, expódicas, alquídicas, etc.; por el solvente principal generando principalmente solventes de petróleo, o solventes especiales; por el tipo de secado o por el uso final.

2.14 VIDRIOS

2.14.1 DESCRIPCION

Se refiere este capítulo al suministro e instalación de la totalidad de los vidrios y espejos para la obra tanto en las áreas de ventanería, acristalamientos de accesos, mesones de atención, y en cualquier otro elemento donde fueren necesarios.

La identificación de los vidrios instalados se hará con banderas de color, nunca en contacto con el vidrio. NO se marcarán X u otros símbolos con cal u otras sustancias.

El vidrio puede ser manchado por materiales alcalinos o fluorhídricos generados en el concreto o la albañilería durante la construcción, por lo que los paneles en concreto deben estar completamente curados, acabados, y libres de partículas libres antes de la instalación de vidrios adyacentes.

El costo por suministro e instalación de vidrios deberá incluirse dentro del ítem correspondiente de carpintería metálica ó de madera. Por tanto; no habrá pago por separado para esta actividad.

2.14.2 EJECUCION

Los vidrios sólo se instalarán sobre marcos firmes y bien asegurados, cumpliendo las tolerancias exigidas por los sistemas de ventanería.

Nunca se instalarán apoyados directamente sobre el marco, siempre con las empaquetaduras y sellos exigidos por el fabricante de la ventanería.

Los vidrios se exigirán bien empaquetados, con tiras continuas de empaque continuo, presentando un solo corte por nave.

Aclaraciones técnicas¹¹

¹¹ Factor Solar

El Factor Solar es una relación entre la energía total que entra al local y la energía solar incidente. Este factor se evalúa considerando: El sol en un plano vertical normal a la fachada a una altura de 30 grados por encima del horizonte. Las temperaturas ambiente interior y exterior iguales.

El flujo total de energía solar incidente se divide en:

El Factor Solar compuesto por el porcentaje transmitido al interior del salón por radiación directa a través del vidrio, y el porcentaje absorbido, reenviado por el vidrio mismo al interior del local.

El factor reenviado al exterior compuesto por el porcentaje de energía reflejado por el vidrio, y el porcentaje absorbido, reenviado por el vidrio mismo al exterior del local.

Atenuación acústica

Los factores de atenuación acústica para el vidrio de acuerdo a sus diferentes espesores son los siguientes:

2FACTORES DE ATENUACION ACUSTICA PARA EL VIDRIO							
Espesor Nominal	125 Hz.	250 Hz.	500 Hz.	1000 Hz.	2000 Hz.	4000 Hz.	Media
6	21	27	28.5	34	28.5	30.5	28
8	24	28.5	31.5	34.5	29	34.5	30
10	25.5	30.5	33	33	31	36.5	32
15	28	32.5	34.5	32.5	36	41.5	34
18	28.5	36	36	35.5	39.5	44.5	37

2.15ALUMINIO

Descripción :

Se refiere éste ítem a la fabricación, suministro e instalación de ventanas deslizables en aluminio, así referenciadas en los planos respectivos en el "Proyecto".

Ejecución :

Se refiere éste ítem a la fabricación, suministro e instalación de ventanas, puertas, marcos, barandas y divisiones para baño, de acuerdo a los ítems descritos adelante.

El acabado de los diferentes elementos será crudo, anodizado o pintado de acuerdo a la descripción realizada en los cuadro de ventanas, o en los planos de detalle.

La anodización se realizará por procesos electrolíticos de oxidación anódica formando películas de 5 a 20 micras de acuerdo al color de anodización especificado.

Si se especifican elementos en color, estos serán pintados por medio de procesos electrostáticos.

El fabricante rectificará medidas en obra tomando al menos tres medidas horizontales y tres verticales por vano. Como norma general podrá fabricar los elementos con holguras de 3mm.

Los elementos se fabricarán de acuerdo a la serie de perfilería, especificada en los cuadros de ventanería del proyecto arquitectónico o a la combinación de estas así especificada.

Los vidrios siempre se instalarán sobre soportes estacionarios de caucho para el sillar y separadores para el cabezal del elemento antes de instalar los pisavidrios.

Los empaques se instalarán de una sola pieza en el perímetro de la ventana, manteniendo la unión en los cabezales. No se recibirán vidrios instalados con empaques que presenten mayor número de cortes.

Se usará sellador dilatador de buena calidad en los vidrios especificados con uniones a tope.

Materiales :

Se utilizará aluminio aleación AA6063 para perfilería de uso arquitectónico y AA6261 para uso estructural. Accesorios, tornillería, remaches, empaques, felpas, cauchos y sellantes de acuerdo a lo especificado en cada sistema.

1 PRELIMINARES

1.1 OBRAS PRELIMINARES

1. ITEM	No	2. CAMPAMENTO 36 M²	
1.1.1			
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION			
<p>Ejecución de construcciones provisionales para manejo administrativo y operativo de la obra. Oficinas de personal administrativo y técnico, oficinas para interventoría (6 m² aprox.), servicios sanitarios para personal administrativo y de obra, depósito de materiales y equipos, cuartos para trabajadores y subcontratistas.</p> <p>El área para campamento y baños será de 36 m². Areas superiores serán por cuenta y riesgo del Constructor. Deberá contar con instalaciones eléctricas, telefónicas, hidráulicas y sanitarias necesarias para su funcionamiento.</p> <p>Al momento de desmontar el campamento, los materiales sobrantes serán de propiedad de la Escuela Militar, la que dispondrá de los sitios hacia donde el constructor deberá transportarlos.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Estudiar localización de instalaciones y distribución de espacios. Prever áreas de futura excavación y construcción. Estudiar alternativas de construcción. Aprobar localización y distribución. Localizar y replantear en terreno. Ejecutar construcción, incluyendo instalaciones y placa de piso en caso de ser requerida. Asear y habilitar.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
Cumplir con normas de iluminación, ventilación, normas sanitarias y de seguridad.			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
<p>Alternativas de campamentos en mampostería. Alternativas de campamentos en madera. Alternativas de campamentos en metal. Alternativas de campamentos móviles Recebo para subbase compactada bajo placa de contrapiso. Concreto de 2500 PSI para placa de contrapiso reforzada y con espesor mínimo de 0.08 ms en caso de ser requerida. Materiales para instalaciones hidráulicas y sanitarias. Materiales para instalaciones eléctricas y telefónicas. Aparatos sanitarios para baños.</p>			
9. EQUIPO			
<p>Herramienta menor para excavaciones. Herramienta menor para albañilería. Herramienta para instalaciones hidrosanitarias. Herramienta para instalaciones eléctricas y telefónicas.</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (un) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

Demolición y remoción del campamento al final de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

1 PRELIMINARES

1.1 OBRAS PRELIMINARES

1. ITEM 1.1.2	No	2. LIMPIEZA, DESCAPOTE MECANICOS - RETIRO DE SOBRANTES	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Retiro de la capa vegetal y del sustrato superficial del terreno. Retiro de escombros y de material orgánico de las áreas a intervenir. La profundidad promedio de la excavación superficial será de 0.30 ms.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar recomendaciones del estudio de suelos Determinar áreas a descapotar. Realizar levantamiento topográfico para determinar volúmenes de excavación. Retirar capa vegetal, escombros y material orgánico superficial. Seleccionar materiales removidos si es del caso. Apilar materiales seleccionados si es del caso. Retirar material sobrante a botaderos debidamente autorizados. Las multas y sanciones ocasionadas por mal manejo de sobrantes, correrán por cuenta del Constructor.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
9. EQUIPO Equipo mecánico para excavación. Equipo manual para excavación. Equipo manual y mecánico para cargue Equipo para retiro y transporte de sobrantes.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input type="checkbox"/>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>
No	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metros cubicos (m ³) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

1 PRELIMINARES

1.1 OBRAS PRELIMINARES

1. ITEM 1.1.3	No	2. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON EQUIPO	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Localización y replanteo de las áreas construidas del proyecto.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico. Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico. Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos. Identificar ejes extremos del proyecto. Localizar ejes estructurales. Demarcar e identificar convenientemente cada eje. Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica. Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona. Determinar ángulos principales con tránsito. Precisión 20". Determinar ángulos secundarios por sistema de 3-4-5. Emplear nivel de precisión para obras de alcantarillado. Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería. Replantar estructura en pisos superiores. Replantar mampostería en pisos superiores. Replantar estructuras metálicas para cubiertas.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Las determinadas en el numeral 5.			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Repisas de madera en ordinario. Durmientes de madera en ordinario. Puntilla de 2". Alambre negro. Esmalte sintético para señalización.			
9. EQUIPO Equipo topográfico de alta precisión. Niveles Plomadas Cintas métricas. Mangueras transparentes.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Levantamiento topográfico. Planos Arquitectónicos. Planos Estructurales.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobrecostos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

1 PRELIMINARES

1.1 OBRAS PRELIMINARES

1. ITEM 1.1.4	No	2. VALLA INFORMATIVA 2.00 X 1.00 ml
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de una valla informativa que contenga la información de la licencia de construcción. Debe cumplir con los requisitos del artículo 520 del Acuerdo 6 de 1990. Deberá instalarse antes de iniciarse la construcción y deberá permanecer durante todo el transcurso de la obra.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar el Acuerdo 6 de 1990 y cumplir sus disposiciones. Solicitar y verificar la información de la licencia de construcción que debe incluirse en la valla. Localizar el sitio adecuado con buena visibilidad desde las vías públicas. Instalar sobre fachadas del campamento ó en estructura propia.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Paneles de lámina galvanizada. Estructura en perfiles de acero galvanizado. Esmalte sintético.		
9. EQUIPO		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Acuerdo 6 de 1990		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) debidamente ejecutada e instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8 Equipos y herramientas Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

1 PRELIMINARES

1.2 INSTALACION SERVICIOS PROVISIONALES

1. ITEM 1.2.1	No	2. RED AGUA PROVISIONAL. L=50 MS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Instalación hidráulica provisional para el suministro de agua por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Si no es posible contar con este servicio, se deben buscar fuentes alternas y someter el agua a aprobación. Conexión sanitaria provisional a colectores de las empresas públicas ó en su defecto, construcción de pozos sépticos ó uso de tecnologías alternativas para procesamiento de materias orgánicas.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Cumplir disposiciones y normas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Solicitar conexión de servicios provisionales. Estudiar exigencias de suministro y consumo para la obra. Determinar diámetros de acometidas. Instalar servicios para unidades sanitarias. Instalar servicio para consumo de obra. Instalar desagües para unidades sanitarias.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Tubería y accesorios en PVC ó HG para suministro. Tubería y accesorios en PVC sanitaria para desagües. Accesorios y materiales para el correcto funcionamiento de la instalación.			
9. EQUIPO Herramienta menor para instalaciones hidrosanitarias.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Reglamento de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) debidamente ejecutada e instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8 Equipos y herramientas descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra. No se incluye el valor de los consumos ni el costo de los trámites. Dichos costos están incluidos en el A. I. U.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

1 PRELIMINARES

1.2 INSTALACIONES PRELIMINARES

1. ITEM 1.2.2	No	2. RED ELECTRICA PROVISIONAL. L=50 MS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Acometida provisional de energía para iluminación y fuerza suministrada por la Empresa de Energía Eléctrica. Cuando no sea posible el suministro por parte de la Empresa, se deberán buscar fuentes alternas.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Cumplir disposiciones y normas de la Empresa de Energía Eléctrica. Solicitar conexiones de servicios provisionales ante las empresas de servicios públicos. Evaluar consumos requeridos por la obra. Determinar características de la acometida. Instalar postes de madera. Instalar red aérea a una altura de 3 ms. Determinar características del tablero de fuerza. Instalar interruptores automáticos y tomas. Realizar esquema de distribución para campamento. Ejecutar instalaciones para campamento.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Tubería conduit en PVC de diámetros adecuados. Conductores en calibres adecuados Cajas, tomacorrientes y aparatos eléctricos adecuados. Interruptores automáticos adecuados a la carga. Materiales y accesorios para la correcta instalación.			
9. EQUIPO Herramienta menor para instalaciones eléctricas.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Reglamento de la Empresa de Energía Eléctrica. Código Eléctrico Nacional			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) debidamente ejecutada e instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8 Equipos y herramientas descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra. No se incluye el valor de los consumos ni el costo de los trámites. Dichos costos están incluidos en el A. I. U.			

14. NO CONFORMIDAD

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

1 PRELIMINARES

1.2 INSTALACION SERVICIOS PROVISIONALES

1. ITEM 1.2.3	No	2. RED TELEFONICA PROVISIONAL
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad
4. DESCRIPCION Suministro de líneas telefónicas para la obra. En su defecto el contratista deberá suministrar un medio de comunicación sin acarrear sobrecostos para la obra y para la Escuela Militar.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Cumplir disposiciones y normas de la Empresa de Teléfonos de Bogotá. Solicitar conexiones de servicios provisionales ante las empresas de servicios públicos. Estudiar localización de las salidas telefónicas. Determinar derivaciones y distribución interna. Ejecutar instalación telefónica.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Los necesarios para su correcta instalación.		
9. EQUIPO Herramienta menor para instalación eléctrica.		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Reglamento de la Empresa de Teléfonos de Bogotá.		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) debidamente ejecutada e instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8 Equipos y herramientas descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra. No se incluye el valor de los consumos ni el costo de los trámites. Dichos costos están incluidos en el A. I. U.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

1 PRELIMINARES

1.3 DEMOLICIONES

1. ITEM 1.3.1	No	2. DEMOLICION PAVIMENTOS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Demolición de pavimentos flexibles con espesores promedio de 15 cms existentes en áreas aledañas al predio donde se desarrollarán bahías de estacionamiento ó en sitios que impidan la ejecución de obras ó que no estén contempladas dentro del proyecto arquitectónico a construir. Incluye el cargue y retiro de escombros.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar planos arquitectónicos y planos de redes e instalaciones. Consultar plan de manejo ambiental. Realizar estudios de interferencias y determinar acciones para preservar redes existentes y garantizar la prestación permanente de servicios públicos. Solicitar aprobación de la interventoría antes de iniciar las demoliciones. Determinar equipos necesarios, áreas a intervenir y horarios de trabajo. Prever daños a construcciones vecinas y redes de infraestructura existente. Instalar la señalización pertinente. Adecuar zonas de demolición para iniciar proceso constructivo. Realizar cortes perimetrales con disco diamantado. La superficie cortada deberá ser vertical y se hará realizando líneas rectas y figuras geométricas definidas. Romper pavimentos con maquinaria. Los fragmentos deberán tener tamaño superior a 30 cms. de lado. Remover todos los escombros hasta dejar descubierta la subbase granular. Acumular escombros en sitios predeterminados. Cargar escombros y retirarlos hacia los sitios previamente determinados y autorizados.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
9. EQUIPO Equipo mecánico para demoliciones: maquinaria de rotación con disco diamantado, martillos neumáticos, rompepavimentos, etc. Equipo manual para demoliciones. Equipo para cargue y transporte.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input type="checkbox"/>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>
No	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metros cuadrados (m ²) de pavimentos demolidos debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará sobre planos arquitectónicos y/o levantamientos topográficos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Equipos y herramientas descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra. Selección de materiales para reciclaje. Retiro de sobrantes y escombros.			

14. NO CONFORMIDAD

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

1 PRELIMINARES

1.3 DEMOLICIONES

1. ITEM 1.3.2	No	2. DEMOLICION SARDINEL CONCRETO CON RETIRO DE SOBRANTES	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Demolición de sardineles en concreto con dimensiones promedio de 15 x 40 centímetros existentes dentro del predio y que impidan la ejecución de obras, que estén deteriorados ó que no estén contemplados dentro del proyecto arquitectónico a construir. Incluye el cargue y retiro de escombros.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar planos arquitectónicos y planos de redes e instalaciones. Consultar plan de manejo ambiental. Realizar estudios de interferencias y determinar acciones para preservar redes existentes y garantizar la prestación permanente de servicios públicos. Solicitar aprobación de la interventoría antes de iniciar las demoliciones. Determinar equipos necesarios, áreas a intervenir y horarios de trabajo. Prever daños a construcciones vecinas y redes de infraestructura existente. Instalar la señalización pertinente. Adecuar zonas de demolición para iniciar proceso constructivo. Romper sardineles con maquinaria. Los fragmentos deberán tener tamaño superior a 30 cms. de lado. Remover todos los escombros hasta dejar descubierta la subbase granular. Acumular escombros en sitios predeterminados. Cargar escombros y retirarlos hacia los sitios previamente determinados y autorizados.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
9. EQUIPO Equipo mecánico para demoliciones: martillos neumáticos, rompepavimentos, etc. Equipo manual para demoliciones. Equipo para cargue y transporte.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input type="checkbox"/>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>
No	<input checked="" type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metros lineal (ml) de sardinel en concreto demolido debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará sobre planos arquitectónicos y/o levantamientos topográficos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Equipos y herramientas descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra. Selección de materiales para reciclaje. Retiro de sobrantes y escombros.			

14. NO CONFORMIDAD

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

1 PRELIMINARES

1.4 VARIOS - PRELIMINARES

1. ITEM 1.4.1	No	2. TALA DE ARBOLES. H=15 MS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Retiro manual de árboles que estén localizados dentro de las áreas a construir ó que interfieran dentro de las labores de obra, ocupando lugares dispuestos para el depósito de materiales, circulación de vehículos, áreas de operación de grúas, etc.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Realizar inventario de árboles susceptibles de ser talados para aprobación la interventoría. Tramitar permisos pertinentes ante las autoridades distritales. Si estos no son necesarios se procederá a la tala. Cortar ramas en forma descendente hasta dejar desnudo el tronco. Cortar por secciones el tronco. Soportar los elementos a cortar por medio de poleas y cables para evitar su caída libre. Restringir tránsito de vehículos y peatones y demarcar zonas de trabajo. Cortar y retirar raíces que interfieran con elementos constructivos ó de cimentación. Seccionar material vegetal y madera sobrantes para facilitar el cargue y retiro de escombros. Retirar escombros y desechos a botaderos autorizados			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
9. EQUIPO Equipo mecánico para corte de madera. Equipo manual para corte de madera Lasos, cables y poleas. Equipos manuales y mecánicos para excavación.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input type="checkbox"/>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>
No	<input checked="" type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) de árboles talados debidamente aprobados y aceptados por la interventoría. La medida se determinará sobre el inventario previo debidamente aprobado por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Equipos y herramientas descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra. Retiro de sobrantes y escombros.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

2 CIMENTACION

2.1 EXCAVACIONES, RELLENOS Y REEMPLAZOS

1. ITEM 2.1.1	No	2. EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Desplazamiento de volúmenes de excavación y rellenos, necesarios para obtener las cotas de fundación y los espesores de subbases de acuerdo con los niveles de pisos contenidos en los Planos Generales. Incluye corte, carga y retiro de sobrantes.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos. Consultar y verificar los procesos constructivos contenidos en el Proyecto Estructural. Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear. Determinar los niveles de excavación hasta donde se podrá emplear el equipo mecánico. Coordinar los niveles de excavación con los expresados dentro de los Planos Arquitectónicos y Estructurales. Excavar progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de estantillones e hilos en los paramentos de excavación. Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno respetando las bermas, taludes y escalonamientos especificados en el Estudio de Suelos. Dimensionar la excavación para permitir la cómoda ejecución de muros de contención y filtros de drenaje. Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación. Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobreexcavaciones. Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos ó sobreexcavaciones. Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones. Cargar y retirar los sobrantes a botaderos debidamente autorizados. Verificar niveles finales para cimentación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
9. EQUIPO Equipos mecánicos para excavación tales como retroexcavadoras, topadoras, volquetas, etc. Los equipos deberán ser aprobados por la Interventoría.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Recomendaciones del Estudio de Suelos			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m³) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:
Equipos y maquinarias livianas ó pesadas.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

Carga y retiro de sobrantes.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.1 EXCAVACIONES, RELLENOS Y REEMPLAZOS

1. ITEM 2.1.2	No	2. EXCAVACION MANUAL TIERRA H=2.50 MS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la ejecución de zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de contención y otros. Por regla general, se realizan donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos. Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural. Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales. Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales. Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados. Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados. Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes. Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación. Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación. Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación. Cargar y retirar los sobrantes. Verificar niveles finales de cimentación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Tablas burras y varas de clavo para entibados.			
9. EQUIPO Equipo manual para excavación			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Recomendaciones del Estudio de Suelos.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m³) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

Carga y retiro de sobrantes.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.1 EXCAVACIONES, RELLENOS Y REEMPLAZOS

1. ITEM 2.1.3	No	2. RELLENOS EN MATERIAL SELECCIONADO
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico
4. DESCRIPCION Rellenos en material seleccionado que se deben efectuar alrededor de los cimientos, tanques subterráneos, muros de contención y otros sitios así señalados dentro de los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales y Estudio de Suelos.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Determinar las especificaciones del material a utilizar proveniente de las excavaciones. Verificar niveles para terraplenes y rellenos. Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales. Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones. Aprobar métodos para colocación y compactación del material. Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cms. Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto. Compactar por medio de equipos manuales ó mecánicos. Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Material proveniente de las excavaciones, previamente aprobado por la interventoría.		
9. EQUIPO Equipo manual para excavaciones. Equipo manual para compactación. Equipo mecánico para compactación.		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Recomendaciones del Estudio de Suelos		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m ³) de rellenos compactados; el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad. El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye: Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

2 CIMENTACION

2.1 EXCAVACIONES, RELLENOS Y REEMPLAZOS

1. ITEM No 2.1.4	2. RECEBO COMPACTADO COMUN
3. UNIDAD DE MEDIDA m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Suministro, colocación y compactación de material de subbase granular aprobado sobre una superficie debidamente preparada, en una ó más capas, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones que se indiquen en los Planos Generales y Planos de Detalle del proyecto. Para la placa de piso se realizará primero una subbase granular tipo SBG-1 (Invias) de 20 cms de espesor y posteriormente una base granular tipo SBG-2 (Invias) de 10 cms de espesor.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales. Verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el relleno. Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza. Determinar y aprobar métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno. Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque. Garantizar suministro de agua y proveer equipos eficientes para riego. Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 10 cms hasta alcanzar los niveles previstos. Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad. Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales. Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno. Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos. Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación. Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION La rasante intervenida deberá quedar conforme a las secciones transversales, perfiles longitudinales y alineamientos señalados en los planos. Se permitirán diferencias de nivel en el perfil longitudinal del eje hasta de más ó menos 1.5 cms. siempre que no se repita sistemáticamente. El espesor de la base, comprobado por medio de perforaciones, espaciadas como máximo cada 50 ms. en el perfil longitudinal del eje, no deberá ser menor en 1.5 cms de la proyectada. Las cotas de superficie de la base terminada, no deberán variar en más de 3 cms. de las del proyecto.	

7. ENSAYOS A REALIZAR

Gramulometría por tamizado hasta el tamiz No. 200, una prueba por cada 1000 m²; Métodos: MOP - E9 - 59T ó ASTM D422 - 63 ó AASHO T - 88 - 57.

Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad; una prueba para cada 1000 m²; métodos: MOP E3 - 57 y E4 - 59 ó ASTM D423 - 61T y T 01 - 54.

Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad óptima; una prueba cada 200 m²; Métodos: MOP E10A - 60 ó ASTM D1557 - 64T ó AASHO T 180 - 57.

Contenido de humedad durante la compactación; Una prueba cada 300 m²; emplear un sistema rápido y adecuado.

Densidad en el terreno de los suelos compactados; una prueba cada 300 m²; Métodos: MOP E - 11A - 60T ó ASTM D 1556 - 64 ó AASHO T 147 - 54.

La Interventoría podrá ordenar que los ensayos se modifiquen con mayor frecuencia e igualmente podrá ordenar la ejecución de pruebas diferentes a las citadas si lo considera necesario.

8. MATERIALES

Los materiales a emplear deberán cumplir con las especificaciones consignadas en el Estudio de Suelos. Base granular SBG-2 (Invias) y Subbase granular SBG-1 (Invias)

Agregados pétreos

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

Granulometría: Deberá ajustarse a las franjas descritas en el Estudio de Suelos

La franja por emplear será establecida en los documentos del proyecto ó será la que indique el Interventor.

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

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

Límites de consistencia:

La fracción del material de la subbase granular que pase el tamiz No 40 deberá presentar un límite líquido menor de veinticinco (25) y un índice plástico inferior a seis (6).

Limpieza:

El equivalente de arena de la fracción inferior al tamiz No 4, deberá ser por lo menos del veinticinco por ciento (25%).

Resistencia a la abrasión:

El desgaste del material, determinado mediante la máquina de los Angeles, no podrá ser superior al cincuenta por ciento (50%).

Capacidad de soporte:

El material compactado al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado, deberá presentar un CBR igual ó superior al veinticinco por ciento (25%).

9. EQUIPO

La Interventoría conjuntamente con el Constructor y el Ingeniero de Suelos definirán cualquiera de los siguientes métodos:

Rodillos lisos

Pueden ser de tres ruedas o de tipo Tandem, el peso de estos rodillos puede variar de dos a dieciséis toneladas, según el tamaño y fabricación.

Rodillos pata de cabra

Los dientes deben tener una longitud mínima de diecisiete centímetros y el área de sus extremidades será superior a 25 cm². Es preferible que el peso del cilindro sea tal que, cuando una hilera de dientes lo soporte, la presión transmitida al terreno sea mayor de 90 lbs/pul²; se puede admitir para esta última presión un valor mínimo de 60 lbs/pul².

El peso global de un cilindro pata de cabra será como mínimo de 8000 lbs. Al iniciar la primera pasada, sobre una capa que se va a compactar, las patas o dientes del pata cabra debe penetrar hasta el fondo de dicha capa; por este motivo se recomienda que el espesor de la capa por compactar no exceda del 90% de la altura de los dientes del patacabra.

Rodillos de llantas neumáticas

Se deben preferir las llantas de alta presión de inflado; 60 lbs/pul² o superior. El ancho mínimo entre bordes exteriores de llantas extremas debe ser de cinco pies (1.5 m.). El peso mínimo de los cilindros de llantas neumáticas será de 9000 libras y dispondrán de un platón para recibir lastre y aumentar su peso.

Cilindros de malla

La cara principal de estos cilindros está constituida por una malla, fabricada generalmente por varillas redondas de 1 ½" de diámetros abertura cuadrada entre barras de 3 ½". El equipo suele constar de dos cilindros de 60" de diámetro montados sobre un eje y con recipientes para lastre, suficientes para llegar a un peso bruto de 30000 lbs.

Equipos vibradores

Los equipos vibradores por medio de una plataforma oscilante, se usan con frecuencias de 1500 a 2000 ciclos por segundo, también se emplean equipos vibradores por medio de cilindros lisos oscilantes de 48" de diámetro y peso de 7000 libras.

Cilindros oscilantes de neumáticos

Estos cilindros se pueden emplear para suelos granulares y cohesivos. En general son para remolcar y su sistema es de un eje con llantas de gran dimensión. El sistema de vibración puede ser desconectado de modo que se pueda operar el cilindro sin vibración.

Apisonadoras

Para compactar suelos en los sitios de difícil acceso para las máquinas, se emplean pisones neumáticos, ranas o pisones de mano. Estos últimos se suelen construir de hierro o de acero, con peso total de 25 kg. y superficie del piso de 600 cm².

Rodillos de llantas neumáticas: de 10 - 20 km/h.
 Cilindros de malla: de 15 a 25 km/h.
 Cilindros lisos oscilantes: cada suelo tiene una velocidad apropiada, que si no es suministrada, disminuye la eficiencia de la máquina. En general la velocidad debe ser de 3 a 8 km./h.

Control de compactación:

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

10. DESPERDICIOS				11. MANO DE OBRA			
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No				No			

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

MOP C - 102 - 60
 Bogotá D.E. Especificaciones Tipo 0100
 ASTM Standards, Part 11 - 1961
 AASHO Highway Materials, Part II – 1961
 Especificaciones técnicas INVIAS

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será metros cúbicos (m³) de suelos compactados en el sitio. Serán calculados con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de realizada esta actividad, los cuales deben ser verificados por la Interventoría durante el proceso. El pago se hará a los precios unitarios estipulados en el contrato e incluyen:
 Materiales descritos en el numeral 8.
 Equipos para el proceso de mezcla, extensión, compactación y acabado.
 Mano de obra.
 Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.2 CONCRETOS PARA CIMENTACION

1. ITEM 2.2.1	No	2. CONCRETO POBRE DE LIMPIEZA 2000 PSI	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Concreto de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. Espesor capa de concreto de 5 cm.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Estudio de Suelos. Consultar Cimentación en Planos Estructurales. Verificar excavaciones. Verificar cotas de cimentación. Aprobación del suelo por el Ingeniero Geotecnista Limpiar fondo de la excavación. Retirar materias orgánicas.. Cubrir el fondo de la excavación con concreto. Verificar y controlar espesor de la capa de concreto. Nivelar superficie. Verificar cotas inferiores de cimentación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Concreto de 2000 PSI (14 MPa) Especificación general No. 2.1			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto Equipo para vaciado del concreto			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Norma NTC y ASTM			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por metro cúbico (m ³) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8 Equipos descritos en el numeral 9 Mano de Obra Transporte dentro y fuera de la obra			

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.2 CONCRETO DE CIMENTACION

1. ITEM No 2.2.2 y 2.2.3	2. CONCRETO CICLOPEO		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Cimientos en concreto ciclopeo, formados por una mezcla homogénea de concreto y piedra media zonga. La composición de este material será la indicada en los correspondientes planos de detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Estudio de Suelos. Consultar Cimentación en Planos Estructurales. Verificar excavaciones. Verificar cotas de cimentación. Limpiar fondo de la excavación. Verificar cotas inferiores de cimentación. Humedecer la piedra y retirar material orgánico. Vaciar capa de concreto simple en el fondo de la excavación. Colocar la primera hilada de piedra evitando contacto lateral. Rellenar espacios entre las piedras con concreto. Vaciar una nueva capa de concreto de 10 cms. de espesor. Colocar nueva hilada de piedra. Rellenar espacios entre las piedras con concreto. Repetir la operación hasta alcanzar el nivel previsto. Verificar niveles finales de los cimientos.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 2500 PSI (17.5 Mpa) para cimentaciones de muros. Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) para pilares. Ver planos estructurales. Especificación particular No. 2.1 Piedra media zonga de 25 cms máximo			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto y piedra. Equipo para vibrador del concreto. Equipo para vaciado del concreto.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Norma NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8

Equipos descritos en el numeral 9

Mano de Obra

Transporte dentro y fuera de la obra

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.2 CONCRETOS PARA CIMENTACION

1. ITEM No	2.2.4	2. CONCRETO ZAPATAS. 3000 PSI	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION			
Ejecución de zapatas en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
Consultar Estudio de Suelos. Consultar Cimentación en Planos Estructurales. Verificar excavaciones. Verificar cotas de cimentación. Verificar excavación y concreto de limpieza. Verificar localización y dimensiones. Replantear zapatas sobre concreto de limpieza. Verificar nivel superior del concreto de limpieza. Colocar y revisar refuerzo de acero. Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo. Verificar refuerzos y recubrimientos. Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. Vaciado concreto progresivamente. Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos. Curar concreto. Verificar niveles finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
Tolerancia elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES			
Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo			
9. EQUIPO			
Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.2 CONCRETOS PARA CIMENTACION

1. ITEM No 2.2.5	2. VIGAS DE CIMENTACION		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Ejecución de vigas en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Estudio de Suelos. Consultar Cimentación en Planos Estructurales Verificar excavaciones. Verificar cotas de cimentación. Verificar excavación y concreto de limpieza. Verificar localización y dimensiones. Replantear vigas sobre concreto de limpieza. Verificar nivel superior del concreto de limpieza. Colocar y revisar refuerzo de acero. Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo. Verificar refuerzos y recubrimientos. Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. Vaciar concreto progresivamente. Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos. Curar concreto. Verificar niveles finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancia elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto Equipo para vibrado del concreto Equipo para vaciado del concreto			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			No
		<input checked="" type="checkbox"/> Si	
		<input type="checkbox"/> No	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8

Equipos descritos en el numeral 9

Mano de Obra

Transporte dentro y fuera de la obra

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.2 CONCRETOS PARA CIMENTACION

1. ITEM No	2.2.6	2. PLACAS DE CONTRAPISO DE 0.12. CONC. DE 3000 PSI	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
Ejecución de losas macizas de contrapiso de 0.12 ms de espesor en concreto reforzado. Se realizarán de acuerdo con las especificaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
Consultar Estudio de Suelos. Consultar Cimentación en Planos Estructurales. Verificar excavaciones. Verificar cotas de cimentación. Verificar nivelación y acabados subbase del recebo. Verificar niveles y pendientes en Planos Arquitectónicos. Verificar compactación de la subbase de recebo. Verificar niveles y pendientes. Colocar impermeabilización con polietileno calibre 6. Prever juntas de retracción Distancia máxima 3 ms ó las dimensiones previstas en el Estudio de Suelos y Planos Estructurales. Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo. Colocar y verificar el acero de refuerzo. Vaciar el concreto y nivelar con boquilleras metálicas. Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos. Verificar niveles de acabados. Realizar acabado de la losa de acuerdo con especificaciones. Curar concreto. Verificar niveles finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
Tolerancia elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimiento del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES			
Concreto de 3000 PSI (21 MPa) Especificación particular No. 2.1 Polietileno calibre 6 para aislamiento			
9. EQUIPO			
Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas adecuadas en caso de ser necesarias.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m²) de losa debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.2 CONCRETOS PARA CIMENTACION

1. ITEM No 2.2.7	2. CONCRETO DADOS. 3000 PSI		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION			
Ejecución de dados en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales. Elementos estructurales que constituyen la unión entre los pilotes, las vigas de cimentación y los arranques de columnas			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
Consultar Estudio de Suelos. Consultar Cimentación en Planos Estructurales. Verificar excavaciones. Verificar cotas de cimentación. Verificar demolición material contaminado de los pilotes. Verificar excavación y concreto de limpieza. Verificar localización y dimensiones. Verificar nivel superior del concreto de limpieza. Colocar y revisar refuerzo de acero. Colocar soporte y espaciadores para el refuerzo. Verificar refuerzos y recubrimientos. Colocar formaletas. Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. Vaciar concreto progresivamente. Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos. Curar concreto. Desencofrar dados. Realizar resanes y reparaciones autorizados. Verificar niveles finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
Tolerancia elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimiento del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES			
Concreto de 3000 PSI (21 MPa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo			
9. EQUIPO			
Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto Equipo para vibrado del concreto			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.3 ACERO DE REFUERZO - CIMENTACION

1. ITEM 2.3.1	No	2. ACERO DE REFUERZO DE 34000 PSI – 240 MPa	
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 34000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 98. Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 98.			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370). Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).			
8. MATERIALES Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706). Alambre negro No 18.			
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Especificación particular No 2.4.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

2 CIMENTACION

2.3 ACERO DE REFUERZO - CIMENTACION

1. ITEM 2.3.2	No	2. ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI – 420 MPa	
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 98. Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 98.			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370). Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).			
8. MATERIALES Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706). Alambre negro No 18.			
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES <ul style="list-style-type: none"> • Norma NSR 98. • Especificación particular No 2.4. 			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

3 DESAGUES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS

1. ITEM No	3	2. DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS
3. DESCRIPCION Suministro de materiales e instalación de tuberías para desagües de aguas negras y aguas lluvias del proyecto. Se ejecutarán las estructuras en concreto y otros materiales necesarios para completar la instalación bajo superficie y en otros niveles del proyecto, incluyendo los accesorios que sean necesarios		
4. DOCUMENTOS Planos: Los planos muestran la organización general de los diferentes ítems del equipo; sin embargo, la disposición de accesorios, tubería y piezas especiales es diagramática y a menos que este particularmente dimensionada, no necesariamente indica cada accesorio, trampa, codo, transición o pieza similar necesaria para completar la instalación. Planos record: El Constructor mantendrá record completo y exacto de todas las modificaciones y desviaciones realizadas a los planos durante la obra, se incorporarán las modificaciones de campo así estas se anotan en libros de obra, o en anexos generados por el diseñador. Al final de la obra el Constructor presentará planos originales mostrando el record de obra.		
5. PROCEDIMIENTO Tubería y accesorios Utilizar exclusivamente el material especificado en planos. Instalación de tuberías. Distribución. Realizar la inspección visual de la tubería para detectar fisuras. Rechazar tubería deteriorada, ó defectuosa. Limpiar la tubería interiormente antes de descenderla a la zanja. Mantener la obra limpia y libre de agua, tierra u otras sustancias sellando provisionalmente la tubería o los accesorios. Evitar la instalación de tubería entre agua, o cuando las condiciones de la zanja o el clima no lo permitan. Mantener la zanja sin agua hasta la ejecución final de juntas ó pegas. Iniciar en el nivel inferior e instalar las secciones con el espigo en dirección del flujo. Nivelar y alinear la tubería formando el alineamiento uniforme y liso del ramal. Instalar el tubo sobre un soporte uniformemente distribuido en el cuarto inferior del mismo.		

Excavar las áreas para albergar campanas, juntas, ó accesorios.
Evitar las cenizas, humus, o retal de ladrillo en contacto con el tubo, los accesorios o las válvulas Levantar y reinstalar cualquier pieza que altere la instalación final.
Instalar geotextil cuando así esté especificado.

Curvas y deflexiones.

No excederán las tolerancias recomendadas por el fabricante para deflexiones a partir del alineamiento entre extremos de tubos.
Utilizar curvas y accesorios del sistema de tubería.

Obra de concreto.

Ejecutar de acuerdo a las secciones, perfiles, formas y dimensión en planos.

Juntas de tubería

Llenar las juntas entre elementos de concreto, mampostería y tubería con mortero de cemento o material bituminoso formando juntas rígidas.

Tapas de pozo.

Fundir las tapas en concreto de 2000 psi y afinar la superficie exterior. Si la tapa es parte de algún despiece exterior en cerámica, el nivel de concreto permitirá su enchape posterior.

Protección.

Mantener las tuberías taponadas previniendo la entrada de objetos extraños y mugre.

Cubrir los equipos y aparatos protegiéndolos del mugre, agua, y daño mecánico ó químico durante y después de la construcción.

Reemplazar ó reparar cualquier aparato o equipo deteriorado o dañado antes de la entrega final.

7. ENSAYOS A REALIZAR

Control.

Prueba de presión de desagüe.

Probar la tubería de desagüe con aire o agua a solicitud del Interventor.

Instalar el compresor, manómetros, y equipos.

Realizar los taponamientos provisionales que fueran necesarios, tomando las previsiones para la remoción de tales equipos.

Prueba con agua

Probar la instalación totalmente o por tramos.

Para prueba total, tapar las bocas dejando abierta solamente la mayor, correspondiente al tramo principal.

Llenar el sistema totalmente con agua hasta rebosar. Ningún tramo se probará con menos de 3 metros de cabeza de presión de agua.

Mantener el agua al menos 15 minutos antes de iniciar la inspección, las juntas estarán firmes en todos los puntos.

Prueba con aire.

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

Mantener la presión por un período mínimo de 15 minutos.

Instalará el compresor, manómetros, y equipos, realizando los taponamientos provisionales que fueran necesarios.

Prueba de alineamientos de tubería.

Verificar que todas las tuberías subterráneas mostrarán aperturas correspondientes a la sección circular completa, cuando se iluminen los extremos abiertos.

Pruebas de flujo.

Probar la presión, antes de la entrega final, en cada drenaje, observando la correcta acción dinámica.

8. MATERIALES

Concreto:

La mínima resistencia a la compresión del concreto para estructuras será 3000psi (20.7 Mpa.) a los 28 días. Proporciones, pruebas, mezcla, formaleta, colocación, acabados, protección, curado y en general el manejo de concreto se hará de acuerdo a la especificación general No 2.1. El concreto preferiblemente tendrá aditivos de retención de aire y será de cemento Portland tipo II ó IIA.

Mortero:

Mortero de arena zarandeada a parte de cemento Portland tipo II ASTM C150 y 2 partes de arena ASTM C144.

Tapas prefabricadas en concreto.

Tapas para pozo prefabricadas en cajas ó en los sitios donde se señale en planos.

Geotextil.

Geotextil no tejido en las disposiciones allí indicadas.

Tuberías y accesorios

Tuberías y accesorios en PVC sanitaria y liviana. (ASTM 26665 y CS 272-65)

Tuberías y accesorios en PVC Novafort. (NTC 3721 y 3722)

Tuberías y accesorios de gres. (NTC 357, 205, 212 y 656)

9. EQUIPO

Equipo manual para excavaciones y rellenos

Equipo menor de albañilería

Equipo de plomería.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Ver especificaciones y recomendaciones del Proyecto Sanitario.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Especificada en cada uno de los ítems que conforman este capítulo.

14. NO CONFORMIDAD

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

3 DESAGUES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS

1. ITEM No	3	2. TUBERIA Y ACCESORIOS PVC SANITARIA Y LIVIANA (Cont.)	
4. DESCRIPCION			
Instalación de tuberías y accesorios de PVC sanitaria y liviana			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar norma NSR 98. Consultar proyecto de instalaciones sanitarias. Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante. Verificar excavaciones, niveles y pendientes. Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios. Proceder a unir los tubos y accesorios con soldadura PVC ó similar. Dejar en la unión del tubo y accesorio un delgado cordón de soldadura. Colocar la tubería sobre una capa de arena ó recebo libre de piedras ó elementos agudos. Dejar estático el ramal durante quince minutos después de efectuarse la unión. No efectuar pruebas antes de 24 horas. Recubrir las tuberías verticales por muros pañete de espesor mínimo de dos centímetros. Enterrar las tuberías que van por debajo de las circulaciones vehiculares y de objetos pesados a una profundidad mínima de 100 centímetros. Rellenar las zanjas con material seleccionado y bien compactado. Dejar pases en tuberías de mayor diámetro ó recubrir la tubería con material blando que la proteja y aisle de los esfuerzos estructurales en los sitios donde sea necesario atravesar vigas de cimentación, vigas estructurales ó muros de contención deberán. Consultar con el ingeniero calculista y aprobar por el Interventor la colocación de estos pases.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
Prueba de presión Prueba con aire Prueba con agua Prueba de alineamiento de tuberías Prueba de flujo			
8. MATERIALES			
Tuberías y accesorios de PVC sanitaria y liviana. (ASTM 26665-68 y CS 272-65) Soldaduras , pegantes, limpiadores, etc. recomendados por el fabricante.			
9. EQUIPO			
Equipo menor de plomería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Ver especificaciones y recomendaciones del Proyecto Sanitario.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
Especificada en cada uno de los ítems que conforman este capítulo.			

14. NO CONFORMIDAD

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

3 DESAGUES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS

1. ITEM No	3	2. TUBERIA Y ACCESORIOS PVC NOVAFORT (Cont.)	
4. DESCRIPCION			
Instalación de tuberías y accesorios PVC NOVAFORT			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar norma NSR 98. Consultar proyecto de instalaciones sanitarias. Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante. Verificar excavaciones, niveles y pendientes. Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios. Lubricar el espigo final del tubo sin alterar los empaques ó la tubería. Introducir el tubo en la campana hasta que encuentre el caucho retenedor. Colocar la tubería sobre una capa de arena ó recebo libre de piedras ó elementos agudos. Dejar estático el ramal durante quince minutos después de efectuarse la unión. No efectuar pruebas antes de 24 horas. Enterrar las tuberías que van por debajo de las circulaciones vehiculares y de objetos pesados a una profundidad mínima de 100 centímetros. Rellenar las zanjas con material seleccionado y bien compactado. Dejar pases en tuberías de mayor diámetro ó recubrir la tubería con material blando que la proteja y aíse de los esfuerzos estructurales en los sitios donde sea necesario atravesar vigas de cimentación, vigas estructurales ó muros de contención deberán. Consultar con el ingeniero calculista y aprobar por el Interventor la colocación de estos pases.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
Prueba de presión Prueba con aire Prueba con agua Prueba de alineamiento de tuberías Prueba de flujo			
8. MATERIALES			
Tuberías y accesorios de PVC Novafort. (NTC 3721 y 3722) Limpiadores, lubricantes, etc. recomendados por el fabricante.			
9. EQUIPO			
Equipo menor de plomería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Ver especificaciones y recomendaciones del Proyecto Sanitario.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
Especificada en cada uno de los ítems que conforman este capítulo.			
14. NO CONFORMIDAD			
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

3 DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS

3.1 SISTEMA DE DESAGÜES

1. ITEM 3.1	No	2. SISTEMA DE DESAGÜES	
4. DESCRIPCION Instalación de los sistemas de desagües de primer piso y pisos superiores de aguas lluvias y aguas negras interconectados entre cajas de inspección hasta el empate con cada uno de los colectores públicos ó con los tanques de recolección de aguas lluvias. No se incluyen cajas de inspección			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Ver procedimiento para cada uno de los diferentes tipos de tuberías y accesorios en la Especificación particular No 3.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR Consultar especificación particular No 3.			
8. MATERIALES Tuberías y accesorios en PVC sanitaria, PVC Novafort y de gres según las especificaciones del Proyecto hidrosanitario. Se deben emplear los materiales complementarios descritos en la especificación correspondiente a cada material.			
9. EQUIPO Equipo menor para albañilería. Equipo para plomería.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Proyecto hidráulico y sanitario.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la red de desagües de primer piso después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. La tubería se medirá y pagará en metros lineales (ml) y los accesorios por unidades (un). Las medidas se tomarán con base en los planos de instalaciones sanitarias. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

3 DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS

3.2 CONSTRUCCIONES EN MAMPOSTERIA

1. ITEM No 3.2.1 y 3.2.2	2. CAJAS DE INSPECCION		
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Ejecución de cajas de inspección para complementar las redes de tuberías de los diferentes sistemas de desagüe y drenaje			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos de Detalle del Proyecto Sanitario. Verificar excavaciones y niveles de fondo. Cubrir el fondo con una capa de recebo compactado de 10 cm. Fundir una placa en concreto simple de 2000 PSI ó de 140 kg./cm ² , con el espesor que se indique en los Planos Hidráulicos. Afinar con llana metálica. Levantar las paredes en ladrillo recocido o bloques de cemento, unidas con mortero de las Especificaciones dadas. Revestir los muros con un pañete a base de mortero de pega de 2 cm. de espesor. Ejecutar en el fondo de la caja las cañuelas con una profundidad de 2/3 el diámetro del tubo de salida, con una pendiente del 5% y en la dirección del flujo. Ejecutar y colocar tapas con espesor de 8 cms, sobre las cajas de 60 a 80 cms.. Estas tapas serán en concreto de 2000 p.s.i. ó de 140 kg./cm. ² ; serán reforzadas con varilla de 1/4" cada 15 cm en ambas direcciones y llevarán un marco en ángulos de hierro de 2" x 2" x 1/8", con argollas en hierro de 1/2" en las unidades así especificadas, o por lo menos en la última caja del sistema. Evitar tramos de diámetros reducidos, o situaciones que generen contraflujos en la instalación. Verificar niveles finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Concretos de 2000 PSI. Ladrillo recocido. Morteros para pegas, cañuelas y pañetes. Angulos y varillas de acero para refuerzos anclajes y sellamientos.			
9. EQUIPO •Equipo menor de albañilería.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Proyecto hidráulico y sanitario.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidades (un) debidamente construidas, revisadas y aprobadas por la Interventoría. Las medidas se calcularán con base en los planos de instalaciones sanitarias.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

3 DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS

3.3 MOVIMIENTO DE TIERRA

1. ITEM 3.3	No	2. MOVIMIENTO DE TIERRAS
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico
4. DESCRIPCION		
<p>Esta especificación se refiere a la excavación manual, selección de material de relleno, rellenos y retiro de sobrantes para instalaciones de redes subterráneas.</p>		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<p>Excavación:</p> <p>Excepto lo especificado en esta sección se cumplirán las previsiones aplicables de la especificación general No 2.5. Excepto para los casos con excavación en recebo, el material no será seleccionado, y será retirado de la obra. Las excavaciones se realizarán a las profundidades requeridas.</p> <p>Durante la excavación el material para rellenos laterales se apilará ordenadamente a distancia suficiente de los bordes de la zanja para impedir sobrecargas y deslizamientos. El material excavado no apto para relleno lateral será retirado de la Obra.</p> <p>Se nivelará como se requiera para evitar flujos de agua en zanjas y otras excavaciones. El agua en excavaciones será bombeada o removida por algún otro método.</p> <p>Se instalarán refuerzos y cordales necesarios para protección de la obra y seguridad del personal.</p>		
<p>Obra de concreto y mampostería.</p> <p>Se excavará para las cajas de inspección, sumideros y pozos con sobrecargas de 30cm entre sus caras y la pared de la zanja, o cualquier soporte necesario para reforzar la excavación.</p> <p>Excedentes de profundidad no autorizados se llenarán con material seleccionado sin costos adicionales.</p>		
<p>Excavación de zanjas.</p> <p>Se excavará a la profundidad necesaria para mantener la disposición de la tubería, realizando los cortes tan verticales como sea posible.</p> <p>Se excavará a una profundidad 10cm. por debajo del nivel inferior de la tubería.</p> <p>Se colocará, compactará y nivelará el material de asiento de la tubería para proveer un soporte uniforme y resistente para cada tramo de tubería en toda su longitud, excepto en las porciones correspondientes a depresiones para campanas o accesorios de la misma donde se requieran excavaciones adicionales.</p>		
<p>Zanjas en áreas de relleno.</p> <p>Se excavará una vez el relleno se haya nivelado a su altura final.</p>		

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION (Cont.)

Depresiones para campanas ó para juntas.

Una vez el material de base ha sido nivelado para recibir la tubería, se ejecutará la depresión con un mínimo de longitud, ancho y profundidad requerida para el tipo específico de junta.

Donde la excavación sea en roca ó pétreos, excave una profundidad adicional, igual a $\frac{1}{4}$ de la dimensión del diámetro exterior del tubo, nunca menos de 10 cm.

Suelos no aptos.

Excepto en profundidades adicionales autorizadas, nunca se excavará por debajo de los niveles indicados. Cuando los fondos de las zanjas estén encharcados, o por otra razón no permitan el soporte apropiado de la tubería, de acuerdo a la Interventoría, se mejorará el suelo a las profundidades requeridas, renivelando la zanja a las alturas requeridas con material apto.

Rellenos laterales.

Relleno laterales de cárcamos.

Se rellenarán lateralmente los cárcamos con material granular uniforme similar al agregado fino ASTM C33, colocado en capas de 15cm, compactado a las densidades de áreas laterales. Se compactará el metro superior del relleno al 95% de la densidad máxima.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

7. ENSAYOS A REALIZAR

8. MATERIALES

Agregado fino. ASTM C33.

9. EQUIPO

Equipo manual para excavación y movimiento de tierra.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
 No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Proyecto Hidráulico y sanitario.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La excavación, los rellenos (tanto de material seleccionado como de material común de excavación) y el retiro de sobrantes se medirán y pagarán por metros cúbicos (m³) debidamente ejecutados, revisados y aprobados por la Interventoría. Las medidas se calcularán con base en los planos de instalaciones sanitarias.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.1 ELEMENTOS VERTICALES EN CONCRETO

1. ITEM No 4.1.1	2. COLUMNAS EN CONCRETO 4000 PSI - A LA VISTA		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Ejecución de columnas en concreto reforzado y ala vista según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Replantear ejes, verificar niveles y localizar columnas. Colocar refuerzos de acero. Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes. Preparar formaletas y aplicar desmoldantes. Levantar y acodalar formaletas. Verificar plomos y dimensiones. Vaciar y vibrar el concreto. Desencofrar columnas. Ver tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Curar concreto. Resanar y aplicar acabado exterior. Verificar plomos y niveles para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancia elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla 7.7.1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 4000 PSI (28 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.2 ELEMENTOS HORIZONTALES EN CONCRETO

1. ITEM 4.2.1	No	2. VIGAS AEREAS CURVAS CONCRETO 4000 PSI - A LA VISTA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Ejecución de vigas aéreas curvas en concreto reforzado según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. Son las vigas que rematan las culatas de la cubierta principal del proyecto.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Replantar ejes, verificar niveles. Preparar formaletas y aplicar desmoldantes. Levantar y acodalar formaletas. Colocar refuerzos de acero. Verificar refuerzos, traslapes, distanciamientos y ejes. Realizar pases de instalaciones técnicas. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos. Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. Vaciar el concreto en una sola etapa. Vibrar concreto. Desencofrar vigas. Ver tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Curar concreto. Resanar y aplicar acabado exterior. Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 4000 PSI (28 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto Equipo para vibrado del concreto Equipo para vaciado del concreto Formaletas para concreto a la vista			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.2 ELEMENTOS HORIZONTALES EN CONCRETO

1. ITEM 4.2.2	No	2. VIGAS CANALES EN CONCRETO 3000 PSI - A LA VISTA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Ejecución de vigas canales superiores en concreto reforzado según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. Son elementos que reciben cubiertas ó pendientes correspondientes a cubiertas planas, previstas para la recolección de aguas lluvias			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consular Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir formaletas a emplear. Preparación formaletas y aplicación desmoldantes. Levantar y acodalar formaletas. Colocar refuerzos de acero. Verificar refuerzos, traslapes, distanciamientos y ejes. Realizar pases de instalaciones técnicas. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Ejecutar dilataciones, goteros y bordes para remates de impermeabilización. Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos. Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. Vaciar el concreto en una sola etapa. Vibrar concreto. Desencofrar vigas. Ver tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Curar concreto. Resanar y aplicar acabado exterior. Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.2 ELEMENTOS HORIZONTALES EN CONCRETO

1. ITEM 4.2.3	No	2. VIGAS AEREAS CONCRETO 3000 PSI - A LA VISTA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Ejecución de vigas aéreas en concreto reforzado que conforman las losas de entrepiso ó sirven para amarres de muros según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. Estas vigas deben fundirse simultáneamente con las losas en lámina colaborante.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Replantear ejes, verificar niveles. Preparar formaletas y aplicar desmoldantes. Levantar y acodalar formaletas. Colocar refuerzos de acero. Verificar refuerzos, traslapes, distanciamientos y ejes. Realizar pases de instalaciones técnicas. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos. Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. Vaciar el concreto en una sola etapa. Vibrar concreto. Desencofrar vigas. Ver tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Curar concreto. Resanar y aplicar acabado exterior. Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto Equipo para vibrado del concreto Equipo para vaciado del concreto Formaletas para concreto a la vista			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida
			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.3 LOSAS EN CONCRETO

1. ITEM 4.3.1	No	2. ESCALERAS EN CONCRETO 3000 PSI - A LA VISTA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Ejecución de escaleras de concreto reforzado fundidas según indicaciones de los Planos Estructurales y los Planos Arquitectónicos. Se replantearán, balancearán y compensarán de acuerdo con los planos específicos de detalle y los acabados previstos. El acabado final para planos inferiores y gualderas será el concreto a la vista			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir formaletas a emplear. Estudiar y definir las dilataciones de formaletas. Replantear la escalera en la losa precedente. Preparar formaletas y aplicar desmoldante. Armar formaletas de descansos y gualderas. Armar formaletas para tramos inclinados. Instalar soportes y distanciadores para refuerzo. Colocar acero de refuerzo. Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos. Instalar formaleta para peldaños apoyada en planos laterales. Instalar chazos de madera en caso de ser necesario. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Vaciar concreto escalera verificando el espesor. Vibrar concreto. Curar concreto. Desencofrar escalera. Ver tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Realizar resanes y reparaciones. Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No.4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No.7.7.1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto . Formaletas para concreto a la vista.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM .			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.3 LOSAS EN CONCRETO

1. ITEM No 4.3.2	2. LAMINAS COLABORANTES 0.12 CONC. 3000 PSI		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
Ejecución de placas ó losas aéreas en concreto reforzado con lámina colaborantes según indicaciones de los Planos Estructurales y los Planos Arquitectónicos. Deberán fundirse simultáneamente con las vigas aéreas que conforman la losa.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consulta NSR 98. Verificar niveles y dimensiones de la estructura. Distribuir láminas ó tableros sobre las superficies a intervenir. Asegurar los tableros a la estructura por medio de los anclajes recomendados por el fabricante. Asegurar y fijar tableros entre sí. Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo. Distribuir refuerzos negativo de acero. Ejecutar y fijar firmemente las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y telefónicas. Realizar pases de instalaciones técnicas. Colocar testeros de borde. Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos. Verificar dimensiones, niveles y bordes de placa. Vaciado concreto para losas y verificar espesores. Vibrar concreto. Curar concreto. Verificar niveles para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES			
Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Anclaje para lámina colaborantes Lámina Colaborante pintada ASTM A611 Grado C Lámina Colaborante galvanizada ASTM A446 Grado A Lámina Colaborante galvanizada en caliente ASTM A446 Grado A con capa de zinc G90			
9. EQUIPO			
Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m²) de losa debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.4 ELEMENTOS VARIOS EN CONCRETO

1. ITEM No	4.4.1	2. TANQUE DE AGUA ELEVADO EN CONCRETO 4000 PSI - A LA VISTA
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico
4. DESCRIPCION		
Ejecución de tanques elevados para agua potable en concreto reforzado según indicaciones en los Planos Estructurales, Planos Arquitectónicos y Planos Hidráulicos		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<p>Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Consultar Planos Hidráulicos. Coordinar localización de pases, inspecciones, ventilaciones. Nivelar y pendiente superficies del fondo. Colocar refuerzo de acero para elementos verticales. Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos. Armar formaleta para elementos verticales. Establecer pases para instalaciones técnicas. Incrustar y sellar pasamuros. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Vaciar concreto para paredes del tanque. Ejecutar medias cañas en los rincones. Armar formaleta para la tapa superior. Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo. Instalar ventilaciones en hierro galvanizado. Instalar escalera de gato. Prever vanos para inspección tanque. Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Vaciar concreto tapa tanque. Vibrar concreto. Curar concreto. Desencofrar tanque. Ver tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Realizar resanes y reparaciones. Instalar cinta Sika PVC V-15 en juntas de construcción. Aplicar Broncosil o similar en paredes, pisos y techos. Acabar interiormente con mortero impermeabilizado con Sika 101 ó similar. Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.</p>		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
Tolerancias elementos en concreto – Tabla No.4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No.20.2.2		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
Ensayos para concreto (NSR 98)		
8. MATERIALES		
Concreto de 4000 PSI (28 Mpa) impermeabilizado integralmente. Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta Mortero impermeabilizado integralmente Cinta Sika PVC V-15 ó similar Impermeabilizante tipo Broncosil ó similar Tubería de hierro galvanizado		

9. EQUIPO

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
Equipo para vibrado del concreto.
Equipo para vaciado del concreto .
Formaletas para concreto a la vista.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98.
Normas NTC y ASTM.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.5 ACERO REFUERZO - ESTRUCTURA

1. ITEM 4.5.1	No	2. ACERO DE REFUERZO DE 34000 PSI – 240 MPa	
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 34000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 98 Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 98			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370) Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370)			
8. MATERIALES Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706) Alambre negro No 18.			
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Especificación particular No 2.4.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.5 ACERO REFUERZO - ESTRUCTURA

1. ITEM 4.5.2	No	2. ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI – 420 MPa	
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 98 Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 98			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370) Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370)			
8. MATERIALES Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706) Alambre negro No 18			
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Especificación particular No 2.4			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.5 ACERO REFUERZO - ESTRUCTURA

1. ITEM 4.5.3	No	2. MALLAS ELECTROSOLDADAS
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo
4. DESCRIPCION Suministro, amarre y colocación de mallas fabricadas con alambres corrugados de alta resistencia, electrosoldados perpendicularmente según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. Estas mallas se utilizarán como refuerzo de las placas de contrapiso, losas de entrepisos, muros de contención, pantallas y cubiertas. Deben cumplir con la norma NSR 98.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Almacenar las mallas protegidas de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto separaciones, diámetros, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar las mallas por medio de alambre negro. Proteger las mallas contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia de las mallas colocadas con los despieces de elementos estructurales, por lo que deben estar colocadas en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370) Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370)		
8. MATERIALES Mallas electrosoldadas con alambres corrugados de alta resistencia. 5.250 kg/cm ² - 75000 PSI ó superior. (Norma NTC 2310 – ASTM A 497) Alambre negro No 18		
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Especificación particular No 2.4		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.		

14. NO CONFORMIDAD

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

4 ESTRUCTURA

4.6 ESTRUCTURA METALICA

1. ITEM No 4.6.1	2. ESTRUCTURA METÁLICA CUBIERTA
3. UNIDAD DE MEDIDA kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Manufactura, suministro e instalación de elementos arquitectónicos en metal tales como correas, anclajes, tensores, vigas, estructuras metálicas, marcos ventanas y otros para el Proyecto. Incluye la pintura de estos elementos.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Envío, almacenamiento y Manejo: Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción. Fabricación : Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte. Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodaduras, etc. Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura. Dimensiones: En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o similares, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta. Esquinas y filos: En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerarán los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm. Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado.	

5. PROCEDIMIENTO (Cont.)

Soldadura:

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicaran tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

Las soldaduras a emplear serán del tipo E60XX y E70XX.

Fijaciones:

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

Anclas y empotramientos:

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

Miscelánea :

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

Ensamble :

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

Instalación:

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

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

Conexiones

Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.

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

Incrustaciones a concreto y mampostería

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

Pintura:

Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con una mano de anticorrosivo gris (protección temporal) y posteriormente en obra antes de su instalación se les aplicará anticorrosivo rojo. Una vez instalados los elementos se les dará como acabado final una capa de esmalte del color indicado por la Interventoría. El costo de la pintura está incluido en este ítem.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**7. ENSAYOS A REALIZAR****8. MATERIALES**

Perfiles, platinas y barras: ASTM A36. Aceros grado 50 (A 572 – A 992)
 Tubería de acero: ASTM A53, Tipo S, Grado A, Schedule 40 de peso standard, de no existir aclaración diferente. Para usos exteriores y donde se especifique tubería galvanizada en caliente.
 Lámina cold-rolled: ASTM A366, calidad comercial, nivelado libre de defectos.
 Soldaduras a emplear serán del tipo E60XX y E70XX.
 Pintura anticorrosiva y esmaltes sintéticos.

Soportería y materiales de anclaje:

Accesorios para uso exterior o empotrados en muros exteriores, pisos, ó rasos serán de acero galvanizado ó acero inoxidable, como mejor cumplan su propósito.
 Pernos y tuercas: ANSI B18.2.1, ANSI B18.2.2, pernos ASTM A307 Grado A y tuercas ASTM A563.
 Tornillos maquinados: ANSI B18.6.3 y ASTM A307, de acero al carbono.
 Anclas de expansión: Anclas de camisa tubular expansiva con pernos galvanizados, del tipo Hilty “Kwik-Bolt”.

9. EQUIPO

Equipo para fabricación, ensamble, soldadura e instalación de estructuras metálicas.
 Equipo menor de albañilería.
 Equipo para pintura.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
 No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
 No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98
 Normas NTC
 Normas ASTM
 Planos Estructurales

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) debidamente ejecutados, instalados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
 Materiales descritos en el numeral 8.
 Equipos descritos en el numeral 9.
 Mano de obra.
 Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

5 MAMPOSTERIA

5.1 MAMPOSTERIA EN ARCILLA

1. ITEM No 5.1.1 y 5.1.2	2. MUROS EN LADRILLO HUECO		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Mampostería interior que se ejecutará con ladrillo hueco de las dimensiones estándar número 3, 4, 5 y 6 distribuido de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los Planos Generales y de Detalle. El bloque debe ser prensado y cortado a máquina, sólido, bien cocido, de forma regular y de las dimensiones correctas. Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar norma NSR 98 (D4.5.10) Consultar Planos de Detalle y Cortes de Fachada. Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes. Estudiar y definir trabas y anclajes de los muros a otros elementos. Sentar los bloques con traba en soga a media pieza. Humedecer las piezas de ladrillo antes de colocarlas. Limpiar bases y losas y verificar niveles. Replantear muros. Prever retrocesos para incrustaciones, cajas e instalaciones técnicas. Instalar boquilleras y guías. Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar bloques, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado. Instalar anclajes, chazos, etc. Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98			
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.			
8. MATERIALES Ladrillo hueco No 3, 4, 5 y 6. (NTC 4205 – ASTM C56, C212, C216) Mortero de pega (NTC 3329, ASTM C270) según especificaciones Planos Estructurales. Materiales para unión de elementos estructurales y no estructurales.(No incluye mortero de inyección y refuerzo de acero).			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de muro ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. Se medirán muros planos, curvos ó quebrados, de cualquier altura y longitud (muretes, remates, antepechos, etc.). No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. No se medirán y por consiguiente no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

14. NO CONFORMIDAD

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

5 MAMPOSTERIA

5.1 MAMPOSTERIA EN ARCILLA

1. ITEM 5.1.3	No	2. DINTELES TOLETE FINO LIVIANO DE 0.25
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal
4. DESCRIPCION Ejecución de dinteles en ladrillo de arcilla de las mismas características de los empleados en los planos de fachada de acuerdo con los detalles del Proyecto Arquitectónico. Los elementos de ladrillo enchaparán los dinteles descolgados en concreto previamente ejecutados.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Cortes de Fachada y Planos de Detalle. Consultar Planos Estructurales y verificar sistemas de fijación y anclaje. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar que la cara expuesta del ladrillo no presente ningún tipo de defecto a la vista. Ejecutar cortes para piezas de en caso de ser necesario. Usar cortadora de ladrillo a 3700 r.p.m. con disco diamantado de 14" y 25 dientes. Humedecer las piezas de ladrillo antes de colocarlas.. Ejecutar hiladas paradas e hiladas de canto. Marcar sus niveles de iniciación y terminación. Hilar por la parte superior e inferior y plomar transversalmente cada una de las piezas. Instalar boquilleras y guías. Preparar formaletas en caso de ser necesario. Preparar morteros de pega. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar piezas para dinteles, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado y retapar pegas. Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales. Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie: con polietileno durante su ejecución y con sacos de cemento pegados con engrudo durante el transcurso de la obra.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98		
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.		
8. MATERIALES Ladrillo de arcilla de primera calidad. (NTC 4205) Ladrillo tolete fino liviano de Santafe ó similar. Mortero de pega 1:5 (NTC 3329, ASTM C270)		

9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros. Equipo para corte de ladrillos de arcilla. Formaletas adecuadas.	
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metros lineales (ml) ejecutados y debidamente aceptados por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. •Transporte dentro y fuera de la obra.	
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

5 MAMPOSTERIA

5.1 MAMPOSTERIA EN ARCILLA

1. ITEM No 5.1.4 Y 5.1.5	2. MUROS EN LADRILLO TOLETE FINO LIVIANO
3. UNIDAD DE MEDIDA m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Muros interiores y planos de fachada señalados como ladrillo tolete fino liviano visto en los Planos Generales. Se construirán con ladrillo tolete fino liviano Santafé ó similar de primera calidad, de dimensiones 6 x 24.5 x 12 cm., y aristas en perfecto estado. Las dimensiones de paños en ladrillo comprenderán las medidas modulares de éstas dimensiones, tanto en planta como en las nivelaciones en alzado. Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar norma NSR 98 (D4.5.10) Consultar Planos de Detalle y Cortes de Fachada. Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes. Estudiar y definir modulación horizontal y vertical de los diferentes muros. Definir tipos de juntas ó pegas. Las pegas estarán entre 8 y 10 mm. Definir traba ó aparejo de los muros. En caso de no existir especificación, la apariencia de los muros será en trabas en soga a media pieza, con juntas repelladas perfectamente plomadas y alineadas. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar que la cara expuesta del ladrillo en soga no presente ningún tipo de defecto a la vista. Humedecer las piezas de ladrillo antes de colocarlas. Ejecutar cortes para piezas que no corresponden a la modulación, usar cortadora de ladrillo a 3700 r.p.m. con disco diamantado de 14" y 25 dientes. Limpiar bases y losas y verificar niveles. Replantear muros de fachada y posteriormente replantear muros interiores. Prever retrocesos para incrustaciones, cajas e instalaciones técnicas. Prever cambios de aparejos tales como hiladas paradas e hiladas de remate. Marcar sus niveles de iniciación y terminación. Instalar boquilleras y guías. Marcar estantillón para niveles de hiladas. Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar ladrillos, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado y retapar pegas. Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales. Instalar anclajes, chazos, etc. Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie: con polietileno durante su ejecución y con sacos de cemento pegados con engrudo durante el transcurso de la obra.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98	
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.	

8. MATERIALES

Ladrillo tolete fino liviano Santafé ó similar. (NTC 4205 – ASTM C56, C212 y C216) Ladrillo de arcilla F'm = 80 kg/cm² (8 Mpa)

Mortero de pega según especificaciones de Planos Estructurales. (NTC 3329, ASTM C270)

Materiales para unión de elementos estructurales y no estructurales.(No incluye mortero de inyección y refuerzo de acero).

9. EQUIPO

Equipo menor de albañilería.

Equipo para transporte vertical y horizontal.

Equipo para mezcla de morteros.

Equipo para corte de ladrillos de arcilla.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98

Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de muro ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. Se medirán muros planos, curvos ó quebrados, de cualquier altura y longitud (muretes, remates, antepechos, etc.). No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. No se medirán y por consiguiente no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

14. NO CONFORMIDAD

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

5 MAMPOSTERIA

5.1 MAMPOSTERIA EN ARCILLA

1. ITEM No 5.1.6	2. ALFAJIAS EN LADRILLO TOLETE FINO LIVIANO
3. UNIDAD DE MEDIDA ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de alfajías en ladrillo de arcilla de las mismas características de los empleados en los planos de fachada de acuerdo con los detalles del Proyecto Arquitectónico. Los elementos de ladrillo enchaparán las alfajías en concreto previamente ejecutadas.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Cortes de Fachada y Planos de Detalle. Consultar Planos Estructurales y verificar sistemas de fijación y anclaje. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar que la cara expuesta del ladrillo no presente ningún tipo de defecto a la vista. Ejecutar cortes para piezas de en caso de ser necesario. Usar cortadora de ladrillo a 3700 r.p.m. con disco diamantado de 14" y 25 dientes. Humedecer las piezas de ladrillo antes de colocarlas.. Ejecutar hiladas paradas e hiladas de canto. Marcar sus niveles de iniciación y terminación. Hilar por la parte superior e inferior y plomar transversalmente cada una de las piezas. Instalar boquilleras y guías. Preparar formaletas en caso de ser necesario. Preparar morteros de pega. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar piezas para alfajías, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado y retapar pegas. Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales. Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie: con polietileno durante su ejecución y con sacos de cemento pegados con engrudo durante el transcurso de la obra.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98	
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.	
8. MATERIALES Ladrillo de arcilla de primera calidad. (NTC 4205) Ladrillo tolete fino liviano de Santafe ó similar. Mortero de pega 1:5 (NTC 3329, ASTM C270)	

9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros. Equipo para corte de ladrillos de arcilla. Formaletas adecuadas.	
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metros lineales (ml) ejecutados y debidamente aceptados por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. •Transporte dentro y fuera de la obra.	
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

5 MAMPOSTERIA

5.2 ELEMENTOS EN MAMPOSTERIA

1. ITEM No 5.1.7 y 5.1.8	2. MARCO VENTANA LAD. TOLETE DE 0.25. DIAMETROS = 1.28 MS y 0.50 MS
3. UNIDAD DE MEDIDA un - Unidad	
4. DESCRIPCION Ejecución de marcos circulares en ladrillo de arcilla de las mismas características de los empleados en los planos de fachada de acuerdo con los Planos de Detalle del Proyecto Arquitectónico. Los marcos tendrán un ancho de 0.25 ms y tendrán los aparejos con hiladas paradas, hiladas dobles o aquellas de canto planteadas en Planos de Detalle.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Cortes de Fachada y Planos de Detalle. Consultar Planos Estructurales y verificar sistemas de fijación y anclaje. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar que la cara expuesta del ladrillo no presente ningún tipo de defecto a la vista. Estudiar y determinar los tipos de formaleta y rellenos que se emplearán durante la ejecución de esta actividad. Ejecutar cortes para piezas en caso de ser necesario. Usar cortadora de ladrillo a 3700 r.p.m. con disco diamantado de 14" y 25 dientes. Humedecer las piezas de ladrillo antes de colocarlas.. Trazar los arcos y ejecutar hiladas paradas e hiladas de canto. Marcar sus niveles de iniciación y terminación. Repartir uniformemente las piezas de ladrillo. Hilar por la parte superior e inferior. Verificar el alineamiento de las piezas con respecto al centro del arco. Instalar boquilleras y guías. Preparar formaletas en caso de ser necesario. Preparar morteros de pega. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar piezas para remates, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado y retapar pegas. Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales. Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie: con polietileno durante su ejecución y con sacos de cemento pegados con engrudo durante el transcurso de la obra.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98	
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.	
8. MATERIALES Ladrillo de arcilla de primera calidad. (NTC 4205) Ladrillo tolete fino liviano de Santafe ó similar. Mortero de pega 1:5 (NTC 3329, ASTM C270) Arena de peña.	
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros. Equipo para corte de ladrillos de arcilla. Formaletas adecuadas.	

10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidades (un) ejecutadas y debidamente aceptadas por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.	
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

5 MAMPOSTERIA

5.2 ELEMENTOS EN MAMPOSTERIA

1. ITEM No 5.2.1	2. REMATES EN LADRILLO TOLETE FINO PERFORADO DE 0.25. H. C.		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de remates especiales en ladrillo de arcilla de las mismas características de los empleados en los planos de fachada de acuerdo con los Planos de Detalle del Proyecto Arquitectónico. Remates de mampostería serán los sitios donde se cambien los aparejos con hiladas de canto planteadas en Planos de Detalle. En caso de existir cintas de amarre en concreto, los elementos en ladrillo deberán enchaparlas. Se utilizará ladrillo tolete fino liviano de Santafé ó similar.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Cortes de Fachada y Planos de Detalle. Consultar Planos Estructurales y verificar sistemas de fijación y anclaje. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar que la cara expuesta del ladrillo no presente ningún tipo de defecto a la vista. Ejecutar cortes para piezas en caso de ser necesario. Usar cortadora de ladrillo a 3700 r.p.m. con disco diamantado de 14" y 25 dientes. Humedecer las piezas de ladrillo antes de colocarlas.. Ejecutar hiladas paradas e hiladas de canto. Marcar sus niveles de iniciación y terminación. Hilar por la parte superior e inferior y plomar transversalmente cada una de las piezas. Instalar boquilleras y guías. Preparar formaletas en caso de ser necesario. Preparar morteros de pega. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar piezas para remates, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado y retapar pegas. Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales. Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie: con polietileno durante su ejecución y con sacos de cemento pegados con engrudo durante el transcurso de la obra.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98			
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.			
8. MATERIALES Ladrillo de arcilla de primera calidad. (NTC 4205) Ladrillo tolete fino liviano de Santafe ó similar. Mortero de pega 1:5 (NTC 3329, ASTM C270)			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros. Equipo para corte de ladrillos de arcilla. Formaletas adecuadas.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98
Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros lineales (ml) ejecutados y debidamente aceptados por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

5 MAMPOSTERIA

5.2 ELEMENTOS EN MAMPOSTERIA

1. ITEM 5.2.2	No	2. ZOCALO EN LADRILLO TOLETE FINO PERFORADO DE 0.25.
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal
4. DESCRIPCION Ejecución de zócalos en ladrillo tolete fino liviano de Santafé ó similar. El zócalo consiste en una hilada de canto y sirve de remate al área del escenario. Se emplearán ladrillos de arcilla de las mismas características de los empleados en los planos de fachada de acuerdo con los Planos de Detalle del Proyecto Arquitectónico.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Cortes de Fachada y Planos de Detalle. Consultar Planos Estructurales y verificar sistemas de fijación y anclaje. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar que la cara expuesta del ladrillo no presente ningún tipo de defecto a la vista. Humedecer las piezas de ladrillo antes de colocarlas.. Ejecutar hilada de canto. Marcar sus niveles de iniciación y terminación. Hilar por la parte superior e inferior y plomar transversalmente cada una de las piezas. Instalar boquilleras y guías. Preparar formaletas en caso de ser necesario. Preparar morteros de pega. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar piezas para remates, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado y retapar pegas. Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas. Proteger muros contra la intemperie: con polietileno durante su ejecución y con sacos de cemento pegados con engrudo durante el transcurso de la obra.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98		
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.		
8. MATERIALES Ladrillo de arcilla de primera calidad. (NTC 4205) Ladrillo tolete fino liviano de Santafe ó similar. Mortero de pega 1:5 (NTC 3329, ASTM C270)		
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros. Formaletas adecuadas.		

10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metros lineales (ml) ejecutados y debidamente aceptados por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.	
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

5 MAMPOSTERIA

5.2 ELEMENTOS EN MAMPOSTERIA

1. ITEM No 5.2.3	2. ENCHAPES EN LADRILLO TOLETE FINO LIVIANO
3. UNIDAD DE MEDIDA m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Enchapes en ladrillo de arcilla sobre elementos en concreto tales como placas, muros, columnas, vigas, vigas canales, etc., de acuerdo con los Planos de Detalle. Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales. Se utilizará ladrillo tolete fino liviano de Santafé ó similar.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Cortes de Fachada y Planos de Detalle. Consultar Planos Estructurales y verificar sistemas de fijación y anclaje. Estudiar y definir juntas, trabas y aparejos garantizando planos continuos, plomados y con idéntica modulación entre los muros y las zonas de enchapes. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar que la cara expuesta del ladrillo en sogá no presente ningún tipo de defecto a la vista. Ejecutar cortes para piezas de enchape con espesores entre 3 y 4 cms. Usar cortadora de ladrillo a 3700 r.p.m. con disco diamantado de 14" y 25 dientes. Hacer cortes en escuadra para las esquinas. Humedecer las piezas de ladrillo cortadas antes de colocarlas. Limpiar elementos en concreto que serán enchapados. Prever cambios de aparejos tales como hiladas paradas e hiladas de remate. Marcar sus niveles de iniciación y terminación. Instalar boquilleras y guías. Preparar formaletas en caso de ser necesario. Preparar morteros de pega y humedecer elementos en concreto a ser enchapados. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar piezas de enchape, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado y retapar pegas. Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales. Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie: con polietileno durante su ejecución y con sacos de cemento pegados con engrudo durante el transcurso de la obra.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98	
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.	
8. MATERIALES Ladrillo de arcilla de primera calidad. (NTC 4205) Ladrillo tolete fino liviano de Santafé ó similar. Mortero de pega 1:5 (NTC 3329, ASTM C270) Materiales para unión de elementos estructurales y no estructurales.(No incluye mortero de inyección y refuerzo de acero).	

9. EQUIPO

Equipo menor de albañilería.
 Equipo para transporte vertical y horizontal.
 Equipo para mezcla de morteros.
 Equipo para corte de ladrillos de arcilla.
 Formaleta adecuada.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
 No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
 No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98
 Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de enchapes ejecutados y debidamente aceptados por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. Se medirán los enchapes sobre superficies planas, curvas ó quebradas, de cualquier altura y longitud. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

14. NO CONFORMIDAD

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

5 MAMPOSTERIA

5.2 ELEMENTOS EN MAMPOSTERIA

1. ITEM No 5.2.4	2. REMATES TOLETE FINO PERFORADO DE 0.35. H. PARADA.
3. UNIDAD DE MEDIDA ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de remates especiales en ladrillo de arcilla de las mismas características de los empleados en los planos de fachada de acuerdo con los Planos de Detalle del Proyecto Arquitectónico. Remates de mampostería serán los sitios donde se cambien los aparejos con hiladas de paradas planteadas en Planos de Detalle. Están localizados sobre las vigas curvas que conforman las culatas de la cubierta principal. El ancho total del elemento será de 0.35 ms y en caso de ser necesario enchapará la viga de cubierta. Se utilizará ladrillo tolete fino liviano de Santafé ó similar.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Cortes de Fachada y Planos de Detalle. Consultar Planos Estructurales y verificar sistemas de fijación y anclaje. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar que la cara expuesta del ladrillo no presente ningún tipo de defecto a la vista. Ejecutar cortes para piezas en caso de ser necesario. Usar cortadora de ladrillo a 3700 r.p.m. con disco diamantado de 14" y 25 dientes. Humedecer las piezas de ladrillo antes de colocarlas.. Ejecutar hiladas paradas e hiladas de canto. Marcar sus niveles de iniciación y terminación. Hilar por la parte superior e inferior y plomar transversalmente cada una de las piezas. Instalar boquilleras y guías. Preparar formaletas en caso de ser necesario. Preparar morteros de pega. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar piezas para remates, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado y retapar pegas. Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales. Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie: con polietileno durante su ejecución y con sacos de cemento pegados con engrudo durante el transcurso de la obra.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98	
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.	
8. MATERIALES Ladrillo de arcilla de primera calidad. (NTC 4205) Ladrillo tolete fino liviano de Santafe ó similar. Mortero de pega 1:5 (NTC 3329, ASTM C270)	
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros. Equipo para corte de ladrillos de arcilla. Formaletas adecuadas.	

10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metros lineales (ml) ejecutados y debidamente aceptados por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.	
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

5 MAMPOSTERIA

5.3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

1. ITEM 5.3.1	No	2. GROUTING – MORTERO DE INYECCION	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Se refiere este ítem a la mezcla, colocación y curado del mortero de inyección ó grout utilizado en la mampostería reforzada ó en la parcialmente reforzada.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar NSR 98. Consultar refuerzos de muros y unión de elementos estructurales y no estructurales dentro de los Planos Estructurales. Verificar la correcta instalación de los refuerzos. Las varillas deberán mantenerse centradas en las celdas por medio de alambres instalados en las pegas. Limpiar e inspeccionar la celda: Tapar vacíos, remover sobrantes de mortero, retirar desperdicios, limpiar refuerzos. Verificar que el muro haya alcanzado la resistencia necesaria antes de proceder a realizar la inyección. Instalar mordazas ó codales antes de iniciar la inyección, en caso de ser necesario. Vaciar el mortero en forma continua. En caso de interrupción, ésta no puede ser mayor a una hora. Consolidar el mortero de inyección por medio de vibrador ó barra. Recompactar poco tiempo después de haber sido inyectado o consolidado. Fundir normalmente celdas hasta alturas de 1.20 m. El nivel del mortero de inyección en la celda superior, será 4 cms más bajo que el nivel superior de la celda. Fundir nuevos tramos a partir del nivel anteriormente fijado. Ejecutar aperturas de limpieza en la primera hilada para fundir celdas con alturas mayores de 1.20 ms. Verificar el vaciado total de la celda. No exceder alturas de inyección de 3 ms. Evitar encorozar los muros a las placas superiores hasta tanto no hayan sido cargadas con las cargas muertas de trabajo más significativas.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Altura máxima de inyección. Tabla No D 4.3 – Norma NSR 98			
7. ENSAYOS A REALIZAR Toma de muestras y ensayo del mortero de relleno. (NTC 4043 – ASTM C1019)			
8. MATERIALES Mortero de relleno ó inyección. (NTC 4048 – ASTM c476)			
9. EQUIPO Equipo para mezcla de concretos y morteros. Equipo para transporte del mortero de inyección. Equipo para vaciado del concreto. Equipo para vibrado del concreto.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m³) de grouting ó mortero de inyección ejecutados y debidamente aceptados por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Estructurales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

5 MAMPOSTERIA

5.5 ACERO DE REFUERZO - MAMPOSTERIA

1. ITEM 5.4.1	No	2. ACERO DE REFUERZO DE 34000 PSI – 240 MPa	
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 34000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 98 Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 98			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370) Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370)			
8. MATERIALES Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706) Alambre negro No 18			
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Especificación particular No 2.4			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

5 MAMPOSTERIA

5.5 ACERO DE REFUERZO - MAMPOSTERIA

1. ITEM No 5.4.2	2. ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI – 420 MPa		
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 98 Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 98			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370) Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370)			
8. MATERIALES Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706) Alambre negro No 18			
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Especificación particular No 2.4			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

5 MAMPOSTERIA

5.4 ACERO DE REFUERZO - MAMPOSTERIA

1. ITEM 5.4.3	No	2. GRAFILES DE 6 MM	
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro y colocación de alambres corrugados de alta resistencia, para refuerzo en mamposterías.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar NSR 98. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Almacenar el alambre protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Verificar medidas, cantidades, despieces y diámetros. Reportar inconsistencias a la Interventoría para consultas y aclaraciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar el alambre de acuerdo con las indicaciones de los Planos Estructurales. Proteger el alambre contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto ó del mortero tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia del alambre colocado con los despieces de elementos estructurales.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370) Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370)			
8. MATERIALES Alambre corrugado. (NTC 1907 – ASTM A496)			
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Especificación particular No 2.4			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de grafiles debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

5 MAMPOSTERIA

5.5 VARIOS - MAMPOSTERIA

1. ITEM 5.5.1	No	2. CHAZOS PARA CARPINTERIA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de chazos e insertos en las áreas de mampostería.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Prever cajas y negativos durante la conformación del muro. Instalar los chazos una vez se hayan fraguado los muros. Incrustar la mayor dimensión contra el área de mampostería y conservar los plomos del muro. Utilizar para carpintería de madera chazos de madera inmunizada en su totalidad y enmallados al menos por tres de sus caras. Utilizar para puertas tres chazos de repisa .10*.05*.05 en cada jamba, enmallados e inmunizados, dispuestos a .25 m de los extremos superior e inferior de la puerta y el tercero en el centro del vano a la altura de cerradura. Utilizar para marcos de closets y muebles tres chazos de cerco .10*.10*.05 en cada jamba, enmallados e inmunizados, dispuestos a .25 m de los extremos superior e inferior de la puerta y el tercero en el centro del vano a la altura de cerradura. Utilizar para otros tipos de muebles chazos de durmiente, repisa ó cerco debidamente inmunizados y enmallados dispuestos a distancias coordinadas de acuerdo al tipo de mueble, sus soportes y anclajes. Para mampostería a la vista se utilizarán tornillos autoperforantes de ½" instalados mediante carga fulminante ultrafuerte.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Chazos de madera de repisa, cerco ó durmiente, malla con vena, puntilla. Mortero de pega. Tornillos autoperforantes de ½".			
9. EQUIPO Herramienta menor de albañilería. Equipo para instalar tornillos autoperforantes.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por unidades (un) de chazos debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

5 MAMPOSTERIA

5.5 VARIOS - MAMPOSTERIA

1. ITEM 5.5.2	No	2. BORDILLO PARA ASEOS. H = 0.40 MS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de antepechos o bordillos en ladrillo hueco # 4 para delimitar pocetas de aseo en los sitios así especificados dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. La altura del bordillo será de 0.40 ms. Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar norma NSR 98 (D 4.5.10) Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Limpiar bases y losas y verificar niveles. Replantar bordillos y marcar alturas. Prever retrocesos para incrustaciones, cajas e instalaciones técnicas. Instalar boquilleras y guías. Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos. Esparcir morteros en áreas de pega. Sentar bloques previamente humedecidos y retirar sobrantes de la mezcla. Instalar refuerzos si han sido así especificados dentro de los Planos Estructurales. Instalar anclajes, chazos, etc. Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Verificar niveles, plomos y alineamientos. Limpiar superficies de muros.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Espesores mínimos de paredes para bloques. Tabla D 3.3 – NSR 98 Tolerancias constructivas para muros de mampostería. Tabla D 4.2 – NSR 98			
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.			
8. MATERIALES Bloques de ladrillo hueco de arcilla # 4 Mortero de pega (NTC 3329, ASTM C270) Materiales para unión de elementos estructurales y no estructurales.(No incluye mortero de inyección y refuerzo de acero).			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de bordillo ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. Se medirán bordillos planos, curvos ó quebrados, de cualquier longitud.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

14. NO CONFORMIDAD

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

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.1 ELEMENTOS EN CONCRETO

1. ITEM No 6.1.1	2. DINTELES EN CONCRETO de 0.10 X 0.20
3. UNIDAD DE MEDIDA ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de dintelera prefabricada ó fundida en sitio en concreto según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. Dinteles de 0.10 x 0.20.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista. Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico. Estudiar dimensiones y peso para facilitar transporte y manipulación. Determinar equipos requeridos para transporte y montaje de elementos en su localización definitiva. Limpiar formaletas y preparar moldes. Aplicar desmoldantes. Colocar refuerzo de acero para cada elemento. Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Prever el sistema de anclaje. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de ½" (12mm). Vaciado concreto sobre los moldes. Vibrar concreto mecánicamente. Curar elementos prefabricados. Desenformar elementos prefabricados. Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Almacenar elementos sobre un piso limpio y nivelado. Almacenar elementos en la misma posición de fabricación. Evitar esfuerzos de los elementos durante el almacenamiento. Colocar los elementos empotrados sobre la mampostería (empotramiento de 5 cm a cada lado en dinteles de puertas hasta 1.20 mt). Encorazar con muros laterales en 15 cm. Mínimo. Fijar los elementos prefabricados con mortero de pega 1:4 con arena lavada. Adherir los elementos prefabricados en los extremos al elemento siguiente con mortero. Completar la mampostería por encima del área fundida en toda la longitud del vano de las puertas. Verificar plomos y alineamientos. Resanar y aplicar acabado exterior.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1	
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)	
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta	

9. EQUIPO

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
 Equipo para vibrado del concreto.
 Equipo para vaciado del concreto.
 Formaletas para concreto a la vista.
 Equipo para transporte y montaje de los elementos prefabricados.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
 No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
 No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98.
 Normas NTC y ASTM.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) del elemento de concreto debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:
 Materiales descritos en el numeral 8
 Equipos descritos en el numeral 9
 Mano de Obra
 Transportes dentro y fuera de la Obra

14. NO CONFORMIDAD

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

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.1 ELEMENTOS CONCRETO FUNDIDOS EN SITIO

1. ITEM No 6.1.2	2. ALFAJIAS CONCRETO de 0.20 x 0.07
3. UNIDAD DE MEDIDA ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de alfajías prefabricadas en concreto según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. Alfajías de 0.20 x 0.07	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista. Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico. Estudiar dimensiones y peso para facilitar transporte y manipulación. Determinar equipos requeridos para transporte y montaje de elementos en su localización definitiva. Limpiar formaletas y preparar moldes. Aplicar desmoldantes. Colocar refuerzo de acero para cada elemento. Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Prever el sistema de anclaje. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de ½" (12mm). Vaciado concreto sobre los moldes. Vibrar concreto mecánicamente. Curar elementos prefabricados. Desenformar elementos prefabricados. Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Almacenar elementos sobre un piso limpio y nivelado Almacenar elementos en la misma posición de fabricación Evitar esfuerzos de los elementos durante el almacenamiento Colocar alfajías empotradas sobre la mampostería Fijar la alfajía al muro con mortero de pega 1:4 con arena lavada Adherir la alfajía en los extremos al elemento siguiente con mortero Verificar plomos y alineamientos de las alfajías Resanar y aplicar acabado exterior	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancia elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla 7.7.1	
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)	
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta	
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista. Equipo para transporte y montaje de los elementos prefabricados.	

<p>10. DESPERDICIOS</p> <p>Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/></p> <p>No</p>	<p>11. MANO DE OBRA</p> <p>Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/></p> <p>No</p>
<p>12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES</p> <p>Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM</p>	
<p>13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO</p> <p>Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de alfajía en concreto debidamente ejecutados de acuerdo con los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de Obra. Transportes dentro y fuera de la Obra.</p>	
<p>14. NO CONFORMIDAD</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>	

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.1 ELEMENTOS EN CONCRETO

1. ITEM 6.1.3	No	2. TAPA CONCRETO DE 0.35 x 0.10		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal		
4. DESCRIPCION Ejecución de tapas en concreto para remates de muros en mampostería contra el vacío de la escalera en el segundo piso, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales				
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista. Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico. Estudiar dimensiones y peso para facilitar transporte y manipulación. Determinar equipos requeridos para transporte y montaje de elementos en su localización definitiva. Limpiar formaletas y preparar moldes. Aplicar desmoldantes. Colocar refuerzo de acero para cada elemento. Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Prever el sistema de anclaje. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de ½" (12mm). Vaciado concreto sobre los moldes. Vibrar concreto mecánicamente. Realizar el acabado final con lana metálica, si no van a ser enchapadas. Curar elementos prefabricados. Desenformar elementos en concreto. Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Verificar plomos y alineamientos. Resanar y aplicar acabado exterior.				
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1				
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)				
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta				
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista. Equipo para transporte y montaje de los elementos prefabricados.				
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA		
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Incluida
No				No
				<input checked="" type="checkbox"/>
				Si
				<input type="checkbox"/>

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98.
Normas NTC y ASTM.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) del elemento de concreto debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.1 ELEMENTOS EN CONCRETO

1. ITEM No 6.1.4	2. ARCO EN CONCRETO DE 5.25 x 0.50 x 0.10		
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Ejecución de arcos en concreto para vanos en áreas de exteriores de cafetería. Serán en concreto según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista. Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico. Limpiar formaletas y preparar moldes. Replantear arco y trazar recorridos. Determinar puntos de referencia. Aplicar desmoldantes. Colocar refuerzo de acero para cada elemento. Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Prever el sistema de anclaje. Verificar dimensiones, alineamientos, plomos y secciones. Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de ½" (12mm). Vaciar concreto sobre los moldes. Vibrar concreto mecánicamente. Realizar el acabado final con llana metálica, si no van a ser enchapadas. Curar elementos en concreto. Desencofrar elementos en concreto. Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Verificar plomos y alineamientos. Resanar y aplicar acabado exterior.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista. Equipo para transporte y montaje de los elementos prefabricados.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (un) del elemento de concreto debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.1 ELEMENTOS EN CONCRETO

1. ITEM No 6.1.5	2. PASOS PREFABRICADOS ESCALERA 0.30 EN CONCRETO
3. UNIDAD DE MEDIDA ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de gradas prefabricadas en concreto para acceso al escenario del espacio multiple según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista. Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico. Estudiar dimensiones y peso para facilitar transporte y manipulación. Determinar equipos requeridos para transporte y montaje de elementos en su localización definitiva. Limpiar formaletas y preparar moldes. Aplicar desmoldantes. Colocar refuerzo de acero para cada elemento. Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Prever el sistema de anclaje. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de ½" (12mm). Vaciado concreto sobre los moldes. Vibrar concreto mecánicamente. Realizar el acabado final con llana metálica, si no van a ser enchapadas. Curar elementos prefabricados. Desenformar elementos prefabricados. Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Almacenar elementos sobre un piso limpio y nivelado. Almacenar elementos en la misma posición de fabricación. Evitar esfuerzos de los elementos durante el almacenamiento. Colocar los elementos empotrados sobre la mampostería.. Fijar los elementos prefabricados con mortero de pega 1:4 con arena lavada Adherir los elementos prefabricados en los extremos al elemento siguiente con mortero Verificar plomos y alineamientos. Resanar y aplicar acabado exterior.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1	
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)	
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta	
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista. Equipo para transporte y montaje de los elementos prefabricados.	

10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/>	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) del elemento de concreto debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de Obra. Transportes dentro y fuera de la Obra.			
14. NO CONFORMIDAD			
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.1 ELEMENTOS EN CONCRETO

1. ITEM No 6.1.6	2. MESONES EN CONCRETO DE 0.60		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de mesones ó repisas en concreto fundidos en sitio según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir formaletas a emplear. Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico. Limpiar formaletas y preparar moldes. Aplicar desmoldantes. Colocar refuerzo de acero para cada elemento. Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Prever negativos dentro de la formaleta para la incrustación de aparatos según dimensiones suministradas por el fabricante, y dejar descolgado de 5 cm. Realizar pases de instalaciones técnicas. Prever el sistema de anclaje y suspensión. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de ½" (12mm). Vaciar concreto sobre los moldes. Vibrar concreto mecánicamente. Realizar acabado final de las repisas con llana metálica en caso de no tener recubrimiento posterior. Curar elementos prefabricados. Desencofrar elementos prefabricados. Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Verificar plomos y alineamientos. Resanar y aplicar acabado exterior.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98.
Normas NTC y ASTM.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) del elemento de concreto debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.1 ELEMENTOS EN CONCRETO

1. ITEM No 6.1.7 a 6.1.9	2. DINTELES EN CONCRETO		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de dintelera prefabricada ó fundida en sitio en concreto según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista. Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico. Limpiar formaletas y preparar moldes. Aplicar desmoldantes. Colocar refuerzo de acero para cada elemento. Verificar refuerzos, traslajos y recubrimientos. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Prever el sistema de anclaje. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de ½" (12mm). Vaciar concreto sobre los moldes. Vibrar concreto mecánicamente. Curar elementos prefabricados. Desenformar elementos prefabricados. Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados. Colocar los elementos empotrados sobre la mampostería (empotramiento de 5 cm a cada lado en dinteles de puertas hasta 1.20 mt). Encorazar con muros laterales en 15 cm. Mínimo. Completar la mampostería por encima del área fundida en toda la longitud del vano de las puertas. Verificar plomos y alineamientos. Resanar y aplicar acabado exterior.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista. Equipo para transporte y montaje de los elementos prefabricados.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98.
Normas NTC y ASTM.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) del elemento de concreto debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8

Equipos descritos en el numeral 9

Mano de Obra

Transportes dentro y fuera de la Obra

14. NO CONFORMIDAD

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

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.2 ELEMENTOS LAMINAS DE FIBROCEMENTO

1. ITEM 6.2.1	No	2. MUROS DRY WALL DE 0.10	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Ejecución de tabiques divisorios y tabiques decorativos de mampostería en láminas de fibrocemento según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Prever el sistema de anclaje y suspensión. Replantear los muros sobre la placa. Fijar perfil superior e inferior con tiros a la estructura principal del edificio ó a elementos de mampostería con suficiente capacidad de soportar la carga. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Cortar los paneles con sierra eléctrica. Colocar los paneles en la estructura. Fijar los paneles con tornillos. Sellar juntas y pernos de anclaje con cintas de papel perforado recubiertas de gel acrílico y selladores elastoméricos Realizar acabado final del sellado de juntas sin resaltos. Aplicar sobre las superficies estuco acrílico. Aplicar acabado final. Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Perfiles de Acero. Láminas de fibrocemento. Sellador elastomérico ó gel acrílico Estuco Acrílico. Tornillos, anclajes y cintas de papel perforado.			
9. EQUIPO Equipo para fijación en concreto. Pistola para tiros en concreto. Remachadora. Sierra eléctrica. Pistola de calafateo.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98.

Normas NTC y ASTM.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m²) de tabiques divisorios en Dry Wall debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8

Equipos descritos en el numeral 9

Mano de Obra

Transportes dentro y fuera de la Obra

14. NO CONFORMIDAD

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

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.2 ELEMENTOS LAMINAS DE FIBROCEMENTO

1. ITEM	No	2. CIELO RASO FALSO DRY WALL	
6.2.2			
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
Ejecución de cielos rasos descolgados en láminas de fibrocemento según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. Prever el sistema de anclaje y suspensión. Fijar perfiles para soporte con tiros a la estructura principal del edificio ó a elementos de mampostería con suficiente capacidad de soportar la carga. Verificar dimensiones, plomos y secciones. Cortar los paneles con sierra eléctrica. Colocar los paneles en la estructura. Fijar los paneles con tornillos. Sellar juntas y pernos de anclaje con cintas de papel perforado recubiertas de gel acrílico y selladores elastoméricos Realizar acabado final del sellado de juntas sin resaltos. Aplicar sobre las superficies estuco acrílico. Aplicar acabado final. Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
<p>Perfiles de Acero. Láminas de fibrocemento. Sellador elastomérico ó gel acrílico Estuco Acrílico. Tornillos, anclajes y cintas de papel perforado.</p>			
9. EQUIPO			
<p>Equipo para fijación en concreto. Pistola para tiros en concreto. Remachadora. Sierra eléctrica. Pistola de calafateo.</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98.

Normas NTC y ASTM.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m²) de cielos rasos descolgados en Dry Wall debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8

Equipos descritos en el numeral 9

Mano de Obra

Transportes dentro y fuera de la Obra

14. NO CONFORMIDAD

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

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.3 ACERO DE REFUERZO PREFABRICADOS

1. ITEM No	6.3.1	2. ACERO DE REFUERZO DE 34000 PSI – 240 MPa	
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 34000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION <ul style="list-style-type: none"> •Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. •Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. •Verificar medidas, cantidades y despieces. •Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. •Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. •Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. •Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. •Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto. 			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION <ul style="list-style-type: none"> • Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 98 • Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 98 			
7. ENSAYOS A REALIZAR <ul style="list-style-type: none"> • Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370) • Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370) 			
8. MATERIALES <ul style="list-style-type: none"> •Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706) •Alambre negro No 18 			
9. EQUIPO <ul style="list-style-type: none"> •Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo 			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES <ul style="list-style-type: none"> •Norma NSR 98 •Especificación particular No 2.4 			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

6 PREFABRICADOS EN CONCRETO Y OTROS

6.3 ACERO DE REFUERZO PREFABRICADOS

1.	ITEM	No	2. ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI – 420 MPa	
6.3.2				
3. UNIDAD DE MEDIDA			kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION				
Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98.				
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION				
<ul style="list-style-type: none"> •Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. •Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. •Verificar medidas, cantidades y despieces. •Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. •Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. •Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. •Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. •Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto. 				
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				
<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 98 • Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 98 				
7. ENSAYOS A REALIZAR				
<ul style="list-style-type: none"> • Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370) • Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370) 				
8. MATERIALES				
<ul style="list-style-type: none"> •Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706) •Alambre negro No 18 				
9. EQUIPO				
<ul style="list-style-type: none"> •Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo 				
10. DESPERDICIOS			11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Incluida
No				<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				
<ul style="list-style-type: none"> •Norma NSR 98 •Especificación particular No 2.4 				

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

7 INSTALACION HIDRAULICA, SANITARIA Y DE GAS

1. 7	ITEM No	2. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS
3. UNIDAD DE MEDIDA		
4. DESCRIPCION Ejecución de instalaciones hidráulicas y sanitarias para el proyecto siguiendo las indicaciones y especificaciones contenidas en el respectivo proyecto.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar NSR 98. Consultar proyecto de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias. Consultar Planos Estructurales.		
TUBERÍA Y ACCESORIOS EN HIERRO GALVANIZADO (H. G.) Exigir uniones de rosca. Sellar con Pegante Eterna ó similar. Taponar en forma permanente durante la etapa constructiva todo extremo abierto.		
Tuberías por concreto: Instalar las tuberías en las placas en concreto por canales adecuadamente cubiertos para permitir el acceso a la tubería con el mínimo de daños a la misma. Rodear las tuberías embebidas en las placas construidas con cemento Portland por lo menos de tres centímetros de concreto. Evitar contacto físico de la tubería con algún otro elemento metálico. Proteger todas las tuberías y accesorios contra la corrosión. Evitar incrustar las tuberías en concretos que contengan acelerantes, agregados ó bloques de escoria.		
TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION (PVCP) Limpiar, antes de aplicarse la soldadura, el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador removedor, aunque las superficies se encuentren aparentemente limpias. La presión de prueba será de 150 PSI por lapso no menor a dos horas. En caso de presentarse fuga en un accesorio ó tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo. Anclar las tuberías colgantes mediante el uso de abrazaderas. Prever para la tubería subterránea en zonas vehiculares como mínimo una profundidad de 60 centímetros a la clave. En zonas peatonales podrá reducirse a 30 centímetros. Cubrir el fondo de la zanja con una cama de recebo de 10 centímetros de espesor y dejar completamente liso y regular para evitar flexiones de la tubería. Verificar que el relleno de la zanja esté libre de rocas y objetos punzantes, evitándose rellenar con arena y otros materiales que no permitan una buena compactación.		

Realizar la prueba del ramal después de 24 horas de efectuada la soldadura de las uniones.

Seguir las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

TUBERIAS Y ACCESORIOS PVC SANITARIA Y LIVIANA

Limpiar previamente los extremos de la tubería y el interior de los accesorios con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios.

Unir la tubería con soldadura PVC ó similar.

Dejar en la unión del tubo y accesorio un delgado cordón de soldadura.

Dejar estático el ramal después de efectuarse la unión durante quince minutos y no efectuar pruebas antes de 24 horas.

Recubrir las tuberías verticales por muros con pañete de espesor mínimo de dos centímetros.

Prever para las tuberías subterráneas en zonas vehiculares una profundidad mínima de 100 centímetros.

Colocar la tubería sobre una capa de arena ó recebo libre de piedras ó elementos agudos.

Dejar pases en los sitios donde sea necesario atravesar vigas de cimentación, vigas estructurales ó muros de contención en tuberías de mayor diámetro ó recubrir la tubería con material blando que la proteja y aisle de los esfuerzos estructurales.

Consultar la colocación de estos pases con el ingeniero calculista y aprobar por el interventor.

Cumplir, durante todo el proceso de instalación con las recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes. Cumplir con lo determinado y regulado por la norma NSR-98.

LAMINA GALVANIZADA

Exigir que las uniones sean soldadas y grapadas.

Utilizar soldadura de estaño.

Ejecutar los quiebres de las esquinas con máquina dobladora. No se permitirá ningún otro tipo de doblez.

Realizar las uniones de los tiros con un traslapo mínimo de un centímetro.

Ejecutar la transición con otros materiales mediante adaptadores. En el espacio libre se empleará estopa debidamente apisonada hasta que cubra las dos terceras partes de la campana del accesorio respectivo. El resto se llenará con mortero 1:3 impermeabilizado hasta quedar a nivel con el resto de la campana.

Seguir las recomendaciones de la norma NSR-98 al incrustar la lámina en el concreto.

VALVULAS

VALVULAS PARA LAS REDES GENERALES DE DISTRIBUCIÓN

Exigir que las uniones sean roscadas.

Exigir que las válvulas que queden incrustadas en los muros lleven al frente una tapa metálica de 20 x 20 cms, cromada del tipo levantara.

En los tanques altos se instalará un flotador tipo Helbert del diámetro que se indica en los Planos.

PINTURA PARA TUBERIAS

Todas las tuberías que van colgantes a la vista se identifican con pinturas de esmalte sintética y con los colores convencionales aprobados por las normas Internacionales e ICONTEC 1500, indicativos de fluidos que están conduciendo. Así mismo se debe indicar en la tubería el sentido del flujo y marcar el tipo de uso.

- Tubería de agua fría: Azul Oscuro
- Tubería de agua fría bombeada: Azul, anillo amarillo
- Tubería de agua fría acueducto: Azul, anillo blanco
- Tubería de agua fría incendio: Rojo
- Tubería de Caliente 140 G.F.: Verde
- Tubería de aguas negras: Negro
- Tubería de aguas lluvias: Negro, anillo azul claro
- Tubería de reventilación A. N.: Negro, anillo blanco

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

7. ENSAYOS A REALIZAR

PRUEBAS

Prueba de desagües:

Antes de cubrir todas las arañas, se probarán llenándolas con una columna de agua de 2 metros.

En caso de presentarse fugas en la tubería, accesorio ó unión de tubo con accesorio, este deberá desmontarse y reemplazarse por uno nuevo, para luego repetir la operación de prueba.

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

Prueba red de suministro:

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

Pruebas de flujo:

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

El costo de las pruebas correrá por cuenta del constructor.

8. MATERIALES

TUBERÍA Y ACCESORIOS EN HIERRO GALVANIZADO (H. G.)

Se utilizará tubería y accesorios de H. G. schedule 40 para presiones de trabajo de 150 PSI.

La tubería y accesorios deben cumplir con las normas ICONTEC 14, 332 y 1189.

TUBERIAS Y ACCESORIOS PVC SANITARIA Y LIVIANA

Deberán cumplir con las normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y con las normas ICONTEC.

TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION (PVCP)

Se utilizará tubería y accesorios PVC presión RDE 21 para diámetros de 1" y superiores, RDE 11 para diámetros de ¾" y RDE 9 para diámetros de ½". Las uniones se harán mediante soldadura PVC.

Las tuberías y accesorios deberán cumplir las normas ICONTEC para su construcción e instalación.

LAMINA GALVANIZADA**VALVULAS****VALVULAS PARA LAS REDES GENERALES DE DISTRIBUCIÓN**

Las válvulas (registros, cheques, etc.) de 4" serán en cuerpo total de hierro y asiento en bronce, con uniones roscadas. Estas válvulas tendrán especificaciones de trabajo de 180 PSI.

Las válvulas de 3" ó inferiores que irán en las redes de distribución serán de cuerpo total en bronce. Las válvulas de paso directo serán tipo cortina red white ó kitz.

Las válvulas de bola serán tipo CIM-20 ó INSA, ITAP.

PINTURA PARA TUBERIAS

Pinturas de esmalte sintética y con los colores convencionales aprobados por las normas Internacionales e ICONTEC 1500.

9. EQUIPO

Equipo para instalaciones hidráulicas y sanitarias

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98
Planos Hidráulicos y Sanitarios.
Planos estructurales.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. La tubería se medirá y se pagará por metros lineales (ml) y los accesorios, registros, cheques, flotadores, manómetros, etc., por unidades (un). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipo descrito en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

14. NO CONFORMIDAD

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

7 INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

7.1 RED GENERAL DE AGUA FRIA

1. ITEM 7.1	No	2. RED GENERAL DE AGUA FRIA	
3. UNIDAD DE MEDIDA			
4. DESCRIPCION Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, etc., necesarias para la instalación de la red de agua fría desde la salida del tanque hasta la llegada a los registros de utilización de cada una de las unidades sanitarias de agua potable.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas. Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante. Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.. Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos. Revisión, pruebas y aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR Prueba de flujo. Prueba de suministro			
8. MATERIALES Tubería y accesorios en PVC presión. Soldaduras, limpiadores, removedores, etc.,. Anclajes, abrazaderas, etc.,.			
9. EQUIPO Equipo para instalaciones Hidráulicas y sanitarias.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Planos Hidráulicos y Sanitarios. Catálogo del fabricante.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. La tubería se medirá y se pagará por metros lineales (ml) y los accesorios, registros, cheques, etc., por unidades (un). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipo descrito en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra. La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

7 INSTALACION HIDRAULICA, SANITARIA Y DE GAS

7.2 PUNTOS HIDRAULICOS

1. ITEM 7.2	No	2. PUNTOS HIDRAULICOS DE AGUA FRIA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde la salida de los registros de utilización hasta la tee de salida del muro. Se incluyen los puntos de agua fría potable y aguas lluvias en aparatos sanitarios. Las tapas para protección de las bocas se incluyen como unidad adicional.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas. Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante. Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra. Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior. Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos. Revisión, pruebas y aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR Prueba de flujo. Prueba de suministro			
8. MATERIALES Tubería y accesorios en PVC presión. Soldaduras, limpiadores, removedores, etc.,. Anclajes, abrazaderas, etc.,.			
9. EQUIPO Equipo para instalaciones Hidráulicas y sanitarias.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Planos Hidráulicos y Sanitarios. Catálogo del fabricante.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Las salidas ó puntos de aguas frías se pagarán por unidades (un) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, tapones de PVCP ó HG, pocetas, lavado de ductos ó llaves de manguera registros, cheques, etc.,. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipo descrito en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra. La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.			

14. NO CONFORMIDAD

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

7 INSTALACION HIDRAULICA, SANITARIA Y DE GAS

7.3 SALIDAS SANITARIAS

1. ITEM 7.3	No	2. SALIDAS SANITARIAS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, etc., necesarios para la instalación de salidas sanitarias. . Se incluye el equivalente a un máximo de 2 metros desde la descarga en cada aparato incluyendo el sosco provisional. Las redes o tramo principal se incluyen en el ítem de aguas negras.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos de Instalaciones Sanitarias. Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante. Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Sanitarios y descritos en las cantidades de obra. Instalar pases en la estructura previa aprobación del Calculista y el Interventor. Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos. Revisión, pruebas y aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR Prueba de flujo. Prueba de desagües.			
8. MATERIALES Tubería y accesorios en PVC sanitaria. Soldaduras, limpiadores, removedores, etc.,. Anclajes, abrazaderas, etc.,.			
9. EQUIPO Equipo para instalaciones Hidráulicas y sanitarias.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Planos Hidráulicos y Sanitarios. Catálogo del fabricante.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Las salidas sanitarias se pagarán por unidades (un) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, tapones de PVCS, pocetas, sifones, etc.,. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipo descrito en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra. La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.			

14. NO CONFORMIDAD

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

7 INSTALACION HIDRAULICA SANITARIA Y DE GAS

7.4 MONTAJE DE APARATOS

1. ITEM 7.4	No	2. MONTAJE DE APARATOS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, accesorios, etc., necesarios para la instalación de los aparatos y las conexiones de empate de la tubería hasta la grifería. Incluye la colocación de grapas para lavamanos.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos de Instalaciones Sanitarias. Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Consultar planos de detalle. Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante. Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Sanitarios y descritos en las cantidades de obra. Revisión, pruebas y aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR Prueba de flujo. Prueba de desagües. Prueba de suministro.			
8. MATERIALES Tubería y accesorios en PVC sanitaria. Soldaduras, limpiadores, removedores, etc.,.			
9. EQUIPO Equipo para Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Planos Hidráulicos y Sanitarios. Catálogo del fabricante.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El montaje se pagará por unidades (un) ya sean aparatos sanitarios, duchas lavaplatos, pocetas, bombas centrifugas, tanques hidroacumuladores, llaves de manguera, lavamanos, lavaplatos, acoflex, etc. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipo descrito en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra. La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

7 INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

7.5 ABRAZADERAS Y SOPORTES

1. ITEM 7.5	No	2. ABRAZADERAS Y SOPORTES	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, accesorios, etc., necesarios para la instalación de abrazaderas y soportes para tuberías colgantes y bajantes de aguas lluvias y aguas negras, así como para tuberías de suministro.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar norma NSR 98. Consultar planos hidráulicos y sanitarios. Las tuberías de desagües y suministros que vayan colgantes bajo cielo rasos se soportarán con abrazaderas tipo trapecio, en U ó de pera. Emplear abrazaderas de mordaza para tuberías por ducto. Utilizar celosías construidas en ángulo para soporte de varias tuberías al mismo nivel. Verificar distancias entre abrazaderas. Fijar abrazaderas y asegurar tuberías. Verificar niveles y plomos de tubería para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Abrazaderas y soportes para tubería colgante ó por ductos tipo trapecio, en U ó de pera. Anclajes.			
9. EQUIPO Equipo menor para instalaciones hidráulicas y sanitarias.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Planos Hidráulicos y Sanitarios. Catálogo del fabricante.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Se pagará por unidades (un). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipo descrito en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra. La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

7 INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

7.6 HIDROSANITARIA - VARIOS

1. ITEM No 7.6.1 a 7.6.11	2. REGISTROS PASO DIRECTO, CHEQUES RED WHITE, FLOTADORES MECANICOS, NIPLES PASAMUROS
3. UNIDAD DE MEDIDA un - Unidad	
4. DESCRIPCION Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, accesorios, etc., necesarios para la instalación de registros, cheques, flotadores y niples pasamuros y en general de aparatos y accesorios necesarios para complementar las instalaciones hidráulicas y sanitarias.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar norma NSR 98. Consultar planos hidráulicos y sanitarios. Consultar especificaciones generales de instalaciones hidráulicas y sanitarias. Esp 7.	
VALVULAS	
VALVULAS PARA LAS REDES GENERALES DE DISTRIBUCIÓN Exigir que las uniones sean roscadas. Exigir que las válvulas que queden incrustadas en los muros lleven al frente una tapa metálica de 20 x 20 cms, cromada del tipo levantable. En los tanques altos se instalará un flotador tipo Helbert del diámetro que se indica en los Planos.	
NIPLES <ul style="list-style-type: none"> • Instalar arandelas en forma cuadrada, en lámina negra de 3/16" de espesor, soldada al tubo y con lado no menor de tres veces el diámetro de la tubería para impedir infiltraciones en las tuberías en hierro galvanizado que crucen las paredes del tanque. 	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	
7. ENSAYOS A REALIZAR	
8. MATERIALES	
VALVULAS	
VALVULAS PARA LAS REDES GENERALES DE DISTRIBUCIÓN Las válvulas (registros, cheques, etc.) de 4" serán en cuerpo total de hierro y asiento en bronce, con uniones roscadas. Estas válvulas tendrán especificaciones de trabajo de 180 PSI. Las válvulas de 3" ó inferiores que irán en las redes de distribución serán de cuerpo total en bronce. Las válvulas de paso directo serán tipo cortina red white ó kitz. Las válvulas de bola serán tipo CIM-20 ó INSA, ITAP.	
NIPLES Tubería galvanizada para niples. Lámina negra de 3/16 de espesor. Soldaduras.	
Flotador mecánico de 1"	

9. EQUIPO

Equipo menor para instalaciones hidráulicas y sanitarias.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Planos Hidráulicos y Sanitarios.
Catálogo del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Se pagará por unidades (un). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipo descrito en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

14. NO CONFORMIDAD

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

8 INSTALACIONES ELECTRICAS Y TELEFONICAS

1. ITEM No	8 2. INSTALACIONES ELECTRICAS, TELEFONICAS Y DE COMUNICACIONES
<p>3. GENERALIDADES</p> <p>El objeto de estas especificaciones es proporcionar los lineamientos generales y las características mínimas de los materiales para el diseño y construcción de las instalaciones eléctricas, telefónicas y afines del Centro de Entrenamiento Múltiple de la Escuela Militar de Cadetes, General José María Cordova.</p> <p>Las instalaciones eléctricas, telefónicas y afines, serán ejecutadas de acuerdo al CODIGO ELECTRICO NACIONAL, NORMA ICONTEC 2050 y a las Normas y el Reglamento de Servicios de la Empresa de Energía de Bogotá (CODENSA).</p> <p>Las Instalaciones Telefónicas y de Voz y Datos se ejecutarán de acuerdo a las Normas de la EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE SANTAFÉ DE BOGOTA y a las Normas ISO-11801, ANSI / EIA / TIA 569 y 568 A, TBS-36 y TBS-40.</p> <p>Una vez terminadas las instalaciones, el constructor deberá obtener el recibo de las obras por parte de las empresas respectivas; y se comprometerá a entregar un juego de planos y archivos magnéticos actualizados de acuerdo a la obra ejecutada, incluyendo cualquier modificación que se presente al diseño original.</p> <p>La totalidad de la obra deberá ser ejecutada de acuerdo al diseño original. En los planos se encuentran consignados los diámetros de las tuberías y los calibres de los conductores a utilizar.</p> <p>Las rutas indicadas en los planos eléctricos son aproximadas. El Constructor deberá verificar las características de la estructura y la distribución de otro tipo de instalaciones para hacer los ajustes que permitan conservar la distribución del diseño original.</p> <p>Cualquier modificación que involucre cambios en el diseño original, en la especificación ó en la calidad de los materiales deberá ser consultada y aprobada por la Interventoría que a su vez deberá hacer las consultas que se requieran al Consultor de Diseño.</p>	
<p>4. DISTRIBUCION ELECTRICA</p> <p>CODENSA suministrará la energía para el proyecto por medio de un circuito de Media Tensión a 11.400 voltios, 3 fases y 60 ciclos.</p> <p>El proyecto tendrá un acceso en media tensión aéreo. Este diseño debe cumplir con las Normas de la Empresa de Energía de Bogotá para Construcción de redes aéreas de distribución Urbana (Tomo 1).</p> <p>Desde el transformador se alimentará con una acometida en baja tensión el grupo de medida y el tablero general como se muestra en los planos y diagramas correspondientes.</p> <p>El cálculo del tamaño del transformador, los conductores y las protecciones deberá hacerse teniendo en cuenta las disposiciones de la Sección 220 del Código Eléctrico Nacional – Norma Icontec 2050 y las Normas de CODENSA.</p>	
<p>4. DISTRIBUCION ELECTRICA (Cont..)</p> <p>La subestación de poste, el grupo de medida y el tablero general serán instalados de acuerdo a las Especificaciones y Normas de CODENSA.</p>	

5. DISTRIBUCION TELEFONICA

Se instalara un Strip General de teléfonos con capacidad para 20 pares, que recibirá los cables telefónicos instalados por la Empresa de Telecomunicaciones de Santafé de Bogotá o la Empresa prestadora del Servicio.

Desde este strip se alimentarán las salidas localizadas en las diferentes áreas, de acuerdo a los planos correspondientes.

6. CONDUIT

Por norma general se requiere que todas las tuberías que se instalen a la vista, incluyendo acometidas, sean **metálicas** del tipo EMT de igual o mejor calidad a las producidas por **SIMESA** o **COLMENA**. Las tuberías que se encuentren incrustadas en placas o muros pueden ser en **PVC** de igual o mejor calidad a las producidas por **PAVCO**.

El constructor será responsable del suministro de la totalidad de la tubería, accesorios, elementos de fijación, codos, adaptadores, cajas de conexión y de todos aquellos elementos necesarios para la ejecución de las instalaciones indicadas en los planos y en las cantidades de obra. La tubería que se instale a la vista debe ser tendida en forma paralela o en ángulo recto con respecto a la estructura, a los muros y paredes del edificio. La tubería a instalar incrustada en placas debe ser tendida usando recorridos que permitan una fácil identificación posterior.

Aunque durante el proceso de diseño se realizó la coordinación de las instalaciones eléctricas con la estructura y con las demás instalaciones; el Constructor deberá verificar que no se presente ningún tipo de interferencias. En el caso de tuberías que crucen las juntas de dilatación, el Constructor deberá utilizar los elementos adecuados que permitan a la tubería soportar los desplazamientos que se presenten, tales como corazas.

Para los cambios de dirección de las tuberías deberán utilizarse curvas simétricas con los accesorios adecuados. La totalidad de las curvas deberán cumplir con lo estipulado en la **tabla 360-10** del Capítulo 3 del **Código Eléctrico Colombiano**, Norma **NTC 2050**. En ningún caso, deberá instalarse tubería que presente deformaciones y cuyo diámetro tenga reducciones que no cumplan con las Normas.

Todas las curvas de diámetros iguales o superiores a 1" deberán ser hechas en fabrica, solo se permitirá fabricar en obra las curvas de diámetros inferiores a 1". Entre dos puntos de sujeción no debe haber mas del equivalente a cuatro curvas de un cuadrante (360 grados en total).

Las tuberías que se corten en obra deberán ser desbastadas en sus extremos para eliminar cualquier superficie cortante y evitar daños en los conductores. Todos los elementos de acoplamiento y conexión sin rosca deberán ser herméticos y estarán firmemente ajustados para obtener un contacto mecánico adecuado.

Las tuberías se acoplarán a las cajas y tableros mediante adaptadores de igual o mejor calidad que los producidos por **PAVCO** en el caso de tuberías **PVC** o de igual o mejor calidad los producidos por **SIMESA** en el caso de tuberías **EMT**.

El Constructor deberá evitar que se aloje basura, concreto, o cualquier otro material en las tuberías y cajas durante el periodo de construcción; para este fin, deberá colocar tapas o tapones adecuados en los extremos de las tuberías. Estos tapones deberán conservarse en su sitio hasta

6. CONDUIT (Cont.)

la instalación de los conductores.

El diámetro mínimo a utilizar para las instalaciones eléctricas será ½" para los sistemas de voz y datos, para televisión y sonido será ¾".

En el caso de sistemas de comunicaciones, sonido, seguridad o televisión; las ducterías deberán ser inspeccionadas y entregadas con un alambre guía que facilite su posterior cableado.

7. BANDEJAS Y DUCTOS PORTACABLES

Deberá instalarse una bandeja portacables que permita la instalación posterior de un Sistema de Cableado Estructurado. Esta bandeja portacables, deberá permitir la distribución del cableado a todas las dependencias de la edificación desde un centro de cableado principal ubicado en el área de informática. La ubicación de otros centros de cableado para distribución, deberá tener en cuenta las distancias máximas establecidas de acuerdo a normas internacionales.

La bandeja portacables podrá ser tipo escalera excepto en aquellos sitios donde sea fácilmente accesible a los alumnos. En estos casos deberá instalarse ducto cerrado.

Las bandejas a instalar deben ser de las dimensiones indicadas en los planos y las especificaciones. Deben ser metálicas y galvanizadas de igual o mejor calidad a las producidas por **MECANO**.

El valor unitario de metro lineal de bandeja portacable deberá incluir todas las curvas, tees, reducciones y accesorios de fijación necesarios para su instalación.

La fijación de bandejas portacables deberá hacerse utilizando elementos de fijación estructural de igual o mejor calidad a los producidos por **MECANO**.

Los ductos a instalar a la vista (tipo guardaescoba) deben ser de las dimensiones que figuran en planos y en las cantidades de obra. Serán metálicos, con división que permita cablear independientemente voz, datos y potencia. Serán acabados con pintura electrostática y deberán tener secciones troqueladas que permitan la instalación de las diferentes tomas.

Estos ductos serán instalados principalmente en áreas tales como el aula de informática ó el área administrativa, donde se requiere un gran numero de salidas ó donde la instalación deba adaptarse al mobiliario.

8. SOPORTERIA

El Constructor suministrará e instalará todos los anclajes, ángulos, grapas, tiros, pernos y demás elementos necesarios para soportar adecuadamente las tuberías.

Todas las tuberías que sean instaladas a la vista, deberán ser soportadas mediante el uso de grapas galvanizadas del calibre adecuado y fijadas a los muros y a las placas de concreto mediante pernos de igual o mejor calidad que los fabricados por **RED HEAD**.

Para soportar los tubos de las acometidas dentro de ducto ó para colgarlos de las placas de concreto se utilizarán elementos de fijación estructural de igual o mejor calidad a los producidos por **MECANO**. La distancia entre los soportes deberá cumplir con lo establecido en las tablas del Capítulo 3 del Código Eléctrico Nacional, NTC 2050.

9. CONDUCTORES ELECTRICOS

Es deber del contratista el suministro e instalación de todos los cables y alambres requeridos para completar la instalación de los sistemas objeto de este contrato.

Los conductores serán de cable electrolítico de 98% de conductividad, con aislamiento plástico para 600 V, 75 grados centígrados, tipo THW para calibre 8 AWG y superiores y tipo TW para calibre AWG para calibre 10 é inferiores.

Los conductores hasta el No. 10 AWG serán de 1 solo hilo, del calibre 8 AWG al 2 AWG de 7 hilos, del calibre 1/0 al 4/0 AWG serán de 19 hilos y el calibre 250 KCM y superiores serán de 37 hilos.

El código de colores a utilizar en la obra será el siguiente:

Blanco para neutros.

Verde para tierras.

Otros colores para las fases.

Todas las conexiones en las cajas serán con conectores de rosca sin soldadura de igual o mejor calidad a los fabricados por **IDEAL** o **3M**. En ningún caso se permiten derivaciones o empalmes dentro de la tubería.

No se permitirá el uso de cinta aislante para empalmes y/o derivaciones.

Para las derivaciones que se requieran en cajas de mampostería para alumbrado exterior, deberán utilizarse empalmes tipo alumbrado público de igual ó mejor calidad a los fabricados por **3M**.

En ningún caso se permitirá empalmar conductores de acometidas para la conexión de conductores calibre 8 AWG y superior. Se deberán utilizar bornas de presión.

En los tableros deberán dejarse colas lo suficientemente largas para que sea posible un manejo ordenado del cableado. Los conductores deberán organizarse utilizando amarres plásticos.

10. TABLEROS

En general, los tableros de distribución para los diferentes circuitos del proyecto deberán contar con puerta, cerradura, barra para neutros y barra para tierra del igual o mejor calidad a los tipo TWC fabricados por **LUMINEX**.

Los tableros serán de incrustar o sobreponer, de acuerdo a su localización.

El tablero de tomas reguladas a instalar en el aula de informática deberá ser tipo pesado, con espacio para totalizador industrial y con barra para tierra aislada, de igual ó mejor calidad que los TWC-M producidos por **LUMINEX**. Todos los tableros de distribución para el sistema regulado deberán tener barra para tierra aislada.

Donde se requiera la instalación de totalizadores industriales para la protección de equipos, deberán instalarse las cajas metálicas correspondientes de acuerdo a la marca de los automáticos.

El tablero general será construido con perfiles de hierro ó aluminio con perforaciones troqueladas en fábrica, forrados en lamina Cold Rolled calibre 14 y con acabado bonderizado ó pintura al horno.

10. TABLEROS (Cont.)

Los conjuntos de barras serán tetrapolares, fabricados en platina de cobre electrolítico de la más alta calidad, de 98% de conductividad. El cálculo de las barras deberá hacerse de tal forma que las densidades de corriente no sobrepasen los 1000 Amperios por pulgada cuadrada en su sección transversal.

El conjunto de barras estará soportado por aisladores de alto poder dieléctico y baja higroscopicidad; deben estar diseñados para soportar las condiciones mecánicas y eléctricas derivadas de las corrientes de cortocircuito.

Las derivaciones para elementos eléctricos que sobrepasen los 100 amperios se harán en platina de cobre electrolítico. Para elementos con corrientes menores se permitirán derivaciones en cable THW.

El tablero deberá contar con barraje de neutros y de tierras. La puesta a tierra del tablero deberá hacerse de acuerdo a las normas de CODENSA.

Todos los interruptores automáticos que se instalen en el tablero general, deberán ser de tipo industrial de caja moldeada, similares a los producidos por LEGRAND o MERLIN GERIN, según la capacidad y la corriente de cortocircuito indicada en los planos y las cantidades de obra. Cada interruptor deberá ser identificado mediante una marquilla de acrílico.

Es responsabilidad del Constructor entregar identificados y marcados de forma clara, la totalidad de los circuitos de cada tablero.

En cada tablero, en la parte posterior de la puerta deberá pegarse con Contac transparente un cuadro de identificación de circuitos. Cada tablero deberá ser identificado con la nomenclatura asignada en planos mediante una marquilla de acrílico que se instalará en su parte exterior.

11. INTERRUPTORES AUTOMATICOS

Los automáticos enchufables a instalar en los tableros deberán tener una capacidad de interrupción de Cortocircuito de 10 KiloAmperios como mínimo y deberán ser de igual o mejor calidad a los producidos por **SIEMENS**.

El número de polos de los interruptores deberá ser el indicado en el diseño. En ningún caso se permitirá la instalación de interruptores monopolares cuando en el diseño se indiquen interruptores bipolares o tripolares.

Los interruptores automáticos de tipo industrial, de caja moldeada, serán de igual o mejor calidad que los fabricados por **LEGRAND**.

12. CAJAS PARA SALIDAS

Todas las cajas a utilizar serán en lamina galvanizada calibre 20 como mínimo.

Se aceptara el uso de caja rectangulares para interruptores sencillos y tomas que reciban como máximo 2 tubos de ½ pulgada.

Para las salidas de alumbrado se usaran cajas octogonales. En el caso de que la caja reciba mas de 2 tubos de ¾" , la caja deberá ser cuadrada tipo 2400.

Cuando la instalación de alumbrado es ejecutada a la vista, las cajas deberán tener su tapa correspondiente con perforación central para permitir la derivación en coraza.

12. CAJAS PARA SALIDAS

Todas las cajas para interruptores dobles, triples o conmutables deberán ser del tipo 2400.

Las salidas trifásicas y las salidas para equipos de fuerza deben tener cajas cuadradas de doble fondo.

A no ser que en los planos se indique lo contrario, las alturas para la instalación de cajas para salidas serán las siguientes:

Aplicados 1,90 ms.

Interruptores en general 0,90 ms.

Tomas de muro 0,30 ms.

Interruptores en baños 0,90 ms.

Tomas en baños 1,50 ms.

Salidas de Voz y Datos 0,30 ms.

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

APARATOS ELECTRICOS

13. TOMAS DE CORRIENTE

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

Todas las tomas que se utilicen para el sistema de tomas normales serán dobles, con polo a tierra, con capacidad mínima de 15 Amperios a 120 Voltios, de igual o mejor calidad que las fabricadas por **LUMINEX LINEA CLASICA**.

Las salidas para conexión de computadores deberán ser tomacorrientes dobles con polo de tierra aislado de igual o mejor calidad a las fabricadas por **PASS & SEYMOUR - LEGRAND**.

La tierra de estas tomas deberá conectarse a las barras de tierra aislada de los tableros utilizando un conductor aislado de color verde.

Las salidas de teléfono estarán provistas de tomas tipo americano de las fabricadas por **LUMINEX LINEA CLASICA**.

Las salidas para circuitos de dos fases estarán provistas de tomas con capacidad para 20 Amperios.

Las salidas en mesones de baños y cocinas, contarán con tomas con interrupción de falla tierra.

Las salidas que alimenten equipos trifásicos hasta de 30 Amperios deberán contar con una toma de 30 amperios como mínimo. Las que tengan capacidades entre 30 y 50 amperios tendrán una toma de 50 Amperios. Para capacidades superiores no se instalará aparato alguno y la conexión será directa.

Las salidas de sonido contarán con una salida para cordón.

14. INTERRUPTORES PARA EL SISTEMA DE ALUMBRADO

Los interruptores a instalar tendrán una capacidad mínima de 15 amperios y sus terminales tendrán capacidad para recibir conductores calibre 10 AWG. Deberán conectarse a las fases y nunca debe interrumpirse el neutro.

El valor de los interruptores deberá estar incluido en el valor de las salidas de alumbrado. En ningún caso será pagado en forma independiente.

Serán de igual o mejor calidad a los fabricados por **LUMINEX LINEA CLASICA**.

Donde se utilicen contactores para el control de zonas comunes, estos serán de igual o mejor calidad a los producidos por **TELEMECANIQUE**.

15. SISTEMA GENERAL DE ALUMBRADO

Los Niveles de iluminación deberán ser calculados de acuerdo con las recomendaciones del IES Lighting Handbok. El nivel mínimo en el salón principal deberá ser 400 luxes.

En muy importante contemplar dentro del diseño la instalación de luminarias de bajo consumo. Se recomienda el uso de los siguiente tipos de luminarias:

Lámparas Fluorescentes de 3x32 W con tubo T8 (balasto electrónico)

Luminarias de Sodio para exteriores.

Luminarias de Metal Halide con pantalla acrílica para el aula múltiple.

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

La salida para roseta deberá incluir al valor de una roseta de porcelana.

En los lugares donde las luminarias no se instalen directamente sobre la caja, deberá hacerse una derivación en coraza. No se permitirán derivaciones donde el cable no tenga ningún tipo de protección.

Para las derivaciones de postes de alumbrado exterior que se hagan en cajas de mampostería, deberán utilizarse empalmes en resina tipo alumbrado público de igual o mejor calidad a los producidos por **3M**.

Las lámparas serán de igual o mejor calidad a las fabricadas por Roy Alpha, Schröder ó AreaLux.

16. SISTEMA DE TELEFONOS

En las áreas comunes del edificio se instalará un Strip General de teléfonos para recibir los cables de la Empresa que suministre el servicio y para repartir a las cajas de derivación.

El Strip general debe ser construido según las normas de la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá. En uno de sus lados se colocarán las regletas que reciben los cables del exterior y en el otro lado las que entregan a los diferentes pisos.

Todas las regletas deben ser de igual a mejor calidad a las producidas por **ZUNDELL** y deberán ser identificadas por medio de plaquetas de acrílico.

17. ESTRUCTURAS PARA MONTAJE DE TRANSFORMADORES

Las estructura para el montaje del transformador deberá cumplir con la norma correspondiente de acuerdo con su ubicación y con el tamaño del transformador. Normas LA 500, LA 501, LA 502, LA 503 y LA 504.

El montaje del transformador deberá incluir la totalidad de los elementos necesarios para completar la estructura correspondiente tales como: postes, aisladores, crucetas, vigas y cercos de madera, estribos, conductores para derivación, pararrayos, cortacircuitos, conectores, accesorios para puestas a tierra, etc.

La bajante del transformador deberá cumplir con las disposiciones de la Norma AE 239.

El grupo de medida en baja tensión deberá cumplir con las Normas de Construcción para Instalación de Medidores del tomo IV de la Empresa de Energía de Bogotá.

Es responsabilidad del constructor el suministro y montaje de todos los elementos necesarios para la instalación de los medidores, gabinete, bandeja, transformadores de corriente, etc. Es también responsabilidad del Constructor la calibración de los medidores en caso de que no sean adquiridos directamente en CODENSA.

El transformador a instalarse será nuevo. Es responsabilidad del Constructor la entrega a CODENSA de todos los documentos necesarios para su conexión tales como protocolos de prueba, garantías y facturas.

Es responsabilidad del Constructor la entrega de las instalaciones y el trámite de conexión ante CODENSA.

La totalidad de los elementos mencionados deberán estar homologados por CODENSA.

18. SISTEMA DE TIERRA

Para los sistemas de tierra se seguirán las recomendaciones de CODENSA y del National Electrical Code de los Estados Unidos, en su artículo 250.

Todo el sistema deberá cumplir con las disposiciones del Código Eléctrico Nacional y de CODENSA en lo referente a Conductores de Tierra, Conductores de Continuidad, Puestas a tierra para tableros generales, armarios ó grupos de medida y montaje de transformadores.

Cada uno de los tableros del edificio deberá ser firmemente conectado al sistema de tierra y se debe comprobar la existencia de continuidad.

Los demás sistemas de tierra que aparecen en la lista de cantidades y que se indican en los planos deben ser construidos de acuerdo a las normas.

19. SISTEMAS DE ANTENA DE T.V.

El contratista eléctrico deberá entregar toda la ductería proyectada para este sistema.

Se debe garantizar que no existe obstrucción en las tuberías entregándolas con un alambre guía que facilite el cableado.

Los diámetros serán los indicados en los planos. Los aparatos serán suministrados por los contratistas de cada sistema.

20. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Todos los pagos estarán sujetos al recibo de las obras a satisfacción por parte de la Interventoría.

Los pagos serán realizados de acuerdo a los avances de obra ejecutada y de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Salidas:

- 20% A la instalación de tubería en placas.
- 20% Al realizar prolongaciones.
- 20% Al alambrar.
- 20% Cuando se coloquen aparatos.
- 20% Contra prueba y recibo a satisfacción.

En las salidas que no requieran alambrado o colocación de aparatos, el porcentaje correspondiente se cancelará al completar la etapa anterior.

Tableros:

- 30% Al montar las cajas.
- 40% Al montar barrajes, alambrar.
- 30% Contra prueba y recibo a satisfacción.

Interruptores Automáticos:

- 60% Al montaje.
- 40% Contra prueba y recibo a satisfacción.

Acometidas:

- 20% Al instalar tubería en placas.
- 20% Contra prolongaciones.
- 20% Al alambrar.
- 20% A la conexión.
- 20% Contra prueba y recibo a satisfacción.

Los demás ítems serán cancelados 50% al montaje y 50% contra recibo y pruebas.

La medida se determinará con base en cálculos efectuados sobre los Planos Eléctricos, telefónicos y de comunicaciones. Las unidades de medida que se aplicarán son:

Metros lineales (ML) para: Tendido de todo tipo de tuberías ya sean enterradas, incrustadas ó a la vista, tendido de todo tipo de cables, alambres y conductores, bandejas de distribución, ductos, etc.

Unidades (UN) para: Todo tipo de salidas, ya sean eléctricas, telefónicas y de comunicación, tableros y cajas, armarios y elementos de medición, interruptores de todos los tipos, cámaras de inspección, postes, puesta a tierra de transformadores, transformadores, elementos de protección, herrajes y crucetas, tablero general, etc.

Unidades (UN) para: puesta a tierra del tablero general y puesta a tierra para sistemas.

El valor será el precio unitario consignado dentro del contrato e incluye: materiales y su desperdicio, equipo, herramienta, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra necesarios para su ejecución.

21. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

22. ENSAYOS A REALIZAR

Comprobar con un probador de fases que no exista inversión de neutros y tierras en ninguna de las tomas instaladas.

Comprobar que las conexiones de los cables a los tableros eléctricos sean firmes y que tengan las bornas adecuadas.

Realizar con un megger la medición de resistencia de las puestas a tierra existentes y comprobar que cumplen con las normas de Codensa.

Comprobar la correcta identificación de los tableros eléctricos, incluyendo la plaqueta de identificación del tableros y la identificación de los circuitos.

Verificar la entrega de los planos Record de obra.

Confirmar la existencias de guías en aquellas ducterías que se entreguen sin alambrear.

Verificar el equilibrio de fases en los tableros mediante mediciones de corriente con toda la carga conectada.

23. EQUIPO

Equipo para instalaciones eléctricas y telefónicas.

24. DESPERDICIOS

Incluidos Si
No

25. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

26. NO CONFORMIDAD

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

8 INSTALACIONES ELECTRICAS Y TELEFONICAS

ANOTACIONES SOBRE LAS CANTIDADES DE OBRA

SALIDA Y ALUMBRADO DE TOMAS

Todas las tomacorrientes cumplirán la Norma NTC 1650 Tercera Actualización (Clavijas y tomacorrientes para uso general doméstico).

Se hace claridad que existen en la aplicación de tomacorrientes algunas dificultades normativas y de disponibilidad local que dificultan el cumplimiento pleno de esta especificación y se describe siendo conscientes que actuamos acercándonos a una aplicación coherente con la normativa.

Dentro del valor de la salida se debe incluir las tuberías con sus accesorios que parten desde las bandejas y la totalidad de los conductos que salen desde el tablero de automáticos, se prolongan hasta la última salida.

Las luminarias aquí especificadas se deben tomar únicamente como referencia orientadora pero el alcance de lo enunciado en estas cantidades es solo la parte de obras de instalaciones eléctricas sin incluir la luminaria, la cual formará parte de una licitación independiente de pantallería.

En los casos de salidas de iluminación que se controlan localmente con interruptor, este hace parte de la salida de iluminación.

Todos los interruptores cumplirán la Norma NTC 1337 Quinta actualización (Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares).

Localización y características de las salidas:

Salida luminaria incandescente con portalámparas (roseta). En área de las escaleras y depósitos.

Salida para luminaria incandescente incrustada (bala). En el acceso principal del salón múltiple.

Salida para luminaria fluorescente T.8 de 2x32 W. (En el segundo piso en el área de archivo).

Salida para luminaria fluorescente T.8 de 4x17 W - 120 Volt. con rejilla de 16 celdas. (En el segundo piso en las oficinas y en la sala virtual).

Salida para luminaria par 150 W - 120 Volt., en cubierta del salón múltiple.

Salida para luminaria Metal Halide 250 W - 208 Volt., en cubierta del salón múltiple.

Salida para proyector Metal Halide 250 W - 208 Volt., en el exterior del salón múltiple.

Salida para farol ornamental de sodio HPS 70 W - 208 Volt.

Salida para punto de derivación de luminaria.

Salida tomacorriente con polo a tierra, doble monofásico de muro, 15 Amp., 120 Volt.

Salida tomacorriente con polo a tierra, sencillo monofásico de piso 15 Amp., 120 Volt.

Salida tomacorriente doble con polo a tierra aislado (especial para aplicar en sistemas de alimentación de computadores), 15 Amp., 120 Volt.

Salida tomacorriente doble con polo a tierra 15 Amp., 120 Volt. (Nevera, utensilios, extractor).

Salida para secadora de manos 120 Volt. (tubería, cajas y alambrado, sin aparato).

Salidas de iluminación artística, incluye el cableado total desde el cuarto de control en 2 #12 y una tierra compartida por varios circuitos en calibre 12, los tramos de tubería que complementan la ruta, los amarres del cableado en la bandeja.

De un (1) circuito para escenario.

De tres (3) circuitos para banos laterales.

Salidas para cajas eléctricas y de comunicaciones que incluyen:

Sin toma trifásica:

Circuitos regulados c/u en 2 #12 + 12T en tubo de Ø3/4"

Circuitos de alimentación de uso general en 2 #10 por cada circuito mas 1 #10T compartido en varios circuitos, en tubo según se indica Ø1" ó Ø1 1/4"

Comunicaciones en 2 Ø1 1/4"

Incluyendo una caja de 40 x 25 cm., repartida en dos (2) compartimientos de 20 y 20 cm. c/u. Electricidad y voz y datos y en la parte eléctrica estará una toma doble con polo a tierra de 20 Amp., 120 Volt. para uso general y una toma doble con polo a tierra aislada de 15 Amp. - 120 Volt.

Con toma trifásica:

Salidas para cajas eléctricas y de comunicaciones similares a las del ítem anterior que incluye adicionalmente:

Circuito de alimentación trifásica en 3 #10 + 10 + 10T

La caja será de 20 x 25 cm., de tal forma que el comportamiento eléctrico resulte ahora de 40 x 25 cm. y una tomacorriente de 50 Amp.

Salida para motor puerta eléctrica trifásica incluyendo remoto en cuarto de control.

Salida para motor cortina eléctrica 120 Volt., incluyendo remoto en cuarto de control.

CANALETA DE DISTRIBUCIÓN

Canaleta por Techo

Instalación en los techos de bandejas de distribución tipo canaleta cerrada con tapa lateral, conformadas en láminas C.R. pintadas calibre 18 para el cuerpo de la bandeja.

La canaleta tendrá un separador intermedio en lámina calibre 20 para disponer de una posibilidad adicional, si alguno de los sistemas de comunicaciones lo requiere.

Dentro del ml de instalación se deben considerar la incidencia de codos, giros, uniones, reducciones, acoples a tableros y cajas, soportes y accesorios que deberán tener las mismas características constructivas de las bandejas.

ACOMETIDAS Y ALIMENTADORES

Las medidas correspondientes al conductor se han incrementado con las puntas estimadas de 1,0 mt. en tablero general y 1,0 mt. en el tablero de automáticos.

En el precio de ml de tubería se debe incluir la incidencia por codos, adaptadores, soportes, cajas de paso y corazas para independizar alimentadores en las cajas de paso.

Ver cuadro resumen de medidas de acometidas.

Tendido de Tubería Conduit P.V.C.

La tubería y los codos cumplirán la Norma NTC 979 Cuarta actualización (Tubos y curvas de policloruro de vinilo rígido para alojar y proteger conductores eléctricos aislados). Para tubería de \varnothing 2" incluye las correspondientes excavaciones y rellenos.

Cableado de Acometidas y Alimentadores en Conductor de Cobre THW 75°C

Cumplirá la Norma NTC 1099 Cuarta actualización (Alambres y cables aislados con termoplástico para transmisión y distribución de energía eléctrica).

(Hasta No. 10 de 1 hilo, calibre 8 y superiores de varios hilos).

TABLEROS E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Tableros y Cajas

Todos llevarán barraje individual de neutro y tierra. El tablero de tomas reguladas llevará doble barraje individual para las tierras, una tierra aislada y la otra tierra de línea de continuidad.

Tablero general del salón múltiple en lámina C.R. calibre 18, tratamiento superficial para protegerlo de oxidación y dar mayor adherencia a la pintura; con acabado final gris claro al horno, barraje en cobre rojo electrolítico de 30 x 5 mm. para las fases; de 20 x 5 mm. para el neutro; de 20 x 3 mm. para la tierra, soportado sobre aisladores de resina y los siguientes interruptores automáticos tipo industrial.

Uno (1) de 3 x 150 (Totalizador)

Uno (1) de 3 x 100

Tres (3) de 3 x 60

Tres (3) de 3 x 50

Dos (2) espacios de reserva.

Un (1) conmutador manual de 3 x 150 Amp.

Interruptores Automáticos

Cumplirán la Norma NTC 2116 Primera actualización (Interruptores para protección contra sobrecorriente en instalaciones domésticas y similares).

Caja de 30 x 40 x 20 cm., para conectar la planta eléctrica portátil, incluye un interruptor automático de 3 x 150 Amp.

COMUNICACIONES

(Solo tubería y cajas).

Salidas de comunicaciones (teléfonos y datos) en muro, según se indica.

Strip en caja de 30 x 30 x 10 cm.; con dos (2) regletas de baquelita de 10 pares.

Cajas de Paso

(Acometida horizontal de comunicaciones). Todos incluyen tapa.

60 x 60 x 60 cm. en mampostería con marco en ángulo y tapa de concreto reforzado.

Tendido de Tubería Conduit P.V.C.

(Acometida horizontal; en el ml de tubería se debe incluir la incidencia de codos, adaptadores y soportes).

SONIDO

(Solo tubería y cajas)

Como opción adicional, estas salidas se comunican tanto a la bandeja eléctrica como a la bandeja de comunicaciones, previendo la facilidad, si la tensión de sonido llegara a ser de 100 Volt., que se lleve su cableado por la bandeja eléctrica, en lugar de utilizar la bandeja de muy baja tensión de las comunicaciones.

Salidas

Salida para sonido. (En techo).

Salida para sonido. (En muro). Columnas sonoras para el exterior.

Salida para microfono en escenario en Ø 1 1/4", incluyendo una caja de paso de 30 x 30 cm., en el cuarto de sonido y la subida hasta la bandeja en 1 Ø 1 1/4".

Salida de comunicaciones en el cuarto de sonido de 30 x 30 cm., incluyendo interconexión desde las cajas del ítem 1.16.1 en 2 Ø 1 1/4" y salida hasta interconectar a la bandeja de comunicaciones en 2 Ø 1 1/4".

PUESTA A TIERRA TABLERO GENERAL

Puesta a tierra del tablero general mediante una varilla Cooper Weld de 5/8" x 8' interconectada al barraje de tierra del tablero general con cable de cobre desnudo No. 4; incluyendo la trenzada y conectada de las líneas de continuidad de tierra que van en las tuberías y la preparación de tierra.

Nota Sobre Puesta a Tierra

Independientemente de la especificación y descripción aquí dada para las puestas a tierra, desarrolladas con sistemas tradicionales de varilla C.W., se tendrán en cuenta y serán aceptadas con conceptos favorables, aquellas ofertas que apliquen sistemas de puesta a tierra con suelo artificial "Hidrosolta" o similar con circuito RC de almacenamiento de energía, con impedancia transitoria baja, resistencia transitoria muy baja, así como resistencia estacionaria menor a la norma de CODENSA (5 Ohm para la subestación y 25 Ohm para el armario de medidores).

POSTES DE CONCRETO

(Según LA 805 de CODENSA).

CABLES DE MEDIA TENSION AEREA

(Aluminio ACSR según LA 710 de CODENSA).

PUESTA A TIERRA

Puesta a tierra del transformador mediante varilla C.W. de 5/8" x 8' con conector (Según LA 746 y LA 402 de CODENSA); bajada en alambre C.W. No. 4; tubo conduit galvanizado de Ø 1/2" x 3 mt. zunchado al poste; incluyendo la conexión de la línea de tierra al transformador y pararrayos según indicaciones de la Norma LA de CODENSA correspondiente.

TRANSFORMADORES

Refrigerados en aceite; voltaje primario 11.400 Volt.; Voltaje secundario 208/120 Volt. Conexión DY-5 Taps 1 x +2,5% y 3 x -2,5%

Potencia 45 KVA

PROTECCIONES

Cortacircuitos de 15 kV según (LA 835 de CODENSA), con hilos fusibles según (LA 747 de la E.E.B.).

Pararrayos de ZnO-9,6 kV, 10 KA según (LA 810 de CODENSA).

Soporte o bases portafusibles con elementos de fijación incluyendo los correspondiente fusibles. (Juego de tres).

Tipo NH 0 de 160 Amp.

HERRAJES Y CRUCETAS

Bajante de red aérea subterránea de un tubo galvanizado de Ø2" x 6 mt. incluyendo zunchada al poste.

Cruceta de madera inmunizada sencilla con tres (3) aisladores de espigo de 15 KV (ANSI 55-5) y elementos de fijación y soporte (según LA 202 de CODENSA) (ángulo de reflexión menor de 20 grados).

Cruceta de madera inmunizada doble con 6 aisladores de suspensión de 6" (ANSI 52-1) y elementos de fijación y soporte (según LA 211 de CODENSA).

Cruceta de madera inmunizada doble con 6 aisladores de suspensión de 6" (ANSI 52-1) tres (3) aisladores de espigo de 15 kV (Ansi 55-5) y elementos de fijación y soporte.

Abrazadera para montaje de transformador (juego de 2).

Cercos de madera inmunizada de 2,2 mt. (2 unidades según LA 722 de CODENSA) con sus accesorios de fijación para protección del transformador.

Cruceta de madera inmunizada de 1,0 mt. para soportes portafusibles y fusibles de baja tensión de los transformadores, según LA 725, incluyendo elementos de fijación y soporte.

Estribos de media tensión para derivación de transformadores según LA 740 de CODENSA.

Grapas para operar en caliente media tensión según LA 752 de CODENSA.

9 PAÑETES

9.1 PAÑETES SOBRE MUROS

1. ITEM 9.1.1	No	2. PAÑETES LISO SOBRE MUROS 1:6 2 CM	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Ejecución de recubrimientos de muros con capas de mortero definiendo las superficies de los mismos, a ser acabadas en estucos, pinturas o enchapes de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Definir y localizar en los Planos Constructivos. Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar. Iniciar la actividad cuando se hayan concluido las prolongaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas e incrustaciones de mampostería. Retirar brozas y resaltos significativos. Realizar nivelación y plomada de muros a pañetar. Elaborar líneas maestras cada 3 ms. máximo. Definir los plomos finos. Preparar el pañete en proporciones indicadas – Mortero 1:4 con arena de Peña. Arrojar con firmeza la mezcla al muro. Instalar boquilleras y guías. Llenar con pañete y enrasar las superficies. Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos. Retapar y alisar el pañete con llana de madera. Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Moldear los fillos. Verificar niveles, plomos y alineamientos. Curar el pañete. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Mortero 1:6 con cemento y arena de peña			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete liso sobre mampostería ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó muretes y cualquiera que sea su altura y longitud. Los filos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado de pañete. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

14. NO CONFORMIDAD

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

9 PAÑETES

9.1 PAÑETES SOBRE MUROS

1. ITEM 9.1.2	No	2. PAÑETE IMPERMEABILIZADO MUROS 1:3 - 2 CM	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Ejecución de recubrimientos de muros con capas de mortero impermeabilizado definiendo las superficies de los mismos, a ser acabadas en enchapes de cerámica de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Definir y localizar en los Planos Constructivos los muros a ser enchapados en cerámica. Ejecutar prolongaciones hidráulicas e instalaciones eléctricas. Instalar incrustaciones de mampostería. Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar. Retirar brozas y resaltos significativos. Realizar nivelación y plomada de muros a pañetar. Elaborar líneas maestras cada 3 ms. máximo. Definir los plomos finos. Preparar el pañete en proporciones indicadas – Mortero 1:4 con arena de Peña. Impermeabilizar la mezcla con un impermeabilizante integral líquido o en polvo siguiendo las especificaciones del fabricante. Arrojar con firmeza la mezcla al muro. Instalar boquilleras y guías. Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos. Retapar y alisar el pañete con llana de madera. Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Moldear los filos. Verificar niveles, plomos y alineamientos. Curar el pañete. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Mortero 1:3 de cemento y arena de peña Impermeabilizante Integral para mortero (Sika-1, Masterseal 501, Toxement 1A, Omicron, Toxement Polvo)			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete liso sobre mampostería ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó muretes y cualquiera que sea su altura y longitud. Los filos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado de pañete. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

14. NO CONFORMIDAD

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

9 PAÑETES

9.1 PAÑETES SOBRE MUROS

1. ITEM 9.1.3	No	2. PAÑETES MUROS EXTERIORES 1:5 – 2 CM	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Ejecución de pañetes en morteros de arena y cemento para el acabado de muros exteriores lisos de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Definir y localizar en los Planos Constructivos los muros a pañetar con mortero. Limpiar la superficie de cualquier residuo. Humedecer la superficie. Revestir con una primera capa de mortero 1:4:1 de cemento, arena y cal . Espesor máximo 1 cm. Dejar fraguar por 12 horas. Elaborar líneas maestras cada 3 ms. máximo. Definir los plomos finos. Revestir con una segunda capa de afinado con mortero 1:3:1 Enrasar las superficies . Llenar con pañete y Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos. Retapar y alisar el pañete con llana de madera. Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Verificar niveles, plomos y alineamientos. Curar el pañete. Limpiar superficies de muros. Proteger muros contra la intemperie.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Mortero en proporción 1:4:1 y 1:3:1 de cemento, arena semilavada y cal Impermeabilizante Integral para mortero (Sika-1, Masterseal 501, Toxement 1A, Omicron, Toxement Polvo)			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete liso sobre mampostería ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó muretes y cualquiera que sea su altura y longitud. Los filos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado de pañete. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

14. NO CONFORMIDAD

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

9 PAÑETES

9.2 PAÑETES BAJO PLACAS

1. ITEM 9.2.1	No	2. PAÑETES EXT. LISO BAJO PLACA. 1:4 2 CM	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Ejecución de pañetes de cielos rasos en pañetes de arena de peña y cemento aplicados directamente bajo losas de concreto de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Definir y localizar en los Planos Constructivos los cielos rasos a pañetar. Limpiar la superficie de cualquier residuo. Humedecer la superficie. Elaborar líneas maestras cada 3 ms. máximo. Definir los niveles de acabado. Verificar nivel del perímetro del cielo raso respecto a los de la losa. Prever con plantillas los espacios de las cajas para balas (lámparas de incrustar). Revestir con una primera capa de mortero 1:4 con espesor de 1 cm máximo. Fraguar por 12 horas. Revestir con una segunda capa de afinado con mortero 1:4 . Enrasar las superficies hasta quedar completamente lisas. Ejecutar juntas de control, de construcción y unión entre el cielo raso y los muros de elementos estructurales y no estructurales. Verificar niveles finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Mortero en proporción 1:4 de cemento y arena de peña			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete liso bajo placa ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas y cualquiera que sea su altura y longitud. Los filos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado de pañete. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para claraboyas y marquesinas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

14. NO CONFORMIDAD

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

9 PAÑETES

9.2 PAÑETES BAJO PLACAS

1. ITEM 9.2.2	No	2. PAÑETES INT. LISO BAJO PLACA. 1:5 - 2 CM	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Ejecución de pañetes de cielos rasos en pañetes de arena de peña y cemento aplicados directamente bajo losas de concreto de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Definir y localizar en los Planos Constructivos los cielos rasos a pañetar. Limpiar la superficie de cualquier residuo. Humedecer la superficie. Elaborar líneas maestras cada 3 ms. máximo. Definir los niveles de acabado. Verificar nivel del perímetro del cielo raso respecto a los de la losa. Prever con plantillas los espacios de las cajas para balas (lámparas de incrustar). Revestir con una primera capa de mortero 1:4 con espesor de 1 cm máximo. Fraguar por 12 horas. Revestir con una segunda capa de afinado con mortero 1:5 . Enrasar las superficies hasta quedar completamente lisas. Ejecutar juntas de control, de construcción y unión entre el cielo raso y los muros de elementos estructurales y no estructurales. Verificar niveles finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Mortero en proporción 1:4 y 1:5 de cemento y arena de peña			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete liso bajo placa ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas y cualquiera que sea su altura y longitud. Los filos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado de pañete. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para claraboyas y marquesinas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.1 BASES PISOS Y AFINADOS

1. ITEM	No	2. PISO FALSO ESCENARIO H=0.80 CONCRETO 2000 PSI	
10.1.1			
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
<p>Ejecución de piso falso en concreto que servirá de base para la superficie del escenario. Está conformado por una losa de concreto de 5 cms de espesor que se fundirá sobre los muretes de ladrillo tolete fino liviano previamente construidos. El aligeramiento del piso falso se hará con casetones de guadua ó de lona de una altura aproximada de 70 cms. Sobre ellos se colocará una malla electrosoldada ó refuerzo de repartición y se fundirá la losa de concreto. Se podrán estudiar otras alternativas para la construcción de este piso falso pero se respetarán los niveles para piso establecidos dentro de los planos de detalle.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos. Definir y localizar en los Planos Constructivos las áreas a intervenir. Iniciar la actividad una vez estén completas las ducterías eléctricas o de suministro sobre la losa y terminado y detallado el pañete sobre muros perimetrales. Verificar niveles de estructura y acabados. Verificar nivelación y refuerzo de los muretes de ladrillo. Colocar casetones de guadua ó de lona que servirán de aligeramiento. Colocar el refuerzo de acero utilizando distanciadores y soportes adecuados. Vaciar el concreto. Ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos. Esparcir el concreto sobre la superficie. Llenar entre los niveles de las maestras con el concreto. Revisar la nivelación compensando acabados de diferente espesor. Afinar con mortero 1:3 de arena lavada. Esperar hasta que se inicie el fraguado del mortero. Enrasar la superficie del piso con llana metálica hasta quedar completamente lisa. Dejar secar. Verificar niveles finales para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
<p>Concreto de 2000 PSI (14 Mpa) Mortero en proporción 1:3 con arena lavada. Casetones de guadua ó de lona de 0.70 ms de altura Mallas electrosoldadas de 5 mm con espacios de 15 cms en cada sentido Espaciadores, distanciadores y soportes para refuerzo de acero Aditivos para autonivelación aprobados por la interventoría en caso de especificarlo.</p>			
9. EQUIPO			
<p>Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
<p>Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.</p>			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) medidos en planta. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa aprobación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.1 BASES PISOS Y AFINADOS

1. ITEM 10.1.2	No	2. AFINADO ENDURECIDO H=0.05 MS. MORTERO 1:3		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado		
4. DESCRIPCION Acabado de pisos afinados en cemento endurecido como parte de las áreas duras del "Proyecto", a los niveles estipulados en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.				
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Definir y localizar en los Planos Constructivos los pisos a esmaltar. Limpiar la superficie de piso. Verificar niveles estructurales y de acabados. Humedecer el área a intervenir. Ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos. Revisar la nivelación contra los niveles generales de la placa compensando acabados de diferente espesor. Llenar entre los niveles de las maestras sobre la superficie brusca de la placa con mortero 1:3, en 5 cm mínimo de espesor, con colorante mineral si está especificado. Dejar en reposo durante tres horas, cuando comience fraguado inicial. Regar manualmente una capa uniforme de endurecedor integral para pisos de concreto en la dosificación recomendada por el fabricante. Incrustar el endurecedor recorriendo la superficie con llana metálica hasta obtener una superficie homogénea. Curar el concreto. Cortar juntas de dilatación según especificación. Verificar niveles finales para aceptación.				
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				
7. ENSAYOS A REALIZAR				
8. MATERIALES Mortero en proporción 1:3 con arena lavada. Endurecedor para piso de concreto (Mastercron, Sika Piso 50, Rock-Top).				
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros Cortadora				
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA		
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Incluida
No				No
		<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM				

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) de piso en cemento endurecido, medidos en planta y debidamente instalado, descontando el área de los muros. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.1 BASES PISOS Y AFINADOS

1. ITEM 10.1.3	No	2. AFINADO PISOS ALFOMBRA H=0.04. MORTERO 1:4	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Nivelación y preparación de superficies irregulares y brucas de losas estructurales o placas de contrapiso, para recibir acabados de pisos tales como parquetón de madera, listón, tabletas cerámicas, alfombras y vinisol, a los niveles señalados en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Definir y localizar en los Planos Constructivos los pisos a nivelar. Iniciar la actividad una vez estén completas las ducterías eléctricas o de suministro sobre la losa y terminado y detallado el pañete sobre muros perimetrales. Limpiar la superficie de piso. Verificar niveles de estructura y acabados. Humedecer el área a afinar. Ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos. Revisar la nivelación contra los niveles generales de la placa, compensando acabados de diferente espesor. Llenar entre los niveles de las maestras con mortero 1:4 afinado de arena lavada, de 3 cm mínimo de espesor. Esperar hasta que se inicie el fraguado del mortero. Enrasar la superficie del piso con llana metálica hasta quedar completamente lisa. Dejar secar. Verificar niveles finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Mortero en proporción 1:4 con arena lavada. Aditivos para autonivelación aprobados por la interventoría en caso de especificarlo.			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) medidos en planta, incluidas las medias cañas y descontando el área de los muros. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.1 BASES PISOS Y AFINADOS

1. ITEM 10.1.4	No	2. SELLO JUNTAS DE PISO EN POLIURETANO		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal		
4. DESCRIPCION Ejecución de sellos para juntas de piso en los sitios señalados en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados. El sello se realizará con masilla elástica sellante y adhesiva de un componente, con base en poliuretano, con proceso de curado por presencia de humedad del ambiente, tipo Sikaflex 1 A de Sika ó similar. Como fondo de junta o apoyo de masillas sellantes se utilizará un rollo de espuma continuo de poliolefina extruída, compuesto de una piel exterior no absorbente y una red interior de celda abierta y de celda cerrada tipo SikaRod de Sika ó similar.				
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Definir y localizar en los Planos Constructivos las juntas de piso a sellar. Iniciar la actividad una vez estén finalizados los pisos. Limpiar la superficie de piso. Verificar que la junta esté limpia, libre de humedad y sin obstrucciones. Efectuar la limpieza de la junta con disco abrasivo o grata metálica. Seleccionar el diámetro del soporte de la junta de tal forma que este sea por lo menos, aproximadamente un 25% mayor que el ancho de la junta. Cortar y colocar el soporte en la junta a la profundidad especificada. Presionar el soporte uniformemente dentro de la junta usando la herramienta apropiada. Enmascarar con cinta los bordes de la junta. Rellenar con la masilla la totalidad de la junta. Alisar con la espátula o con el dedo mojándolos previamente con agua-jabón. Remover la cinta de enmascarar de los bordes de la junta inmediatamente termine de alisar el producto				
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				
7. ENSAYOS A REALIZAR				
8. MATERIALES Masilla elástica sellante de poliuretano tipo Sikaflex 1 A de Sika ó similar Fondo de junta o apoyo de masillas sellantes, rollo de espuma continuo de poliolefina extruída tipo Sikarod de Sika ó similar de 5/8"				
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.				
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA		
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Incluida
No				No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Normas NTC y ASTM.				

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros lineales (ml) de junta debidamente aprobadas por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.2 ACABADOS PISOS

1. ITEM No 10.2.1		2. TABLON CUARTO 26. MORTERO 1:4	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
<p>Instalación de pisos en tablones de gres cuarto x 26 ó adoquín colonial medio y cuarto sobre losas en concreto en diferentes áreas del proyecto en formatos nominales, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar niveles y pendientes. Definir despieces y orden de colocación del tablón, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible. Abrir el tablón y Remojar el lote de material por lo menos durante una hora. Limpiar la losa de material suelto y humedecer. Replantear el despiece sobre la losa de concreto. Retirar el material del agua. Preparar el mortero de pega. Hilar juntas en ambas direcciones. Extender el mortero de pega sobre la losa humedecida con espesor mínimo de 2 cm. Colocar el tablón en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones. Dejar juntas entre las piezas entre 2 y 7 mm. Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones. Dejar fraguar la pega. Emboquillar el piso con el mismo mortero de pega. Realizar la limpieza del tablón antes que el emboquillado se endurezca. Cubrir para mantener la limpieza. Verificar niveles y pendientes para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
<p>Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.</p>			
8. MATERIALES			
<p>Tablón en cuarto x 26 ó adoquín colonial tipo medio ó cuarto, según especificaciones arquitectónicas Mortero 1:4 con arena semilavada ó Mortero de pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc)</p>			
9. EQUIPO			
<p>Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Cortadora de baldosín Equipo para mezcla de morteros.</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
<p>Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM</p>			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de piso instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.2 ACABADOS PISOS

1. ITEM 10.2.2	No	2. BALDOSIN EN GRANITO PN-1 DE 33 x 33. MORTERO 1:4	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Instalación de pisos en baldosín de granito de 33 x 33 en diferentes áreas del proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Estudiar y determinar niveles y pendientes. Definir despieces y orden de colocación del baldosín, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible. Preparar el mortero de pega. Hilar juntas en ambas direcciones. Extender el mortero de pega 1:4 con espesor mínimo de 3 cm. Colocar el baldosín en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones. Dejar juntas entre las piezas entre 2 y 7 mm. Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones. Sellar juntas de hasta 2 mm, con lechada de cemento con colorante mineral de igual color al baldosín, antes del fraguado del mortero de pega. Realizar la limpieza del tablón antes que el emboquillado se endurezca. Destroncar, pulir y brillar el piso con esmeriles y a máquina. Limpiar con trapo impregnado con ACPM. Proteger el piso para conservar durante construcción. Verificar niveles, alineamientos y pendientes para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.			
8. MATERIALES Baldosín de grano de mármol PN grano No 1 de primera calidad, pulido y brillado, de 33 X 33 con espesor mínimo de 2.5 cm. Período de cura mínimo de 60 días y espesor de la línea colorante mínimo de 3 mm. El color según especificaciones arquitectónicas Mortero 1:4 con arena lavada. Cemento gris y color mineral para emboquillar.			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Cortadora de baldosín Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de piso instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos.

No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.2 ACABADOS PISOS

1. ITEM 10.2.3	No	2. ZAPAN 7 CMS. ESCENARIO	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Suministro de materiales, mano de obra y equipo necesario para la instalación de pisos en listón machihembrado de zapán de un ancho de 7 cms, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes. Consultar norma NSR 98. Estudiar y determinar los sistemas de fijación ó pegado. Limpiar la superficie en concreto. Verificar el afinado de los pisos, retirar las imperfecciones del piso. Limpiar la superficie hasta dejarla seca, libre de polvo. Esparcir el pegante de manera uniforme por la superficie. Pegar las piezas de madera o listones al piso. Ajustar las uniones buscando que queden lo más juntas posibles. Revisar empates entre listones. Evitar que el piso se humedezca posteriormente a su aplicación. Proteger el piso durante el transcurso de la obra. Verificar niveles y acabados para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Listones de zapán de 7 cms y 12 mm de espesor tipo Madeconcreto ó similar Pegante especial de madera a concreto Niveladores de piso (si fueren necesarios)			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería y carpintería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro cuadrado (m ²) de piso instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.2 ACABADOS PISOS

1. ITEM No 10.2.4		2. ALFOMBRA NYLON 800 GRAMOS. 4.5 MM	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
<p>Instalación de pisos en alfombra argollada de alto tráfico en diferentes áreas del proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.</p> <p>La alfombra será de 4.5 mm de altura. La fibra será NYLON ó similar con un peso de fibra de 800 gramos por M2. La base primaria será polipropileno tejido de 110 gramos por M2, la secundaria será una malla de polipropileno de 100 gramos por M2 y el acabado al revés será un encolado de látex con un peso aproximado de 1000 gramos por M2.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.</p> <p>Someter muestras de alfombra a aprobación de la Interventoría.</p> <p>Iniciar la actividad luego de 2 semanas de ejecutado y secado del alistado del piso.</p> <p>Limpiar la superficie en concreto.</p> <p>Nivelar la superficie afinando perfectamente. Retirar desperdicios y resaltos.</p> <p>Retapar huecos e imperfectos.</p> <p>Respetar los niveles de tráfico para la utilización del piso especificado por el fabricante.</p> <p>Verificar densidades, pesos y fibra de la alfombra.</p> <p>Limpiar la superficie para que permanezca seca y libre de polvo.</p> <p>Distribuir el pegante recomendado por el fabricante en áreas entre 5 y 15 m².</p> <p>Utilizar llana dentada.</p> <p>Dejar secar la capa de pegante por el tiempo especificado por el fabricante.</p> <p>Instalar la alfombra sobre el piso siguiendo los despieces previos y empatando las texturas.</p> <p>Ajustar las uniones buscando que queden lo más juntas posibles.</p> <p>Templar la alfombra para lograr superficie lisas, libres de resaltos y arrugas.</p> <p>Instalar pirlanes ó pisa alfombras en la unión con pisos de otro material.</p> <p>Evitar que el piso se humedezca posteriormente a su aplicación.</p> <p>Proteger el piso durante el transcurso de la obra.</p> <p>Verificar acabados para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
<p>Alfombra argollada para alto tráfico, con altura de 4.5 mm y fabricada en nylon con un peso de fibra de 800 gramos por M2</p> <p>Pegantes para alfombra</p> <p>Niveladores de piso (si fueren necesarios)</p>			
9. EQUIPO			
<p>Equipo menor para colocación de alfombras.</p> <p>Equipo para transporte vertical y horizontal.</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
<p>Norma NSR 98</p> <p>Normas NTC y ASTM</p>			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de alfombra instalada y debidamente aceptada por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.2 ACABADOS PISOS

1. ITEM No 10.2.5		2. PIRLAN CUARTO 26. DE 0.25 MORTERO 1:4	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION			
<p>Instalación de pirlanes de 0.25 cms en tablonces de gres cuarto x 26 ó adoquín colonial medio y cuarto sobre losas en concreto en diferentes áreas del proyecto en formatos nominales, se utilizarán en sitios donde se efectúen cambios de pisos de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar niveles y pendientes. Definir despieces y orden de colocación del tablón, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible. Abrir el tablón y Remojar el lote de material por lo menos durante una hora. Limpiar la losa de material suelto y humedecer. Replantear el despiece sobre la losa de concreto. Retirar el material del agua. Preparar el mortero de pega. Hilar juntas en ambas direcciones. Extender el mortero de pega sobre la losa humedecida con espesor mínimo de 2 cm. Colocar el tablón de acuerdo con los aparejos dispuestos en los despieces de pisos, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones. Dejar juntas entre las piezas entre 2 y 7 mm. Dejar fraguar la pega. Emboquillar el piso con el mismo mortero de pega. Realizar la limpieza del tablón antes que el emboquillado se endurezca. Cubrir para mantener la limpieza. Verificar niveles y pendientes para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.			
8. MATERIALES			
<p>Tablón en cuarto x 26 ó adoquín colonial tipo medio ó cuarto, según especificaciones arquitectónicas Mortero 1:4 con arena semilavada ó Mortero de pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc)</p>			
9. EQUIPO			
<p>Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Cortadora de baldosín Equipo para mezcla de morteros.</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
<p>Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM</p>			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de piso instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.2 ACABADOS PISOS

1. ITEM No 10.2.6	2. PISO EPOXICO TRANSLUCIDO CON ARENAS PIGMENTADAS		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Ejecución de pisos poliméricos con base en resinas epóxicas translúcidas de baja viscosidad, libre de solventes para mezclar con arenas de cuarzo pigmentadas. Se aplicarán en el área del espacio múltiple. Se utilizarán productos tipo Sikafloor-162 CO y Sikadur-510/520 de Sika ó similares. Se empleará el sistema de aplicación N° 1 ó pisos multicapa. Sistema con dos capas de arena con espesor de 1.5 a 3.0 mm. Se deberán seguir las instrucciones de aplicación contenidas en el manual del fabricante y deberá ser realizado por personal especializado debidamente autorizado por el fabricante.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar manual de aplicación de los productos suministrado por el fabricante. Verificar metodos de aplicación, datos técnicos y precauciones exigidas por el fabricante. Limpiar la losa de material suelto, suciedades y materias orgánicas. Humedecer. Preparar el Sikafloor-162 CO. Mezclar componentes A y B por medio de un taladro eléctrico de bajas revoluciones. Aplicar mezcla sobre la superficie con rodillo de felpa ó de pelo de carnero. Espolvorear inmediatamente la primera capa de Sikadur 510/520. Retirar la arena sobrante dentro de un período comprendido entre 12 y 24 horas. Aplicar segunda capa de Sikafloor-162 CO. Espolvorear segunda capa de Sikadur 510/520. Retirar nuevamente la arena sobrante dentro de un período comprendido entre 12 y 24 horas. Aplicar una ó dos capas finales de Sikafloor-162 CO dependiendo del tipo de acabado que se requiera, ya sea liso ó antideslizante. Retirar arena sobrante. Pasar máquina pulidora de granito para disminuir la cantidad de crestas que puedan quedar. Cubrir para mantener la limpieza. Verificar niveles y pendientes para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Sikafloor-162 CO de Sika ó similar. Sikadur-510/520 de Sika ó similar.			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Taladro eléctrico de bajas revoluciones (300-400 RPM) Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de piso instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.3 GUARDAESCOBAS

1. ITEM 10.3.1	No	2. GUARDAESCOBA EN CEDRO. 8 CMS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Suministro e Instalación de guardaescobas en madera de cedro, a la vista o con pintura laca o esmalte, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Limpiar la superficie donde se instalará el guardaescoba. Marcar niveles. Instalar chazos en repisa de 0.04 X 0.04 X 0.05 debidamente enmallado e inmunizados incrustados en el muro con una mezcla de cemento arena en proporción 1:4, cada 1.5 mt máximo. Seleccionar guardaescobas sin molduras, con el filo superior libre de biselado. Instalar el guardaescoba en cedro fijándolo a los chazos con puntillas. Mantener la continuidad de todos los elementos de la moldura, acolillando los esquineros interiores y exteriores Pintar con barniz transparente sobre sellador si está especificado a la vista. Pintar con esmalte doméstico sobre tapaporos si está especificado con pintura. Evitar que el guardaescoba se humedezca posteriormente a su aplicación. Verificar acabados para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Cedro de 8 cm de alto X 1.5 cm., con el filo superior libre de biselado. Chazos y puntillas. Mortero 1:4			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de guardaescoba de madera instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.3 GUARDAESCOBAS

1. ITEM No 10.3.2		2. GUARDAESCOBA ZOCALO DE GRES.	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION			
<p>Instalación de zócalo de grés de dimensiones aproximadas de 24.5 X 6.5 cms. para guardaescobas, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Definir despieces y orden de colocación del zócalo, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible. Realizar cortes a máquina. Abrir el tablón y remojar el lote de material por lo menos durante una hora. Limpiar la superficie material suelto y humedecerla. Retirar el material del agua. Preparar el mortero de pega. Hilar el zócalo. Extender el mortero de pega sobre el zócalo. Colocar el zócalo y asentarlo bien con golpes suaves, dejándolo uniforme y continuo. Dejar fraguar la pega. Emboquillar con el mismo mortero de pega. Realizar la limpieza del tablón antes que el emboquillado se endurezca. Cubrir para mantener la limpieza. Verificar alineamientos y acabados para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
<p>Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.</p>			
8. MATERIALES			
<p>Zócalo cuarto x 26, según especificaciones arquitectónicas Mortero 1:3 con arena semilavada ó Mortero de pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc)</p>			
9. EQUIPO			
<p>Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Cortadora de baldosín Equipo para mezcla de morteros.</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
<p>Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM</p>			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de zócalo de gres instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

103 GUARDAESCOBAS

1. ITEM 10.3.3	No	2. GUARDAESCOBA MEDIACAÑA EN MORTERO ENDURECIDO H=0.06 CM		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal		
4. DESCRIPCION Construcción de guardaescobas en media caña en mortero endurecido, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.				
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Limpiar y nivelar el empate entre la losa del piso y el muro. Extender capa de mortero 1:3 con espesor variable. El mortero deberá llevar un aditivo endurecedor tipo Sikapiso 50 ó similar. Definir la forma del guardaescoba con plantilla de madera. Dejar secar. Verificar niveles y acabados para aceptación.				
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				
7. ENSAYOS A REALIZAR				
8. MATERIALES Mortero 1:3 de arena lavada de grano mediano para la base Sikapiso 50 de Sika ó similar.				
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.				
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA		
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	
No			Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>
			No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM				
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de guardaescobas en media caña en mortero debidamente aceptada por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.				
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.				

10 PISOS

10.3 GUARDAESCOBAS

1. ITEM No 10.3.4	2. GUARDAESCOBA EPOXICO TRANSLUCIDO CON ARENAS PIGMENTADAS		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de guardaescobas poliméricos con base en resinas epóxicas translúcidas de baja viscosidad, libre de solventes para mezclar con arenas de cuarzo pigmentadas. Se aplicarán en el área del espacio múltiple. Se utilizarán productos tipo Sikafloor-162 CO y Sikadur-510/520 de Sika ó similares. Se empleará el sistema de aplicación N° 1 ó pisos multicapa. Sistema con dos capas de arena con espesor de 1.5 a 3.0 mm. Se deberán seguir las instrucciones de aplicación contenidas en el manual del fabricante y deberá ser realizado por personal especializado debidamente autorizado por el fabricante. La altura del guardaescoba será de 6.5 cm.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar manual de aplicación de los productos suministrado por el fabricante. Consultar especificación particular n° 10.2.6 y seguir el mismo procedimiento de ejecución. Determinar formaletas para conformar medias cañas. Ejecutar guardaescobas. Cubrir para mantener la limpieza. Verificar niveles y pendientes para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Sikafloor-162 CO de Sika ó similar. Sikadur-510/520 de Sika ó similar.			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Taladro eléctrico de bajas revoluciones (300-400 RPM) Equipo para mezcla de morteros. Formaleta para media caña.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de guardaescoba ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.4 GRADAS

1. ITEM No 10.4.1	2. CONCRETO BASE GRADAS DE 0.30 MS. 3000 PSI		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de gradas en concreto a nivel del terreno fundido en sitio, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes. Consultar norma NSR 98. Verificar la compactación y nivelación de la subbase en recebo. Formar taludes necesarios para la gradería, basándose en dimensiones de huellas y contrahuellas según Planos de Detalles Prever espesores de acabados para compensación de huellas Instalar formaleta para vaciar el concreto. Fundir capa de concreto sobre la subbase. Curar el concreto. Retirar formaletas. Esparcir capa de mortero 1:3 con arena semilavada para dar acabado final con llana metálica en caso de que las gradas no lleven acabado. Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI Mortero 1:3 con arena semilavada			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de gradas (incluye huella y contrahuella) instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.4 GRADAS

1. ITEM 10.4.2	No	2. GRADAS EN LADRILLO TOLETE DE 0.30. MORTERO 1:5
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal
4. DESCRIPCION Ejecución de gradas en ladrillo tolete común, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes. Consultar norma NSR 98 Cortar a escuadra el ladrillo tolete común en forma de sogá según dimensiones en planos. Limpiar y humedecer la superficie en concreto simple. Colocar las piezas de ladrillo no muy húmedo empleando mortero 1:5 de arena semilavada. Sentar el ladrillo hasta quedar perfectamente nivelado y plomado. Dejar juntas entre ladrillos no mayores a 1 cm. Llenar juntas entre huella y contrahuella con el mismo mortero. Lavar el ladrillo. Dejar secar la superficie Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Mortero 1:5 con arena semilavada Piezas de ladrillo tolete común cortadas en escuadra ó en forma de pistola		
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros. Cortadora		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM		

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de gradas (incluye huella y contrahuella) instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.4 GRADAS

1. ITEM No 10.4.3		2. GRADAS EN ZAPAN DE 0.30	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION			
Ejecución de gradas en madera zapan. La madera recubrirá los pasos prefabricados en concreto que le sirven de base. La pieza de madera tendrá 2 cms de espesor y en el borde tendrá una nariz de 7 cms. Están localizadas en el acceso al escenario del salón múltiple.y se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes. Consultar norma NSR 98 Estudiar los sistemas de anclaje. Limpiar superficie en concreto simple. Instalar chazos ó anclajes sobre la estructura de concreto. Instalar piezas de madera asegurándolas a la estructura por medio de tornillos. Instalar y pegar tarugos para ocultar tornillería. Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
Gradas de zapan de 0.30 con nariz de 7 cms. Anclajes ó chazos para concreto. Tornillería para madera. Pegantes para madera a madera y madera a concreto.			
9. EQUIPO			
Equipo menor de albañilería. Equipo menor de carpintería.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de gradas instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.5 CENEFAS, DILATACIONES Y PIRLANES

1. ITEM 10.5.1	No	2. PIRLANES EN GRANITO PULIDO DE 0.15	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de pirlanes de 0.15 en granito pulido, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Se utilizarán para facilitar cambios de material de piso.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Limpiar y nivelar las zonas a intervenir. Extender capa de mortero 1:3 con espesor variable, definiendo con plantilla de madera la forma del guardaescoba. Empotrar y soldar malla de alambre No.14 Colocar las dilataciones en bronce.. Llenar cada espacio con granito en los colores especificados. Capa de 1.5 cm de espesor para granos No.1 y No.2 y de 2 a 2.5 cm para granos No.3 y No.4 Apisonar hasta lograr superficie homogénea y compacta. Afinar con plantilla. Humedecer la mezcla de granito durante 8 días después de la aplicación. Pulir con piedra de Carborundum No.36 hasta obtener superficie lisa y continua con el grano abierto al punto de la muestra aprobada. Tapar con cemento blanco los defectos que aparezcan. Pulir con piedra No.60 a No.80 para eliminar la huella de la máquina. Brillar con piedra No.120. Lavar con solución de ácido muriático y agua en proporción 1:10. Realizar la limpieza posterior únicamente con agua. Verificar acabados para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Grano de mármol de la mejor calidad de No.1 a No.4, según especificaciones arquitectónicas Mortero 1:3 con arena lavada de grano mediano Cemento blanco fresco Varillas de cobre de ½" X 5 mm de espesor.			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida
			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de pirlanes en granito pulido instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

10 PISOS

10.5 CENEFAS, DILATACIONES Y PIRLANES

1. ITEM 10.5.2	No	2. PIRLANES EN MADERA DE 0.15	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Suministro e Instalación de pirlanes en madera de cedro, a la vista o con pintura laca o esmalte, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Limpiar la superficie donde se instalará el pirlán. Marcar niveles. Instalar chazos en repisa de 0.04 X 0.04 X 0.05 debidamente enmallado e inmunizados incrustados en el piso con una mezcla de cemento arena en proporción 1:4, cada 1.5 mt máximo. Seleccionar pirlán sin molduras. Verificar que tenga pestaña para pisar la alfombra. Instalar el pirlán en cedro fijándolo a los chazos con puntillas. Mantener la continuidad de todos los elementos de madera. Dar forma contra los marcos de las puertas. Pintar con barniz transparente sobre sellador si está especificado a la vista. Pintar con esmalte doméstico sobre tapaporos si está especificado con pintura. Evitar que el pirlán se humedezca posteriormente a su aplicación. Verificar acabados para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Cedro de 15 cm de ancho y 2.0 cm. de espesor. Con pestaña pisa alfombra. Chazos y puntillas. Mortero 1:4			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de pirlán de madera instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

11 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

11.1 IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

1. ITEM	No	2. AFINADO CUBIERTAS PLANAS MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO.	
11.1.1			
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
<p>Nivelación y preparación de superficies irregulares y brucas de losas estructurales macizas o placas aligeradas para recibir impermeabilizaciones en cubiertas y terrazas. A los niveles estipulados, de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Definir y localizar en los Planos Arquitectónicos los niveles de acabados. Retirar residuos de obra sobre la superficie a afinar, dejándola limpia y húmeda. Hilar los extremos del plano inclinado de cubierta sobre los niveles indicados para revisar volumen de afinado. Ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que los vanos puedan ser nivelados con reglas de madera ó aluminio apoyadas en sus extremos. Llenar con mortero 1:3 de arena lavada, impermeabilizado integralmente (en líquido como Masterseal 501, Sika 1, Toxement 1^a, ó en polvo Omicron, Toxement polvo) entre los niveles de las maestras con espesor mínimo de 3 cm. Obtener superficie horizontal, continua, libre de resaltos, apta según el interventor para recibir el acabado finalmente especificado. Ejecutar mediacañas de acuerdo a detalles en planos de corte de fachada para recibir impermeabilización ó el manto especificado. Acabar el piso con llana de madera, ó según especificación en planos. Dejar fraguar. Revisar niveles finales para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
Variaciones de nivel de ± 3 mm.			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
Mortero de arena lavada en proporción 1:3 Aditivos para impermeabilización integral aprobados por interventoría. (Masterseal 501, Sika 1, Toxement 1 ^a , ó en polvo Omicron, Toxement polvo)			
9. EQUIPO			
Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de afinado con mortero de pendiente debidamente ejecutado en obra y aceptado por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

11 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

11.1 IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

1. ITEM 11.1.2	No	2. MEDIACAÑA EN MORTERO DE PENDIENTE	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de medias cañas en cubiertas, contra muros y elementos de concreto verticales, de acuerdo a lo señalado en los Planos de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles de acabados. Retirar residuos de obra sobre la superficie a recibir las medias cañas, dejándola limpia y húmeda. Ejecutar maestras de acuerdo con los perfiles señalados en los planos de detalle. Llenar con mortero 1:3 de arena lavada impermeabilizado integralmente (en líquido como Masterseal 501, Sika 1, Toxement 1ª, ó en polvo Omicron, Toxement polvo) entre los niveles de las maestras. Obtener superficie continua, libre de resaltes. Acabar con llana de madera, ó según especificación en Planos de Detalle. Dejar fraguar. Verificar niveles de acabados y tolerancias para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Variaciones de nivel de ± 3 mm.			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Mortero de arena lavada en proporción 1:3 Aditivos para impermeabilización integral aprobados por interventoría. (Masterseal 501, Sika 1, Toxement 1ª, ó en polvo Omicron, Toxement polvo)			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Normas NTC y ASTM			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de media caña con mortero de pendiente debidamente ejecutado y aceptado por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

11 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

11.1 IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

1. ITEM 11.1.3	No	2. MANTO ASFALTICO CON FOIL DE ALUMINIO	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Ejecución de impermeabilizaciones para cubiertas no transitables del proyecto ejecutadas en concreto reforzado, de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles de acabados. Verificar niveles de afinado y pendiente de cubiertas. Revisar que se haya ejecutado la totalidad de pendientes, medias cañas contra muros inmediatos al área a impermeabilizar, y rematado bordes contra sifones, gárgolas ó rejillas, evitando filos que perjudiquen el material. Retirar residuos de obra sobre la superficie a impermeabilizar, dejándola limpia. Evitar la instalación sobre áreas lisas ó sin la rugosidad adecuada para recibir el asfalto. Aplicar capa de emulsión asfáltica tipo DE-9 ó similar como imprimante, con cubrimiento total y homogéneo de la superficie. Iniciar instalación rematando medias cañas hasta alturas señaladas en cortes de fachada, nunca por debajo de los niveles de piso acabado. Ejecutar ruanas y detalles en juntas y desagües. Repartir el material de impermeabilización de acuerdo a traslapes indicados por el fabricante. Rematar el manto al nivel superior de la cañuela contra la regata planteada en planos, ó contra el filo de muro acabado. Verificar niveles de acabado para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Emulsión Asfáltica tipo DE-9 ó similar. Manto impermeabilizante con alma de polietileno de alta densidad recubierto con asfaltos catalíticos, modificado y rematado con foil de aluminio tipo Morter-plas AL-80 de Texsa de Colombia, ó sistema similar con espesor aproximado de 3.2 mm.			
9. EQUIPO Sopletes de gas. Escobas			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de manto asfáltico debidamente instalado y aceptado por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

11 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

11.1 IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

1. ITEM 11.1.4	No	2. IMPERMEABILIZACION CANALES MANTO ASFALTICO Y FOIL ALUMINIO		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado		
4. DESCRIPCION Ejecución de impermeabilizaciones para canales y vigas canales del proyecto ejecutadas en concreto reforzado, de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados.				
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles de acabados. Verificar niveles de afinado, medias cañas y pendienteados. Revisar que se haya ejecutado la totalidad de pendienteados, medias cañas contra muros inmediatos al área a impermeabilizar, y rematado bordes contra sifones, gárgolas ó rejillas, evitando filos que perjudiquen el material. Retirar residuos de obra sobre la superficie a impermeabilizar, dejándola limpia. Evitar la instalación sobre áreas lisas ó sin la rugosidad adecuada para recibir el asfalto. Aplicar capa de emulsión asfáltica tipo DE-9 ó similar como imprimante, con cubrimiento total y homogéneo de la superficie. Iniciar instalación rematando medias cañas hasta alturas señaladas en cortes de fachada, nunca por debajo de los niveles de piso acabado. Ejecutar ruanas y detalles en juntas y desagües. Repartir el material de impermeabilización de acuerdo a traslapos indicados por el fabricante. Rematar el manto al nivel superior de la cañuela contra la regata planteada en planos, ó contra el filo de muro acabado. Verificar niveles de acabado para aceptación.				
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				
7. ENSAYOS A REALIZAR				
8. MATERIALES Emulsión Asfáltica tipo DE-9 ó similar. Manto impermeabilizante con alma de polietileno de alta densidad recubierto con asfaltos catalíticos, modificado y rematado con foil de aluminio tipo Morter-plas AL-80 de Texsa de Colombia, ó sistema similar con espesor aproximado de 3.2 mm.				
9. EQUIPO Sopletes de gas. Escobas				
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA		
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No			No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM				

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de manto asfáltico debidamente instalado y aceptado por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

11 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

11.2 CUBIERTAS

1. ITEM 11.2.1	No 2. CUBIERTA STANDING SEAM. METALICA
3. UNIDAD DE MEDIDA m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Suministro y montaje de cubiertas en tejas metálicas de aluminio para las cubiertas del proyecto, de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados. La Cubierta será rolada de acuerdo a la curvatura expresada en los Planos.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Verificar niveles estructurales y niveles de acabados. Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos, como también distancias de traslapos sobre canales. Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior, y realizar correcciones. Ejecutar instalación por personal calificado de un distribuidor autorizado del fabricante, debido a la extensión y complejidad de la cubierta. Iniciar instalación de tejas verificando derechos e izquierdos de las piezas a utilizar . Colocar tablas de tránsito apoyadas siempre en tres correas como mínimo y sobre cubierta apoyadas en por lo menos tres tejas, durante y después de las operaciones de montaje. Realizar despuntes o ajustes por parte del instalador para que la cubierta apoye enteramente sobre la correa metálica. Utilizar sistemas de fijación recomendados por el fabricante, respetando traslapos requeridos y los agrafes necesarios con el equipo apropiado para asegurar la hermeticidad de la cubierta. Ejecutar cambio de especificación de teja en el nivel de la correa, sea con ó sin aislamiento, garantizando un plano superior único y continuo sin ningún elemento adicional. Proteger la cubierta de obras inmediatas que puedan abollar los perfiles. Limpiar cubiertas y reparar imperfecciones. Revisar niveles y acabados finales para aceptación.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	
7. ENSAYOS A REALIZAR	
8. MATERIALES Cubierta Standing Seam de Metaza S.A. ó similar. Teja doble de aluminio. Cara superior calibre 24 y cara inferior calibre 26. Aislamiento interior en poliuretano de 38 mm, de longitud igual al largo de la vertiente. Pintura blanca para cara de raso y pintura en color para la cara exterior. Accesorios de fijación suministrados por el fabricante, tornillos tipo Hilty Red Head 10 X 5/8" y 10-16 X 5/8" EXA TEK3 para fijación del material a las correas.	
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Grafadora mecánica.	
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98.
Normas NTC y ASTM.
Catálogo de instalación del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de teja debidamente instalada y aceptada por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos sobre los Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra

14. NO CONFORMIDAD

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

11 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

11.2 CUBIERTAS

1. ITEM No 11.2.2	2. CUBIERTA TRANSLUCIDA STANDING SEAM. PRFV		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Suministro y montaje de cubiertas en tejas de poliester reforzado con fibra de vidrio y gel exterior para las cubiertas del proyecto, de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados. La Cubierta será rolada de acuerdo a la curvatura expresada en los Planos.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Verificar niveles estructurales y niveles de acabados. Verificar que el material de poliester sea compatible con el sistema de tejas metálico instalado. Verificar compatibilidad de sellos, empaques y juntas. Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior, y realizar correcciones. Iniciar la instalación una vez se haya concluido la instalación de las cubiertas metálicas. Se deberán verificar los niveles, alineamientos y curvaturas de las cerchas y correas para evitar esfuerzos indebidos en las tejas de PRFV. Instalar las tejas siguiendo la dirección de la estructura metálica. Adherir a ella a través de tornillos autoperforantes y empaques de neopreno ó de los sistemas recomendados por el fabricante. Las uniones ó traslapos entre láminas se harán por medio de conectores ó por los sistemas de uniones en seco previstos por el fabricante, garantizando uniones impermeables. Se deberá verificar, al momento de instalar la lámina, que las caras protegidas con filtro ó gel exterior queden en la parte exterior ó superior de la cubierta. Una vez instalada la teja, se procederá a su limpieza final. Ejecutar instalación por personal calificado de un distribuidor autorizado del fabricante, debido a la extensión y complejidad de la cubierta. Proteger la cubierta de obras inmediatas que puedan deteriorar las tejas. Limpiar cubiertas y reparar imperfecciones. Revisar niveles y acabados finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Cubierta translucida Standing Seam de Exiplast ó similar. Teja PRFV, poliester reforzado con fibra de vidrio, 70% de poliester acrílico y 30 % de fibra de vidrio. Recubrimiento exterior de Gel Coat. Accesorios de fijación suministrados por el fabricante, tornillos tipo Hilty Red Head 10 X 5/8" y 10-16 X 5/8" EXA TEK3 para fijación del material a las correas.			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Grafadora mecánica.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Norma NSR 98.

Normas NTC y ASTM.

Catálogo de instalación del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de teja debidamente instalada y aceptada por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos sobre los Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra

14. NO CONFORMIDAD

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

11 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

11.3 ACCESORIOS Y OTROS

1. ITEM 11.3.1	No 2. BAJANTES EN LAMINA GALVANIZADA. CAL. 20 . Ø 4"
3. UNIDAD DE MEDIDA ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de bajantes en lámina galvanizada calibre 20 con la forma y dimensiones especificadas para las cubiertas del proyecto, de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Planos de Detalle.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Determinar ensambles de los elementos en lámina con las instalaciones sanitarias. Verificar desarrollo de las canales y despieces y modulaciones de lámina para control de desperdicios. Garantizar protecciones eficaces. Elaborar bajantes en lámina galvanizada según especificación y perfiles señalados en planos de detalle para recolección de aguas lluvias. Determinar sistemas de anclaje a los elementos estructurales del proyecto. Fijar elementos con herrajes y tornillería diseñada para el sistema Realizar soldaduras y agrafes en los sitios previamente definidos. Verificar niveles, plomos y pendientes finales para aceptación.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	
7. ENSAYOS A REALIZAR	
8. MATERIALES Lámina galvanizada calibre 20. Soldadura de estaño.	
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para latonería y soldadura.	
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Normas NTC y ASTM	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de bajante en lámina debidamente instalada y aceptada por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.	

14. NO CONFORMIDAD

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

11 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

11.3 ACCESORIOS Y OTROS

1. ITEM 11.3.2	No	2. FLANCHE LAMINA GALVANIZADA DE 0.30. CAL. 20	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de remates de cubiertas metálicas modulares ya sean en aluminio ó lámina galvanizada para las cubiertas del proyecto, de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados. Elementos de terminación tales como limahoyas, limatesas, remates laterales, remates superiores, caballetes, etc.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar Planos Estructurales. Consultar NSR 98. Usar elementos de dimensiones estandarizadas producidos por cada uno de los fabricantes. Fabricar piezas especiales en lámina galvanizada calibre 20 en caso de ser requeridas. Instalar elementos por personal calificado y siguiendo las instrucciones del fabricante. Solicitar piezas especiales según las necesidades de la obra, teniendo en cuenta los anchos de flejes disponibles. Fijar elementos con herrajes y tornillería diseñada para el sistema general. Verificar niveles y acabados finales para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Elementos de remate tales como limahoyas, limatesas, remates superiores, caballetes, etc., elaborados en el mismo material de las cubiertas y pintados al horno con el mismo color. Piezas especiales en lámina galvanizada calibre 20. Fijaciones y anclajes recomendados por el fabricante.			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Grafadora mecánica ó herramienta señalada por el fabricante.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida
			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM Catálogo de instalación del fabricante.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de remates de cubierta metálica debidamente instalados y aceptados por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

11 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

11.3 ACCESORIOS Y OTROS

1. ITEM 11.3.3	No	2. TRAGANTES 4"		
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad		
4. DESCRIPCION Instalación de tragantes en hierro fundido para desague de aguas lluvias en las cubiertas del proyecto, de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Planos de Detalle.				
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Verificar niveles de cubiertas y acabados. Emplear tragantes en terrazas y cubiertas de concreto. Colocar antes del proceso de afinado y pendientado. Colocar tragantes con diámetros indicados, según especificación de los Planos de Instalaciones y de Detalle. Utilizar unión calafateada con plomo y estopa en las tuberías de desague de aguas lluvias. Dejar perfectamente empotradas las tragantes en el material de pendientado y muy bien cubiertas lateralmente por el mismo.				
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				
7. ENSAYOS A REALIZAR				
8. MATERIALES Tragantes en hierro fundido de los diámetros especificados. Plomo y estopa para calafateo.				
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería				
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA		
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Incluida
No				No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Planos Hidráulicos y Sanitarios.				
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) de cúpula tragante debidamente instaladas y aceptadas por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Hidráulicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.				
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.				

12 CARPINTERIA METALICA

12.1 CARPINTERIA EN ALUMINIO

1. ITEM No 12.1.1 a 12.1.8	2. VENTANAS TIPO V-1, V-3, V-4, V-5, V-6, V-7, V-8 y V-9
3. UNIDAD DE MEDIDA un - Unidad	
4. DESCRIPCION Fabricación, suministro e instalación de ventanas en aluminio, referencia 3831 de Alcan ó similares, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Se incluye el vidrio y/o cristal.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar norma NSR 98. Verificar localización, especificación y diseño de cada elemento. Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, en el color especificado en Planos (herrajes y accesorios), No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería del fabricante. Dimensionar las naves con altura máxima de 1.5 mts. Acolillar los marcos de las naves. Verificar que no haya tornillos expuestos. Acoplar los perfiles ALN-173, ALN 174 y ALN-192. Construir las Tees con el perfil ALN-192 y ALN 292 a menos que se especifique lo contrario. Ensamblar los perfiles con ALN-174 y ALN-175 para facilitar la necesidad de desmonte posterior del elemento o transporte. Ensamblar ángulos de aluminio de 1 ½"x1 ½"x 1 ¼" ó en su defecto ángulo especial para maquinar. Usar tornillo #8 x 1 ¼" en el marco y perfil divisor. Usar tornillo #10 x 5/16" para unir las esquinas. Usar tornillo #10 x 2" autoroscante. Ensamblar la manija y el conector con remache "pop". Instalar vidrios. Utilizar cristal laminado de 6 mm con película de polivinil de 0.38 micras. Usar los pisavidrios ALN 177, ALN-414, ALN-435, ALN-481. Instalar doble empaque entre marco y proyectante para evitar la entrada de aire, ruido y agua desde el exterior. Empaques triangulares en todo el perímetro de la ventana y el marco, además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor del vidrio utilizado. Empaque en forma de cuña a utilizar en la nave, teniendo en cuenta que la unión del empaque se realiza en el cabezal. Instalar los pisavidrios siempre al exterior con tornillo #10 x 2" y chazo plástico Asear y habilitar. Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación. Instalar ventanería y verificar plomos y niveles. Proteger ventanería contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Cumplir con dimensiones máximas y tolerancias incluidas en el manual del fabricante.	
7. ENSAYOS A REALIZAR Verificación de dimensiones de perfiles de aluminio. Verificación de espesores y calidades de vidrio.	

8. MATERIALES

Perfiles de aluminio de la serie 3831.
 tornillería y anclajes recomendados por el fabricante.
 Cristal laminado de 6 mm incoloro con película de polivinil de 0.38 micras según especificación de los manuales del fabricante.
 Empaques triangulares y en forma de cuña.
 Accesorios en brazos de apertura de 8", 10" y 12" en acero y aluminio, instalados en el equivalente a la mitad de la longitud de la nave.
 Manijas tipo Truth con recibidor metálico y manijas tipo DC-620TR-5 con recibidor plástico. El cuerpo de la manija siempre se instalará en el marco.

9. EQUIPO

Equipo para fabricación e instalación de ventanería.
 Herramienta menor para albañilería.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
 No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
 No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (un) de ventanas de cada referencia debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre los Cuadros de Ventanería contenidos en los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
 Materiales descritos en el numeral 8.
 Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
 Mano de obra.
 Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

12 CARPINTERIA METALICA

12.1 CARPINTERIA EN ALUMINIO

1. ITEM 12.1.9	No	2. PUERTA VENTANA TIPO PV-2 AUTOMATIZADA. SERIE 8025 AL
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad
4. DESCRIPCION Fabricación, suministro e instalación de puertas ventanas referencia 8025 de Alcan ó similares, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Se incluye el vidrio ó cristal laminado de 6 mm con película de polivinil de 0.38 micras. La puerta tendrá mecanismo electrónico de apertura con sensor de movimiento y mecanismo para puertas con peso hasta de 180 kg.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y Planos de Detalle.. Consultar norma NSR 98 Verificar localización, especificaciones y diseño. Consultar manual técnico del fabricante. Someter a aprobación de la interventoría los equipos que conforman el mecanismo electrónico de apertura. Verificar acometidas eléctricas y coordinar espacios necesarios para instalación de motores y partes móviles. Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio en color negro, desarrollados para tal fin, (herrajes y accesorios). No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería. Combinar con vitrina 7638, o con las molduras ALN-433 y ALN-432, o colocando mallas expandidas con el perfil ALN-488 Utilizar las puertas sólo para dar acceso a terrazas, balcones y patios Dimensionar las naves hasta 1.75 X 2.40 mts (ancho por alto) usando vidrio de 6 mm. En su defecto, se tendrán áreas máximas de 4.20 m². Acolillar los marcos de las naves. Ensamblar de manera que no haya tornillos expuestos. Ensamblar ángulos de aluminio de 1" x1" x 11/16" sobre el horizontal en el cuerpo fijo como fijación adicional. Ensamblar usando tornillo #10 x 11 1/2" en el marco y sus naves. Ensamblar en puertas usando tornillo #10 x 2" cabeza redonda en cabezal, y jambas, cabeza plana en el sillar y chazo plástico, incrustado previamente en la pared Instalar vidrios. El espesor mínimo será de 4 mm. Ensamblar empaques . Se usará felpa o su similar en caucho donde exista cavidad para tal fin. En los perfiles horizontales superiores e inferiores, las felpas deben ir al exterior de la aleta del sillar. Instalar topes de caucho en el traslapo y enganche de la nave para evitar golpes. Instalar guías plásticas donde fuesen necesarias para los traslapes y enganches de las naves. Instalar accesorios tales como rodachines, cerraduras, herrajes, etc. Instalar mecanismo de apertura. Verificar la correcta operación del mecanismo electrónico y mecánico. Asear y habilitar. Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación. Proteger ventanería contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.		

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Cumplir con dimensiones máximas y tolerancias incluidas en el manual del fabricante.

7. ENSAYOS A REALIZAR

Verificación de dimensiones de perfiles de aluminio.
Verificación de espesores y calidades de vidrio.

8. MATERIALES

Perfiles de aluminio de la serie 8025.
Cristal laminado de 6 mm incoloro con película de polivinil de 0.38 micras
Empaques en felpa, topes de caucho, guías plásticas.
Rodachines Ref. D-7000N (Nylon) capacidad de carga 35 Kg. Cada uno
Rodachines Ref. D-7000S (Acero) capacidad de carga 50 Kg. Cada uno
Rodachines importados o nacionales Docall-Safe
Cerraduras A-2 puerta inferior
Cerraduras A-5 en ambas caras del perfil sin llave
Cerraduras A-6 en ambas caras del perfil con llave
Cerraduras tipo Jaguar de Indurrajes
Mecanismo electrónico y mecánico para apertura de puertas.

9. EQUIPO

Equipo para fabricación e instalación de ventanería.
Herramienta menor para albañilería.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (un) de puertas debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre los Cuadros de Ventanería contenidos en los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
Materiales descritos en el numeral 8.
Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

12 CARPINTERIA METALICA

12.1 CARPINTERIA EN ALUMINIO

1. ITEM No 12.1.10	2. PUERTA TIPO 1. 2.00 x 2.125. SERIE 8025 AL
3. UNIDAD DE MEDIDA un - Unidad	
4. DESCRIPCION Fabricación, suministro e instalación de puertas ventanas referencia 8025 de Alcan ó similares, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Se incluye el vidrio ó cristal laminado de 6 mm con película de polivinil de 0.38 micras.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y Planos de Detalle.. Consultar norma NSR 98 Verificar localización, especificaciones y diseño. Consultar manual técnico del fabricante. Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio en color negro, desarrollados para tal fin, (herrajes y accesorios). No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería. Combinar con vitrina 7638, o con las molduras ALN-433 y ALN-432, o colocando mallas expandidas con el perfil ALN-488 Utilizar las puertas sólo para dar acceso a terrazas, balcones y patios Dimensionar las naves hasta 1.75 X 2.40 mts (ancho por alto) usando vidrio de 6 mm. En su defecto, se tendrán áreas máximas de 4.20 m ² . Acolillar los marcos de las naves. Ensamblar de manera que no haya tornillos expuestos. Ensamblar ángulos de aluminio de 1" x1" x 11/16" sobre el horizontal en el cuerpo fijo como fijación adicional. Ensamblar usando tornillo #10 x 11 1/2" en el marco y sus naves. Ensamblar en puertas usando tornillo #10 x 2" cabeza redonda en cabezal, y jambas, cabeza plana en el sillar y chazo plástico, incrustado previamente en la pared Instalar vidrios. El espesor mínimo será de 4 mm. Ensamblar empaques . Se usará felpa o su similar en caucho donde exista cavidad para tal fin. En los perfiles horizontales superiores e inferiores, las felpas deben ir al exterior de la aleta del sillar. Instalar topes de caucho en el traslapo y enganche de la nave para evitar golpes. Instalar guías plásticas donde fuesen necesarias para los traslapes y enganches de las naves. Instalar accesorios tales como rodachines, cerraduras, herrajes, etc. Asear y habilitar. Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación. Instalar ventanería y verificar plomos y niveles. Proteger ventanería contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Cumplir con dimensiones máximas y tolerancias incluidas en el manual del fabricante.	
7. ENSAYOS A REALIZAR Verificación de dimensiones de perfiles de aluminio. Verificación de espesores y calidades de vidrio.	

8. MATERIALES

Perfiles de aluminio de la serie 8025.
 Cristal laminado de 6 mm incoloro con película de polivinil de 0.38 micras
 Empaques en felpa, topes de caucho, guías plásticas.
 Rodachines Ref. D-7000N (Nylon) capacidad de carga 35 Kg. Cada uno
 Rodachines Ref. D-7000S (Acero) capacidad de carga 50 Kg. Cada uno
 Rodachines importados o nacionales Docall-Safe
 Cerraduras A-2 puerta inferior
 Cerraduras A-5 en ambas caras del perfil sin llave
 Cerraduras A-6 en ambas caras del perfil con llave
 Cerraduras tipo Jaguar de Indurrajes

9. EQUIPO

Equipo para fabricación e instalación de ventanería.
 Herramienta menor para albañilería.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
 No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
 No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (un) de puertas debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre los Cuadros de Ventanería contenidos en los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
 Materiales descritos en el numeral 8.
 Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
 Mano de obra.
 Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

12 CARPINTERIA METALICA

12.1 CARPINTERIA EN ALUMINIO

1. ITEM No 12.1.11	2. CLARABOYAS ALUMINIO CON VIDRIO
3. UNIDAD DE MEDIDA m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Fabricación, suministro e instalación de claraboyas en aluminio, referencia 3831 de Alcan ó similares, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Se incluye el vidrio y/o cristal.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos. Consultar norma NSR 98. Verificar localización, especificación y diseño de cada elemento. Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, en el color especificado en Planos (herrajes y accesorios), No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería del fabricante. Verificar que no haya tornillos expuestos. Acoplar los perfiles ALN-173, ALN 174 y ALN-192. Ensamblar los perfiles con ALN-174 y ALN-175 para facilitar la necesidad de desmonte posterior del elemento o transporte. Ensamblar ángulos de aluminio de 1 ½"x1 ½"x 1 ¼" ó en su defecto ángulo especial para maquinar. Usar tornillo #10 x 5/16" para unir las esquinas. Usar tornillo #10 x 2" autoroscante. Instalar vidrios. Utilizar cristal laminado de 6 mm con película de polivinil de 0.38 micras. Usar los pisavidrios ALN 177, ALN-414, ALN-435, ALN-481. Instalar doble empaque entre marcos para evitar la entrada de aire, ruido y agua desde el exterior. Empaques triangulares en todo el perímetro de la claraboya, además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor del vidrio utilizado. Empaque en forma de cuña a utilizar en la nave, teniendo en cuenta que la unión del empaque se realiza en el cabezal. Asear y habilitar. Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación. Instalar claraboyas y verificar niveles. Proteger claraboyas contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Cumplir con dimensiones máximas y tolerancias incluidas en el manual del fabricante.	
7. ENSAYOS A REALIZAR Verificación de dimensiones de perfiles de aluminio. Verificación de espesores y calidades de vidrio.	
8. MATERIALES Perfiles de aluminio de la serie 3831. tornillería y anclajes recomendados por el fabricante. Cristal laminado de 6 mm incoloro con película de polivinil de 0.38 micras según especificación de los manuales del fabricante. Empaques triangulares y en forma de cuña. Accesorios en brazos de apertura de 8", 10" y 12" en acero y aluminio, instalados en el equivalente a la mitad de la longitud de la nave. Manijas tipo Truth con recibidor metálico y manijas tipo DC-620TR-5 con recibidor plástico. El cuerpo de la manija siempre se instalará en el marco.	
9. EQUIPO Equipo para fabricación e instalación de ventanería. Herramienta menor para albañilería.	

10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Manual técnico del fabricante.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
Se medirá y pagará por metro cuadrado (m ²) de claraboyas debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre los Cuadros de Ventanería contenidos en los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:			
Materiales descritos en el numeral 8.			
Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.			
Mano de obra.			
Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD			
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

12 CARPINTERIA METALICA

12.2 CARPINTERIA EN LAMINA

1. ITEM No 12.2.1	2. TAPA TANQUE DE AGUA		
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION			
<p>Suministro e instalación de las escotillas para el acceso a los tanques de agua, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar norma NSR 98. Elaborar tapa en lámina alfajor soportada por un marco hecho con perfiles de acero de 2" x 1/8", resistente al maltrato. Revisar esquinas expuestas, libres de contracciones, ondulaciones ó rizos Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias los empates expuestos. Esmerilar y pulir las soldaduras en uniones expuestas, produciendo empates imperceptibles después del acabado. Aplicar pintura anticorrosiva en taller. Incrustar marco metálico compuesto por ángulos de acero de 2" X 1/8" con bisagras ó pivotes de acero soldadas, sobre el zócalo perimetral ó cuello del vano previsto en la tapa del tanque. Nivelar con el piso acabado. Anclar pivotes metálicos laterales en el zócalo perimetral. La tapa se ensamblará sobre las bisagras ó articulaciones. Prever sistemas de seguridad en las tapas, tales como fallebas horizontales y sus correspondientes argollas y portacandados para limitar el acceso a los tanques. Limpiar superficies metálicas y alistar para acabado final. Proteger de posibles daños o deterioro hasta entregar obra</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
<p>Lámina alfajor de 1/16" Perfiles de acero con herrajes, pivotes metálicos y fallebas Elementos de fijación y anclaje. Soldaduras requeridas.</p>			
9. EQUIPO			
<p>Equipo de ornamentación. Equipo de soldadura.</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
<p>Se medirá y pagará por unidad (un) de tapas para tanques de agua debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.</p>			

14. NO CONFORMIDAD

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

12 CARPINTERIA METALICA

12.2 CARPINTERIA EN LAMINA

1. ITEM 12.2.2	No	2. BARANDA Y PASAMANOS TUBO 1 1/2"	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Fabricación e instalación de barandas metálicas para servir de apoyo y protección a los usuarios, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Estará constituida por tres tubos y sus correspondientes soportes verticales.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar norma NSR 98. Acordar las medidas finales en obra ó tomarlas en sitio antes de ejecución. Elaborar y presentar una muestra de elementos tipo baranda a la interventoría para aprobación y posterior evaluación . Elaborar baranda en tubo liviana de 1-1/2" de diámetro según despieces de los Planos de Detalle. Empotrar baranda en muros laterales. Rematar en platina metálica, anclando con tornillos. Tratar todos los elementos con anticorrosivo. Verificar niveles, plomos y acabados para aceptación. Proteger hasta entregar obra			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Tubería de A.N. de 1-1/2" de diámetro Platinas, tornillos, chazos. Soldaduras requeridas. Pintura gris anticorrosiva			
9. EQUIPO Equipo de ornamentación. Equipo de soldadura.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de baranda en su verdadera magnitud, debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con base en cálculos sobre Cuadros de Carpintería contenidos dentro de los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

12 CARPINTERIA METALICA

12.2 CARPINTERIA EN LAMINA

1. ITEM 12.2.3	No	2. INSTALACION CARPINTERIA METALICA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Instalación de carpintería metálica en lámina cold rolled y tubería liviana dentro del proyecto, de acuerdo a la localización especificada dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos Estructurales. Consultar norma NSR 98. Recibir carpintería en obra con sus correspondientes anclajes. Verificar que los elementos metálicos tengan una mano de anticorrosivo gris. Verificar dimensiones de los elementos metálicos y su correspondencia con los vanos. Efectuar cajas dentro de la mampostería y colocar dentro de ellas los elementos de anclaje de la carpintería. Plomar y nivelar. Rellenar cajas con mortero 1:3. Anclar elemento de carpintería dentro de la mampostería. Utilizar tornillos cromados ó cobrizados en mampostería a la vista, debidamente asegurados a las fijaciones previstas dentro del muro. Avellanar los huecos de los tornillos. Limpiar superficies metálicas y alistar para pintura final. Proteger de posibles daños o deterioro hasta entregar obra. Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Elementos de fijación y anclaje. Mortero 1:3			
9. EQUIPO Herramienta menor para albañilería.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro cuadrado (m ²) de carpintería metálica debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con base en cálculos sobre Cuadros de Carpintería contenidos dentro de los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

13 CARPINTERIA DE MADERA

13.1 MARCOS Y PUERTAS

1. ITEM No 13.1.1 a 13.1.6	2. PUERTAS EN MADERA
3. UNIDAD DE MEDIDA un - Unidad	
4. DESCRIPCION Fabricación, Suministro e instalación de marcos y hojas para puertas entableradas en madera, de acuerdo con las dimensiones y especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Cuadros de Puertas y Puertas ventanas. Consultar norma NSR 98. Fabricación Tomar las medidas finales en obra ó en sitio antes de su ejecución. Fabricar las hojas según diseños y dimensiones en planos. Elaborar largueros y cabezales de madera en Cedro ó similar, con espesor mínimo de 40 mm. <ul style="list-style-type: none">• Construir puerta entablerada con largueros y cabezales macizos de 12 cm, incluyendo travesaños ó largueros adicionales según planos de detalle. Construir marcos en madera con los perfiles señalados dentro de los planos de detalle. Ocultar los soportes (uniones, pernos, tuercas, tornillos y puntilla) a menos que se especifique lo contrario. Instalar refuerzos izquierdos y derechos en peinazos de cedro, según altura señalada en planos para instalación de la cerradura. <ul style="list-style-type: none">• Elaborar tableros en cedro ó madera con despieces, dimensiones y molduras especificados en planos de detalle. Pedir las puertas con 5 mm menos de las dimensiones del vano para los marcos metálicos ó de madera. Verificar que las puertas no presenten defectos de superficies ni alineamientos al llegar a la obra. <ul style="list-style-type: none">• Achaflanar la puerta en el canto proyectante.• No recibir puertas resortadas. Pintura Entregar elementos aptos para recibir acabados de pintura. Pulir, lijar y retirar asperezas y pelos ó fibras. Mirillas, vidrios, rejillas y persianas Instalar pisavidrios en puertas y marcos de acuerdo a los detalles mostrados en planos de detalle. Prever pisavidrio removible al interior. Se fijará al marco con puntillas distanciadas cada 20 cm. Prever pisavidrios no removibles e integrales al marco en la cara exterior de las hojas.	

Desarrollar persiana y rejillas con perfiles indicados en Planos, manteniendo estrictamente el distanciamiento y la orientación.
Proteger hasta entregar obra

Herrajes

Seguir instrucciones y aplicar plantillas de los fabricantes.
Encajar, reforzar, perforar y tapar el trabajo en madera para recibir herrajes.
Instalar bisagras ó pivotes cajeadas en las hojas.
Utilizar refuerzo de 3 cms. en los dos costados de la hoja para cerradura y cantonera, según indicación del fabricante.
Utilizar refuerzo de 3 cm para tiradores y manijas según indicación del fabricante.

Cantos acolillados

Acolillar el canto 3 mm en 5 cm (1:16) para puertas de una hoja.
Redondear ligeramente cantos de puertas de doble hoja.

Instalación

Instalar puertas rectas, sin torceduras, perfectamente alineadas y niveladas, en los sitios señalados en Planos
Instalar con tornillos para madera avellanados, perforando el marco en alturas correspondientes a los chazos, a 0.25 m del piso, del cabezal y a media altura.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Máxima distancia entre marco y puerta, en jambas y cabezal 3 mm.

Máxima distancia entre hojas de puertas pareadas 3 mm.

Máxima distancia entre piso terminado y fondo de puerta si no hay alfombra ó pirlán 10 mm.

Máxima distancia entre piso terminado y fondo de puerta si hay alfombra ó pirlán 6 mm sobre el último.

7. ENSAYOS A REALIZAR**8. MATERIALES**

Piezas de cedro.

Triplex Pizano de 12 mm con chapa de abarco de primera calidad.

Listón de cedro ó similar para los marquetés según acabado de la puerta.

Soportes (puntillas, tornillos, pernos, tuercas, etc.)

Herrajes y bisagras.

9. EQUIPO

Equipo de carpintería

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si

No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si

No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (un) de puertas debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida será calculada sobre Cuadros de Carpintería contenidos en los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

14 ENCHAPES

14.1 SOBRE MUROS

1. ITEM 14.1.1	No	2. ENCHAPE CERAMICA 0.30 X 0.30. PARA BAÑOS Y ASEO	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Requisitos mínimos para enchapes de muros en cerámica plana y unicolor de 30 x 30, tipo Corona Ref Egeo ó similar, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Verificar plomos y niveles. Remojar el material en agua durante 24 horas antes de pegarlos. Humedecer el pañete . Plomar y nivelar. Estampillar con lechada de cemento gris, cubriendo el 100% de la superficie de la baldosa. Iniciar colocación por la hilada inferior. Plomar y nivelar hilada por hilada. Enchapar hasta altura indicada en Planos Arquitectónicos. Emboquillar con lechada de cemento blanco. Limpiar con trapo limpio y húmedo tres horas después de la emboquillada. Dar brillo, pasando estopa impregnada con ACPM. Proteger filos con perfiles ó wing de aluminio. No aceptar tabletas y/o baldosas con deformaciones ó aristas en mal estado y diferente tonalidad. Dejar remates en rincones ó sectores menos visibles. Verificar plomos, alineamientos y niveles para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Baldosín cerámico Corona Ref. Egeo ó similar, de primera calidad en dimensión de 30 X 30 color blanco. El Constructor debe atender en forma cuidadosa la compra de material de un mismo número de fabricación, para garantizar un baldosín de primera calidad, de igual tamaño y color Cemento Gris ó Mortero de Pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc) Cemento blanco para el emboquillado Perfiles ó wing de aluminio			
9. EQUIPO Herramienta menor para albañilería.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de enchape, incluido filos y remates con sus correspondientes wings ó perfiles de aluminio, debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se realizará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

14 ENCHAPES

14.2 SOBRE MESONES

1. ITEM	No	2. GRANITO PULIDO PARA MESONES DE 0.60	
14.2.1			
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION			
Enchape en granito pulido para mesones en concreto, ya sean fundidos en el sitio ó prefabricados, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Limpia y nivelar completamente los mesones en concreto. Extender capa de mortero en proporción 1:3 con espesor variable. Definir forma del mesón con plantilla de madera. Empotrar y soldar malla de alambre No.14. Colocar dilataciones en bronce sobre la malla. Llenar cada espacio en capa de 1.5 cm de espesor para granos No.1 y No.2, y de 2 a 2.5 cm para granos No.3 y No.4 con el granito en colores especificados por los arquitectos. Apisonar bien hasta formar superficie homogénea y compacta. Humedecer y mantener por 8 días más después de su aplicación. Pulir con piedra de Carborundum No.36 hasta obtener superficie lisa y continua con el grano abierto a punto de aprobación de los arquitectos. Tapar los defectos con cemento blanco. Pulir por segunda vez con piedra No.60 a 80 eliminando huella de la máquina. Pulir por tercera vez con piedra No.120 para brillar. Lavar la superficie con solución de ácido muriático y agua en proporción 1:10. Limpiar posteriormente sólo con agua. Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
<p>Grano de mármol de la mejor calidad No. 1 a 4 Mortero de arena lavada de grano mediano y cemento en proporción 1:3 para la base Cemento fresco Varillas de bronce de ½" x 5 mm de espesor para las juntas</p>			
9. EQUIPO			
<p>Herramienta menor para albañilería. Pulidora</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de mesón en granito pulido, debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se realizará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

14 ENCHAPES

14.3 VARIOS - ENCHAPES

1. ITEM 14.3.1	No	2. ENCHAPE BORDILLO ASEO. H = 0.40	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución del bordillo para pocetas de aseo con su correspondiente enchape en cerámica 30 X 30 de igual especificación y referencia a la empleada en los enchapes para muros, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Verificar niveles y plomos. Conformar la poceta con mampostería ejecutada en ladrillo tolete común colocado de canto y con altura de 20 cm. Pañetar muros con mortero impermeabilizado integralmente. Remojar el material en agua durante 24 horas antes de pegarlos. Humedecer el pañete. Plomar y nivelar. Estampillar con lechada de cemento gris ó mortero de pega, cubriendo el 100% de la superficie de la baldosa. Iniciar colocación de la baldosa. Emboquillar con lechada de cemento blanco. Limpiar con trapo limpio y húmedo tres horas después de la emboquillada. Dar brillo, pasando estopa impregnada con ACPM. Proteger filos con perfiles ó wing de aluminio. No aceptar tabletas y/o baldosas con deformaciones ó aristas en mal estado y diferente tonalidad. Dejar remates en rincones ó sectores menos visibles. Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Ladrillo tolete común. Mortero de pega. Baldosín cerámico Corona ref. Egeo ó similar, de primera calidad en dimensión de 30 X 30 color blanco. El Constructor debe atender en forma cuidadosa la compra de material de un mismo número de fabricación, para garantizar un baldosín de primera calidad, de igual tamaño y color. Cemento Gris ó Mortero de Pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc). Cemento blanco para el emboquillado. Perfiles ó wing de aluminio.			
9. EQUIPO Herramienta menor para albañilería.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de bordillos para pocetas, incluido filos y remates con sus correspondientes wings ó perfiles de aluminio, debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se realizará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.1 APARATOS SANITARIOS

1. ITEM 16.1.1	No	2. LAVAMANOS NOVA DE COLGAR Ref. 07381 + GRIFERIA 47110	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro de lavamanos tipo Nova Ref. 07381 color 100 de Corona ó similar en los baños de administración, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Suministrar lavamanos de una llave para agua fría con grifería Monoblock Ref. 71100 de Grival serie ECCO ó similar. Suministrar desagüe con sifón plástico ó metálico, desmontable o inspeccionable. Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Lavamanos tipo Nova Ref. 07381 color 100 de Corona ó similar Grifería Monoblock Ref. 71100 serie ECCO de Grival ó similar Sifón plástico ó metálico			
9. EQUIPO Herramienta menor de albañilería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad de lavamanos completo (un) incluye grifería, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.1 APARATOS SANITARIOS

1. ITEM 16.1.2	No	2. LAVAMANOS NOVA DE SOBREPONER Ref. 07341 + GRIFERIA AUTOMATICA					
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad					
4. DESCRIPCION Suministro de lavamanos tipo Nova Ref. 07341 color 100 de Corona ó similar en los baños de profesores y públicos, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Llevará grifería ECCO de Grival ó similar ref. 71100							
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Suministrar lavamanos de una llave para agua fría. Suministrar desagüe con sifón plástico ó metálico, desmontable o inspeccionable. Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.							
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION							
7. ENSAYOS A REALIZAR							
8. MATERIALES Lavamanos tipo Nova Ref. 07341 color 100 de Corona ó similar Grifería ECCO de Grival ó similar ref. 71100 Sifón plástico ó metálico.							
9. EQUIPO Herramienta menor de albañilería							
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA					
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No				No			
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES							
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad de lavamanos completo (un) incluye grifería, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.							
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.							

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.1 APARATOS SANITARIOS

1. ITEM	No	2. SANITARIO NOVA Ref. 30351	
16.1.3			
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION			
Suministro de sanitario tipo Nova Ref. 30351 color 100 de Corona ó similar con su grifería para los baños de administración, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Suministrar aparatos nuevos, de primera calidad, con grifería Atlantis Ref. 80680 de Grival ó similar Colocar siguiendo todas las indicaciones del fabricante Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
Lavamanos tipo Nova Ref. 30351 color 100 de Corona ó similar Grifería Atlantis Ref. 80680 de Grival ó similar			
9. EQUIPO			
Herramienta menor de albañilería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida
			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
Se medirá y pagará por unidad de lavamanos completo (un) incluye grifería, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD			
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.1 APARATOS SANITARIOS

1. ITEM 16.1.4	No	2. ORINAL MEDIANO Ref. 08860 CON GRIFERIA AUTOMATICA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de orinales de línea institucional Ref. 08860 color blanco de Corona ó similar, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Verificar localización de tuberías de suministro y desagüe respectivamente a un mismo nivel en cada batería. Suministrar orinal mediano con grifería automática Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Orinal línea institucional Ref. 08860 color blanco de Corona ó similar. Grifería línea ECCO de Grival ó similar Ref. 71300 Sifón plástico ó metálico. Tuberías de suministro y desagüe acorde con el tamaño del orinal.			
9. EQUIPO			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad de orinal completo (un) incluye grifería, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.1 APARATOS SANITARIOS

1. ITEM	No	2. SANITARIO FLUXOMETRO REF 03046 CON GRIFERIA ANTIVANDALICA.	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION			
Suministro de sanitarios Ref. 03046 de Corona ó similar, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Suministrar aparatos nuevos, de primera calidad, con grifería antivandálica de push. Colocar siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
Sanitario para fluxómetro Ref. 03046 de Corona ó similar Grifería antivandálica Ref. DO-01051300 A.P. de Docol ó similar. Accesorio de conexión Ref. DO-TCDS de Docol ó similar.			
9. EQUIPO			
Herramienta menor de albañilería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
Se medirá y pagará por unidad de aparato sanitario completo (un) incluye asiento sanitario y grifería, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD			
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.1 APARATOS SANITARIOS

1. ITEM 16.1.6	No	2. POCETA ACERO INOXIDABLE 35 x 40 + GRIFERIA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro y colocación del lavaplatos en acero inoxidable Socoda ó Fanaimox ó similar de una sola poceta para sobreponer con su correspondiente grifería, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Lava platos en acero inoxidable Socoda ó Fanaimox ó similar de una sola poceta con dimensiones internas de 35 X 40. Grifería de lavaplatos tipo Galaxia Ref. 50500 de Grival ó similar. Sifón plástico ó metálico.			
9. EQUIPO Herramienta menor de albañilería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) de lavaplatos, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.2 ACCESORIOS

1. ITEM 16.2.1	No	2. REJILLA DE PISO CON SOSCO DE 3" X 2"
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de rejillas de piso de 3" X 2" de colrejillas ó de calidad equivalente, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Proyecto Sanitario. Localizar en lugares señalados en planos. Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Dejar rejilla perfectamente nivelada sin sobresalir del piso. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Rejilla de piso galvanizada, cuadrada con sosco de 3" X 2" atornillada de Colrejillas ó de calidad equivalente		
9. EQUIPO Herramienta menor de albañilería		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) de rejillas suministradas, debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.2 ACCESORIOS

1. ITEM	No	2. TAPARREGISTRO 15 x 15. EN ACERO INOXIDABLE CON CERRADURA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de los taparregistros de 15 x 15 cms en acero inoxidable tipo Socoda ó similar equipados con cerraduras, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Localizar en lugares señalados en planos. Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Taparregistros en acero inoxidable calibre 18 con cerradura. 15 x 15 cms de Socoda ó similar. Accesorios.			
9. EQUIPO Herramienta menor de albañilería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) de taparregistros suministradas, debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.2 ACCESORIOS

1. ITEM	No	2. PAPELERA ACERO INOXIDABLE 400 Mts	
16.2.3			
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION			
Suministro e instalación del dispensador de papel del baño con capacidad de 400 Mts equipado con cerradura, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Localizar en lugares señalados en planos. Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante, colocados con tornillo y chazo. Dejar perfectamente nivelado. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
Papelera con capacidad para 400 Mts., fabricada en lámina de acero inoxidable satinado y equipado con cerrojos. Ref J-AE 21 de Bobrick ó similar.			
9. EQUIPO			
Herramienta menor de albañilería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
Se medirá y pagará por unidad (un) de dispensadores, incluye anclajes y mano de obra, debidamente instalados y recibidos a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD			
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.2 ACCESORIOS

1. ITEM No 16.2.4		2. DISPENSADOR TOALLAS ACERO INOXIDABLE	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación del dispensador de toallas de papel, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Localizar en lugares señalados en planos. Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante, colocados con tornillo y chazo. Dejar perfectamente nivelado. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Dispensador fabricado en lámina de acero inoxidable satinado y equipado con cerrojos. Ref FA-GO2A de Bobrick ó similar. Anclajes, chazos			
9. EQUIPO Herramienta menor de albañilería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) de dispensadores, debidamente instalados y recibidos a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.2 ACCESORIOS

1. ITEM 16.2.5	No	2. DISPENSADOR JABON EN ACERO INOXIDABLE	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de jaboneras en acero inoxidable con capacidad de 36 onzas para incrustar en la pared, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Localizar en lugares señalados en planos. Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Dejar perfectamente emboquillado con lechada de cemento blanco ó blanco de zinc. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Jabonera en acero inoxidable satinado con capacidad de 1.2 litros. Ref B-2112 de Bobrick ó similar. Lechada de cemento ó blanco de zinc. Chazos, tornillos y accesorios.			
9. EQUIPO			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) de jaboneras debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.2 VARIOS APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

1. ITEM No 16.3.1	2. SECADOR DE MANOS TIPO PUSH		
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de secadores de manos eléctricos para incrustar en la pared, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Localizar en lugares señalados en planos. Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Secador manos de push. Carcaza metálica cromada tipo espejo. Marca A&A. 110V. Chazos, tornillos y accesorios.			
9. EQUIPO			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) de secadores debidamente instalados y recibidos a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

16 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

16.2 VARIOS APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

1. ITEM 16.3.2	No	2. LLAVE DE MANGUERA DE 1/2"	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro de llaves terminales de 1/2" pulgada con rosca para manguera, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Proyecto Hidráulico. Localizar en lugares señalados en planos Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Llaves terminales de 1/2" pulgada con rosca para manguera			
9. EQUIPO Herramienta menor de albañilería			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidad (un) de llaves de 1/2" pulgada, debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

17 CIELOS RASOS Y DIVISIONES

17.1 CIELOS RASOS

1. ITEM No 17.1.1	2. CUBIERTA MOVIL ELECTROMECHANICA		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
<p>Suministro e instalación de cielos rasos móviles por medio electromecánicos para cubrir las zonas de la cubierta que cuentan con materiales translúcidos ó transparentes, según especificación establecida dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Será una estructura de paneles móviles que se desplazarán gracias a la acción de un motor eléctrico. Los paneles se deslizarán sobre rieles periféricos debidamente anclados a la estructura de cubierta. Los paneles estarán conformados por una estructura de perfiles de lámina cold rolled y láminas de MDF de 5 mm y su dimensión aproximada será de 2.40 x 3.62 metros.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles. Someter a consideración de la interventoría las alternativas de diseño de cubiertas interiores móviles. Estudiar métodos de anclaje y mecanismos de operación. Instalar las cubiertas siguiendo las recomendaciones técnicas del proveedor. Verificar mecanismos y correcto funcionamiento.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
<p>Rieles y perfiles de acero para estructura del sistema Motor eléctrico Marcos en lámina cold rolled. Paneles en MDF de 5 MM</p>			
9. EQUIPO			
Equipo instalación cielos rasos.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
<p>Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de cielo raso debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.</p>			
14. NO CONFORMIDAD			
<p>En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>			

17 CIELOS RASOS Y DIVISIONES

17.1 CIELOS RASOS

1. ITEM No 17.1.2		2. FIBRA MINERAL CIRRUS SECOND LOOK	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
<p>Suministro e instalación de acabado de cielos rasos en fibra mineral ref. Cirrus Second Look de Armstrong ó similar, según especificación establecida dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles. Suspender cielo raso montado bajo placa de concreto con anclajes de ojo, utilizando colgaderas de lámina calibre 30 de 2 cm., ó alambre galvanizado cal. 18, distanciados cada 70 cm. Amarrar el alambre ó la colgadera directamente a la cercha en áreas bajo estructuras metálicas como cerchas en celosía. Realizar la fijación con platinas galvanizadas y tornillos autorroscantes en estructuras de madera. Ejecutar entramado de aluminio con Tees de aluminio de 3/4" x 3/4" x 1/16", asegurados a las correderas con remaches "Pop". Fijar lámina a estructura metálica usando pasadores o pines, evitando el pandeo y deformaciones en las esquinas de las láminas. Ejecutar perímetro de entramado en ángulos de 3/4" x 3/4" x 1/16". Verificar niveles y acabados para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
<p>Desviaciones de plomo, nivel ó alineamiento menores a 3 mm. en 3.60 ms. (1:1.200) en cualquier punto de la corredera.</p>			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES			
<p>Láminas de fibra mineral ref. Cirrus Second Look de Armstrong ó similar. Entramado de aluminio de 3/4" x 3/4" x 1/16" Angulos de 3/4" x 3/4" x 1/16" Remaches "Pop" Colgaderas de aluminio cal. 30 ó de alambre galvanizado cal. 18 Platinas galvanizadas y tornillos autorroscantes para estructuras de madera</p>			
9. EQUIPO			
Equipo instalación cielos rasos.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No		Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
<p>Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de cielo raso debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.</p>			

14. NO CONFORMIDAD

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

17 CIELOS RASOS Y DIVISIONES

17.1 CIELOS RASOS

1. ITEM 17.1.3	No	2. ALUZINC 60 x 60 MICROPERFORADO	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Suministro de cielos rasos en paneles modulares de aluzinc de 60 X 60 microperforados y acabados en pintura y esmalte al horno, de acuerdo a especificación particular para cada área, montados sobre soportes en acero galvanizado con esmalte al horno, según especificación dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles.			
Ejecución Utilizar perfilera en T de 15 mm, según especificación en planos de detalle. Utilizar bandejas tipo Lay – on de 0.60 x 0.60 ms.			
Distancia entre estructuras Modular el cielo raso de acuerdo con los planos de detalle y de cielos rasos reflejados.			
Iluminación Contemplar balas para modulación de 1 ó 2 paneles, ó lámparas fluorescentes de 0.60 x 120 y 240 ms. de longitud. Encontrar fuentes definidas en planos de iluminación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Desviaciones de plomo, nivel ó alineamiento menores a 3 mm. en 3.60 ms. (1:1.200) en cualquier punto del cielo raso.			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Bandejas de aluzinc de 0.60 x 0.60 tipo Lay-on con perforaciones Ø 2.5 mm, sin velo acústico. Tipo Hunter Douglas ó similar Perfiles en T de 15 mm. Remaches “Pop” Colgaderas de aluminio cal. 30 ó de alambre galvanizado cal. 18.			
9. EQUIPO Equipo para instalación de cielos rasos			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de cielo raso debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

17 CIELOS RASOS Y DIVISIONES

17.2 DIVISIONES

1. ITEM 17.2.1	No	2. DIVISIONES BAÑOS EN ACERO INOXIDABLE
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de puertas y divisiones para baños fabricadas en acero inoxidable, según especificación establecida dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Cuadros de Detalles. Verificar medidas finales en obra. Envío, almacenamiento y manejo Remitir los componentes debidamente identificados de acuerdo a localización por batería de baños, debidamente empacados previniendo abolladuras. Fabricación Fabricar paneles presentando caras planas, lisas, libres de ondas, crestas, ondulaciones, rugosidades o cualquier defecto visible de superficie, incluyendo perforaciones, refuerzos. Ensamblar las divisiones completamente en fabrica. Las pilastras, puertas y particiones serán entamboradas, con refuerzos interiores inoxidables o galvanizados tipo Honey comb, ó panel. Proveer el refuerzo interno necesario para instalación de accesorios, y piezas de anclaje. Instalar herrajes y accesorios. Las puertas serán de 0.60 ms. de ancho en cabinas normalizadas, y de 0.80 ms. en cabinas de minusválidos, a menos que se especifique lo contrario. Las divisiones serán acabadas con pintura horneada acrílica. Ajuste y limpieza Limpiar superficies del compartimento así como los accesorios y herrajes, resanando peladuras menores y otras imperfecciones de acabado, una vez se completen otros trabajos en el área. Herrajes de puertas Herrajes de línea del proveedor en aleación de zinc, o acero inoxidable con acabados en cromo pulido US26 o similar. Bisagras ajustables para mantener la puerta abierta en cualquier posición. Aldaba. Se utilizarán aldabas interiores al panel, que garanticen un libre movimiento del pestillo. Combinación de gancho tope de puerta. Instalar un gancho con remate en caucho que permita su funcionamiento como tope de la puerta. Tope. Se instalará un tope de caucho en la división de cada compartimento para minusválidos.		

Remates de pilastra en acero inoxidable de una pieza, sin soportería expuesta
La estructura del panel será en perfilera de aluminio extruída.
Se proveerán la totalidad de elementos de miscelánea necesarios para el anclaje y operación de las particiones, así como la totalidad de refuerzos interiores necesarios para la estabilidad de las mismas.

Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Las divisiones se instalarán con luces no mayores a 13 mm. entre pilastras y paneles, y 25 mm. entre paneles y los muros existentes.

7. ENSAYOS A REALIZAR

8. MATERIALES

Lámina de acero inoxidable garantizada para elaboración de particiones. Elaborar componentes con los siguientes espesores mínimos :

Paneles cal. 20 ga. (1.1 mm.)

Pilastras cal. 16 ga. (1.6 mm.)

Puertas cal. 22 ga. (0.85 mm.)

Refuerzo interior para dobleces cal. 14 ga. (2.0 mm.)

Refuerzo interior para anclajes cal. 12 ga. (2.8 mm.)

Herrajes, anclajes, bisagras y accesorios.

Soldaduras requeridas.

9. EQUIPO

Equipo de Carpintería.

Equipo de ornamentación.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de divisiones y/o puertas para baños debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con base en cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

18 PINTURA

18.1 SOBRE MAMPOSTERIA

1. ITEM 18.1.1	No	2. ESTUCO Y VINILO 3 MANOS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Se refiere la presente especificación a la aplicación de pintura de muros interiores definida de acuerdo a la base a utilizar (estuco), para las áreas en estuco y pintura en vinilo en el Proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles. Aprobación por interventoría de pintura acrílica a usar. Garantizar colores y acabados de alta calidad. Diluir y mezclar pintura siguiendo instrucciones del fabricante. Evitar usar vinilos de alta y baja densidad simultáneamente. Aplicar estucos una vez se haya detallado la totalidad del pañete del área a estucar. Verificar que la totalidad de chazos para puertas y muebles estén instalados. Verificar que se haya ejecutado el cableado las redes eléctricas, evitando futuras reparaciones de la ductería. Limpiar superficie a pintar, liberarla de todo tipo de residuos de materia orgánica, grasas, residuos de mortero. Raspar con llanas y palustres. Mojar únicamente el material de aplicación inmediata. Aplicar empastando y afinando capas sucesivas de la mezcla, en sentidos diferentes con lana metálica hasta lograr superficies lisas, libres de poros y ondulaciones, enlucidas, tersas al tacto, aptas para recibir pinturas de alta calidad. Aplicar sobre el estuco la primera mano de pintura para después detallar las dilataciones y filos. La pintura será alquídica semibrillante diluida en varsol o kerosene en proporción de 1/8 por galón, se hará a brocha Detallar dilataciones y filos. Las esquinas interiores serán detalladas cuidadosamente, con ayuda de agua y brochas, perfectamente rectas y verticales. Aplicar de dos a tres manos de pintura de vinilo de alta calidad diluida en agua en proporción de 1/4 con brocha o rodillo. Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Ejecutar y conservar dilataciones exigidas por interventoría. Verificar acabados para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Pintura tipo Viniltex o similar, Imprimantes a base de aceite, agua de dilución según norma lcontec 813 Materiales para estuco tradicional ó estuco plástico.			
9. EQUIPO Brochas de Nylon y rodillos de felpa Disolventes. Andamios en caso de ser necesarios.			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma lcontec 1335 como pintura al agua tipo emulsión Tipo 1.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pintura vinílica sobre estuco, debidamente aplicada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

18 PINTURA

18.1 SOBRE MAMPOSTERIA

1. ITEM 18.1.2	No	2. VINILO SOBRE PAÑETE. 2 MANOS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Se refiere la presente especificación a la aplicación de pintura de muros interiores. Se utilizará pintura en vinilo aplicada en dos manos directamente sobre el pañete, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles. Aprobación por interventoría de pintura acrílica a usar. Garantizar colores y acabados de alta calidad. Diluir y mezclar pintura siguiendo instrucciones del fabricante. Evitar usar vinilos de alta y baja densidad simultáneamente. Verificar que la totalidad de chazos para puertas y muebles estén instalados. Verificar que se haya ejecutado el cableado las redes eléctricas, evitando futuras reparaciones de la ductería. Limpiar superficie a pintar, liberarla de todo tipo de residuos de materia orgánica, grasas, residuos de mortero. Raspar con llanas y palustres. Aplicar sobre el pañete la primera mano de pintura. La pintura será alquídica semibrillante diluida en varsol o kerosene en proporción de 1/8 por galón, se hará a brocha Detallar dilataciones y filos. Las esquinas interiores serán detalladas cuidadosamente, con ayuda de agua y brochas, perfectamente rectas y verticales. Aplicar de dos manos de pintura de vinilo de alta calidad diluida en agua en proporción de 1/4 con brocha o rodillo. Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Ejecutar y conservar dilataciones exigidas por interventoría. Verificar acabados para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Pintura tipo Viniltex o similar, Imprimantes a base de aceite, agua de dilución según norma Icontec 813			
9. EQUIPO Brochas de Nylon y rodillos de felpa Disolventes. Andamios en caso de ser necesarios.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma Icontec 1335 como pintura al agua tipo emulsión Tipo 1.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pintura vinílica sobre pañete, debidamente aplicada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

18 PINTURA

18.1 SOBRE MAMPOSTERIA

1. ITEM 18.1.3	No	2. ACRILTEX PARA FACHADAS. 3 MANOS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Aplicación de pintura sobre muros de fachada en pintura acrílica, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles. Aprobación por interventoría de pintura acrílica a usar. Garantizar colores y acabados de alta calidad. Diluir y mezclar pintura siguiendo instrucciones del fabricante. Limpiar superficie a pintar, liberarla de todo tipo de residuos de materia orgánica, grasas y residuos de mortero. Humedecer previamente con imprimante, según especificación del fabricante. Aplicar tres manos de pintura según recubrimiento, solución usada y equipo de aplicación. Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Ejecutar y conservar dilataciones exigidas por interventoría. Verificar acabados para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Pintura Acrílica tipo Acriltex de Pintuco ó similar (Acril pintura-MBT, Sika Top 144)			
9. EQUIPO Brochas de Nylon y rodillos de felpa Disolventes. Andamios en caso de ser necesarios.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro cuadrado (m ²) de pintura acrílica, debidamente aplicada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

18 PINTURA

18.2 SOBRE METAL

1. ITEM 18.2.1	No	2. ESMALTE SOBRE LAMINA LINEAL	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Aplicación de pintura sobre barandas en tubo y lámina cold rolled en el proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles Remover cerraduras y herrajes antes de iniciar aplicación Preparar superficie con desoxidantes ó equipos mecánicos para eliminar óxido suelto: Limpieza manual con grata metálica (para anticorrosivo de cromato de zinc) Limpieza con grata mecánica (para anticorrosivo de cromato de zinc) Tratamiento con chorro de arena grado comercial Tratamiento con chorro de arena grado metal blanco Resanar el anticorrosivo y corregir defectos de masilla pulida con lija de agua Aplicar capa adherente Aplicar pintura anticorrosiva con pistola, según especificación del fabricante Utilizar para esmaltes sintéticos anticorrosivo Rojo 310, 1504 Ico ó similar (óxido de hierro), Rojo 500 (cromato de zinc) ó Gris 507, gris protección 1308 Ico (hidrocarburo óxido de zinc) en climas fríos ó templados sin contaminación industrial Diluir esmalte semibrillante con varsol en proporciones especificadas por el fabricante Aplicar esmalte Dejar secar entre capas de pintura por 15 horas aproximadamente			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Anticorrosivos Anticorrosivo Rojo 310, Rojo 500 ó Gris 507 en climas fríos ó templados sin contaminación industrial Antiicorrosivo Anaranjado 504 ó Amarilla 505 en áreas tropicales, ambientes marinos, ó expuestos a contaminación industrial Esmaltes Pinturas coloreadas de acabados brillantes, semibrillantes ó mates sobre bases alquídicas según se especifique, secado por oxidación con el oxígeno del aire, tipo esmalte Pintulux Doméstico (acabado brillante) ó similar. Esmalte tipo 1 Grado A.			
9. EQUIPO Pistola Airless, brochas de Nylon y lija de agua			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NTC 1283.			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de esmalte sobre barandas en tubo, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

18 PINTURA

18.2 SOBRE METAL

1. ITEM 18.2.2	No	2. ESMALTE SOBRE LAMINA LLENA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Aplicación de pintura de sobre superficies en lámina cold rolled o bajo entrepisos en lámina colaborante en el proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles Remover cerraduras y herrajes de hojas antes de iniciar aplicación Preparar superficie con desoxidantes ó equipos mecánicos para eliminar óxido suelto: Limpieza manual con grata metálica (para anticorrosivo de cromato de zinc) Limpieza con grata mecánica (para anticorrosivo de cromato de zinc) Tratamiento con chorro de arena grado comercial Tratamiento con chorro de arena grado metal blanco Resanar el anticorrosivo y corregir defectos de masilla pulida con lija de agua Aplicar capa adherente Aplicar pintura anticorrosiva con pistola, según especificación del fabricante Utilizar para esmaltes sintéticos anticorrosivo Rojo 310, 1504 Ico ó similar (óxido de hierro), Rojo 500 (cromato de zinc) ó Gris 507, gris protección 1308 Ico (hidrocarburo óxido de zinc) en climas fríos ó templados sin contaminación industrial Diluir esmalte semibrillante con varsol en proporciones especificadas por el fabricante Aplicar esmalte Dejar secar entre capas de pintura por 15 horas aproximadamente			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Anticorrosivos Anticorrosivo Rojo 310, Rojo 500 ó Gris 507 en climas fríos ó templados sin contaminación industrial Antiicorrosivo Anaranjado 504 ó Amarilla 505 en áreas tropicales, ambientes marinos, ó expuestos a contaminación industrial Esmaltes Pinturas coloreadas de acabados brillantes, semibrillantes ó mates sobre bases alquídicas según se especifique, secado por oxidación con el oxígeno del aire, tipo esmalte Pintulux Doméstico (acabado brillante) ó similar. . Norma NTC 1283, Esmalte tipo 1 Grado A.			
9. EQUIPO Pistola Airless, brochas de Nylon y lija de agua			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma Icontec 1283			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de esmalte sobre lámina, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

18 PINTURA

18.3 SOBRE MADERA

1. ITEM No 18.3.1	2. ESMALTE SOBRE MADERA LLENA		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Aplicación de pinturas en áreas de madera acabadas en barnices transparentes brillantes, mates ó semimates en el proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles. Limpiar y lijar con lija #300 y #320. Aplicar primera capa de sellador lijable y dejar secar. Pulir con lija fina. Cubrir con dos ó tres manos de barniz de buena calidad en dilución recomendada por el fabricante. Aplicar laca, según los dos sistemas comunes de uso: Aplicar mano de base acrílica sobre la superficie limpia, dando acabado final con textura de poro abierto con dos o tres capas de barniz final. Duco para madera: limpiar superficie, aplicar un tapaporo para laca, puliéndolo con lija fina de forma que se tape el poro de la madera; aplicar una mano de sellador lijable y pulir con papel de lija de agua fino después de 30 minutos, dando acabado fino liso, de poro cerrado, con dos o tres capas de barniz final. Rendimiento Rendimiento del sellador debe ser mínimo de 25 m2. por galón con una aplicación Rendimiento del barniz con dos ó tres manos debe ser de 20 a 25 m2. por galón			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Sellador lijable. Barniz de aceite modificado cumpliendo Norma lcontec 1401 tipo I y II. Thiner y barniz de poliuretano para interiores Lija #300 y #320.			
9. EQUIPO Pistola Airless, brochas de Nylon y lija de agua			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NTC 1401.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro cuadrado (m ²) de esmalte sobre puertas en madera, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

18 PINTURA

18.3 SOBRE MADERA

1. ITEM 18.3.2	No	2. ESMALTE SOBRE MADERA LINEAL	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Aplicación de pinturas en áreas de madera tales como pirlanes, pasamanos, barandas, etc., acabadas en barnices transparentes brillantes, mates ó semimates en el proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles. Limpiar y lijar con lija #300 y #320. Aplicar primera capa de sellador lijable y dejar secar. Pulir con lija fina. Cubrir con dos ó tres manos de barniz de buena calidad en dilución recomendada por el fabricante. Aplicar laca, según los dos sistemas comunes de uso: Aplicar mano de base acrílica sobre la superficie limpia, dando acabado final con textura de poro abierto con dos o tres capas de barniz final. Duco para madera: limpiar superficie, aplicar un tapaporo para laca, puliéndolo con lija fina de forma que se tape el poro de la madera; aplicar una mano de sellador lijable y pulir con papel de lija de agua fino después de 30 minutos, dando acabado fino liso, de poro cerrado, con dos o tres capas de barniz final.			
Rendimiento Rendimiento del sellador debe ser mínimo de 25 m2. por galón con una aplicación Rendimiento del barniz con dos ó tres manos debe ser de 20 a 25 m2. por galón			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Sellador lijable. Barniz de aceite modificado cumpliendo Norma lcontec 1401 tipo I y II. Thiner y barniz de poliuretano para interiores Lija #300 y #320.			
9. EQUIPO Pistola Airless, brochas de Nylon y lija de agua			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
No			Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NTC 1401.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de esmalte sobre pirlanes, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

18 PINTURA

18.4 VARIOS - PINTURA

1. ITEM 18.4.1	No	2. ANTIHUMEDAD FACHADAS.	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Aplicación de productos repelentes al agua con base en resinas siliconadas para fachadas en ladrillo y bloque.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos de Detalles. Reparar fisuras ó grietas sobre la superficie y dejar transcurrir por lo menos 10 días para completo fraguado y secado del mortero de reparación. No aplicar durante períodos de lluvia. Aplicar sólo 48 horas después de lluvia y nunca en tiempos que presenten riesgo de lluvia antes, durante y después de aplicación. Limpiar la superficie sobre la cual se va a aplicar el producto, la cual debe estar compacta, seca y sana, curada al sol y exenta de pinturas solubles. Utilizar pistola, fumigadora ó brocha, aplicando una ó dos manos, saturando la superficie y dejando secar entre manos. Proteger de la lluvia durante las 5 horas posteriores a la aplicación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Repelente hidrófugo para fachadas, tipo Masterseal 302, Sika Transparente, Limestone Plus, Siliconite ó similar			
9. EQUIPO Pistola Airless, fumigadora agrícola ó brocha.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro cuadrado (m ²) de repelente de agua para fachadas recibido a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

19 CERRADURAS Y VIDRIOS

19.1 CERRADURAS

1. ITEM 19.1.1	No	2. CERRADURAS ANTIPANICO PARA PUERTAS DOBLES.
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de cerraduras antipánico tipo Fichet Ref. 99091 ó similar para puertas dobles. Apertura exterior con maneta. Barra y pestillos arriba y abajo para cada una de las puertas.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Instalar según instrucciones del fabricante. Realizar perforaciones y agujeros en las hojas y marcos de madera. Para elementos metálicos verificar dimensiones de los agujeros previamente ejecutados en taller. Asegurar la cerradura en forma debida a la puerta. Verificar el funcionamiento de la cerradura. Probar las llaves de la cerradura. Ingresar al inventario, indicando ubicación y colocando identificación sobre las llaves.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Cerraduras tipo FICHET Ref. 99091 ó similar.		
9. EQUIPO Equipo menor para carpintería.		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Manual técnico del fabricante.		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidades (un) debidamente instaladas y aceptadas por la interventoría. El precio unitario será el estipulado en el contrato y su valor incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

19 CERRADURAS Y VIDRIOS

19.1 CERRADURAS

1. ITEM 19.1.2	No	2. CERRADURAS SCHLAGE BAÑO A 40 S
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de cerraduras para baño Schlage Ref. A 40 S tipo Tulip Wood ó similar para puertas de baño.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Instalar según instrucciones del fabricante. Realizar perforaciones y agujeros en las hojas y marcos de madera. Para elementos metálicos verificar dimensiones de los agujeros previamente ejecutados en taller. Asegurar la cerradura en forma debida a la puerta. Verificar el funcionamiento de la cerradura. Probar las llaves de la cerradura. Ingresar al inventario, indicando ubicación y colocando identificación sobre las llaves.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Cerraduras Schlage Ref. A 40 S tipo Tulip Wood ó similar.		
9. EQUIPO Equipo menor para carpintería.		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Manual técnico del fabricante.		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidades (un) debidamente instaladas y aceptadas por la interventoría. El precio unitario será el estipulado en el contrato y su valor incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

19 CERRADURAS Y VIDRIOS

19.1 CERRADURAS

1. ITEM 19.1.3	No	2. CERRADURAS SCHLAGE ENTRADA A 80 PD
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de cerraduras para entrada Schlage Ref. A 80 PD tipo Tulip Wood ó similar para puertas de oficinas y depósitos.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Instalar según instrucciones del fabricante. Realizar perforaciones y agujeros en las hojas y marcos de madera. Para elementos metálicos verificar dimensiones de los agujeros previamente ejecutados en taller. Asegurar la cerradura en forma debida a la puerta. Verificar el funcionamiento de la cerradura. Probar las llaves de la cerradura. Ingresar al inventario, indicando ubicación y colocando identificación sobre las llaves.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Cerraduras Schlage Ref. A 80 PD tipo Tulip Wood ó similar.		
9. EQUIPO Equipo menor para carpintería.		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Manual técnico del fabricante.		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidades (un) debidamente instaladas y aceptadas por la interventoría. El precio unitario será el estipulado en el contrato y su valor incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

19 CERRADURAS Y VIDRIOS

19.1 CERRADURAS

1. ITEM 19.1.4	No	2. CERRADURAS ENTRADA PRINCIPAL	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de cerraduras tipo INAFER SCHLAGE, ref. H – 187 manija 23D ó similar. Cerraduras con cerrojo de seguridad..			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Instalar según instrucciones del fabricante. Realizar perforaciones y agujeros en las hojas y marcos de madera. Para elementos metálicos verificar dimensiones de los agujeros previamente ejecutados en taller. Asegurar la cerradura en forma debida a la puerta. Verificar el funcionamiento de la cerradura. Probar las llaves de la cerradura. Ingresar al inventario, indicando ubicación y colocando identificación sobre las llaves.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Cerraduras tipo INAFER SCHLAGE, ref. H – 187			
9. EQUIPO Equipo menor para carpintería.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input type="checkbox"/>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>
No	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Manual técnico del fabricante.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidades (un) debidamente instaladas y aceptadas por la interventoría. El precio unitario será el estipulado en el contrato y su valor incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

19 CERRADURAS Y VIDRIOS

19.2 HERRAJES

1. ITEM 19.2.1	No	2. CIERRAPUERTAS - BRAZO HIDRAULICO	
3. UNIDAD DE MEDIDA		un - Unidad	
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de cierrapuertas YALE ref. 2003 ó similar.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Instalar según instrucciones del fabricante. Realizar perforaciones y agujeros en las hojas y marcos de madera. Para elementos metálicos verificar dimensiones de los agujeros previamente ejecutados en taller. Asegurar el brazo hidráulico en forma debida a la puerta. Verificar el funcionamiento del brazo hidráulico. Graduar el brazo y probar funcionamiento de la puerta.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Cierrapuertas YALE ref. 2003 ó similar.			
9. EQUIPO Equipo menor de carpintería.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input type="checkbox"/>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>
No	<input checked="" type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por unidades (un) debidamente instaladas y aceptadas por la interventoría. El precio unitario será el estipulado en el contrato y su valor incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

19 CERRADURAS Y VIDRIOS

19.3 VIDRIOS Y ESPEJOS

1. ITEM 19.3.1	No	2. CRISTAL LAMINADO 6 MM
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de cristal laminado de 6 mm con película de polivinil de 0.38 micras para puertas de madera.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Instalar según instrucciones del fabricante. <ul style="list-style-type: none">•Verificar localización, dilataciones y dimensiones de los cristales en los Planos de Detalle.•Colocar los cristales en los paneles de las puertas.•Sellar juntas con silicona. Colocar pisavidrios de madera y asegurar firmemente el cristal. Verificar nivelación y fijación.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Cristal laminado de 6 mm con película de polivinil de 0.38 micras Silicona transparente.		
9. EQUIPO Equipo menor de carpintería.		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro cuadrado (m ²) de cristal debidamente instalado y aceptado por la interventoría. El precio unitario será el estipulado en el contrato y su valor incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

19 CERRADURAS Y VIDRIOS

19.3 VIDRIOS Y ESPEJOS

1. ITEM 19.3.2	No	2. ESPEJOS BISELADOS DE 4 MM
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado
4. DESCRIPCION Suministro y colocación de los espejos de los baños en los sitios indicados en los planos de detalle.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Verificar localización, dilataciones y dimensiones de los espejos en los Planos de Detalle. Colocar listones de madera ó tablex contra el muro para aislar la pared y el espejo. Fijar espejos corridos con cinta doble faz. Fijar espejos pequeños con chapetas. Verificar nivelación y fijación.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Espejos de fabricación nacional de primera calidad y con espesor mínimo de 4 mm. Cintas doble faz. Chapetas metálicas. Listones de madera.		
9. EQUIPO Equipo para manejo de vidrios.		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro cuadrado (m ²) debidamente instalados y aceptados por la interventoría. La medida se calculada con base en los Planos Arquitectónicos y Planos de Detalle. El precio unitario será el estipulado en el contrato y su valor incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9 Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

20 OBRAS EXTERIORES

20.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y REEMPLAZOS

1. ITEM 20.1.1	No	2. RELLENOS EN MATERIAL COMUN
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico
4. DESCRIPCION Rellenos en material no seleccionado realizados en los sitios señalados dentro de los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales y Estudio de Suelos.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Verificar niveles para terraplenes y rellenos. Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales. Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones. Aprobar métodos para colocación y compactación del material. Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cms. Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto. Compactar por medio de equipos manuales ó mecánicos. Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES Material proveniente de las excavaciones, previamente aprobado por la interventoría.		
9. EQUIPO Equipo manual para excavaciones. Equipo manual para compactación. Equipo mecánico para compactación.		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES •Recomendaciones del Estudio de Suelos		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m ³) de rellenos compactados; el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad. El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye: Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

20 OBRAS EXTERIORES

20.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y REEMPLAZOS

1. ITEM 20.1.2	No	2. RELLENOS EN MATERIAL SELECCIONADO	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Rellenos en material seleccionado que se deben efectuar alrededor de los cimientos, tanques subterráneos, muros de contención y otros sitios así señalados dentro de los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales y Estudio de Suelos.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Determinar las especificaciones del material a utilizar proveniente de las excavaciones. Verificar niveles para terraplenes y rellenos. Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales. Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones. Aprobar métodos para colocación y compactación del material. Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cms. Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto. Compactar por medio de equipos manuales ó mecánicos. Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Material proveniente de las excavaciones, previamente aprobado por la interventoría.			
9. EQUIPO Equipo manual para excavaciones. Equipo manual para compactación. Equipo mecánico para compactación.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input type="checkbox"/>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>
No	<input checked="" type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Recomendaciones del Estudio de Suelos			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m ³) de rellenos compactados; el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad. El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye: Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

20 OBRAS EXTERIORES

20.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y REEMPLAZOS

1. ITEM No 20.1.3	2. RECEBO COMPACTADO COMUN
3. UNIDAD DE MEDIDA m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Ejecución de subbases de recebo en zonas exteriores para andenes, canchas deportivas y zonas de parqueaderos.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales. Verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el relleno. Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza. Determinar y aprobar métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno. Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque. Garantizar suministro de agua y proveer equipos eficientes para riego. Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 10 cms hasta alcanzar los niveles previstos. Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad. Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales. Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno. Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos. Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación. Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION La rasante intervenida deberá quedar conforme a las secciones transversales, perfiles longitudinales y alineamientos señalados en los planos. Se permitirán diferencias de nivel en el perfil longitudinal del eje hasta de más ó menos 1.5 cms. siempre que no se repita sistemáticamente. El espesor de la base, comprobado por medio de perforaciones, espaciadas como máximo cada 50 ms. en el perfil longitudinal del eje, no deberá ser menor en 1.5 cms de la proyectada. Las cotas de superficie de la base terminada, no deberán variar en más de 3 cms. de las del proyecto.	
7. ENSAYOS A REALIZAR Gramulometria por tamizado hasta el tamiz No. 200, una prueba por cada 1000 m ² ; Métodos : MOP - E9 - 59T ó ASTM D422 - 63 ó AASHO T - 88 - 57. Limite liquido, limite plástico e índice de plasticidad; una prueba para cada 1000 m ² ; métodos : MOP E3 - 57 y E4 - 59 ó ASTM D423 - 61T y T 01 - 54. Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad optima; una prueba cada 200 m ² ; Métodos : MOP E10A - 60 ó ASTM D1557 - 64T ó AASHO T 180 - 57. Contenido de humedad durante la compactación; Una prueba cada 300 m ² ; emplear un sistema rápido y adecuado. Densidad en el terreno de los suelos compactados; una prueba cada 300 m ² ; Métodos : MOP E - 11A - 60T ó ASTM D 1556 - 64 ó AASHO T 147 - 54. La Interventoría podrá ordenar que los ensayos se modifiquen con mayor frecuencia e igualmente podrá ordenar la ejecución de pruebas diferentes a las citadas si lo considera necesario.	

8. MATERIALES

Idem materiales de la especificación particular No 2.1.7

9. EQUIPO

Idem equipos de la especificación particular No 2.1.7

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
 No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
 No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

MOP C - 102 - 60
 Bogotá D.E. Especificaciones Tipo 0100
 ASTM Standards, Part 11 - 1961
 AASHO Highway Materials, Part II - 1961

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será metros cúbicos (m³) de suelos compactados en el sitio. Serán calculados con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de realizada esta actividad, los cuales deben ser verificados por la Interventoría durante el proceso. El pago se hará a los precios unitarios estipulados en el contrato e incluyen:
 Materiales descritos en el numeral 8.
 Equipos para el proceso de mezcla, extensión, compactación y acabado.
 Mano de obra.
 Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

20 OBRAS EXTERIORES

20.2 ZONAS DURAS Y PLAZOLETAS

1. ITEM No 20.2.1	2. PAVIMENTO ASFALTICO		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
<p>Construcción de un pavimento en dos capas, constituida cada capa por una mezcla de agregados y asfalto, preparada en planta y en caliente. La base será B 150 IV de 7 cms de espesor una vez compactada; La rodadura será B 1350 de 2.5 cms de espesor una vez compactada.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle. Verificar estudio de suelos y especificaciones de pavimentos. Seleccionar proveedores y contratistas para suministro de pavimentos y ejecución en obra, previa aprobación de la Interventoría. Determinar junto con la interventoría, los equipos necesarios para esparcir y compactar los materiales, formaletas a emplear, etapas de construcción, juntas, etc. Verificar niveles, pendientes y compactación de las subbases de recebo. Verificar que todas las obras civiles correspondientes a desagües y drenajes hayan sido concluidas. Limpiar la superficie a intervenir, retirar toda sustancia orgánica. Aplicar imprimante sobre la base y sobre todos los elementos que entrarán en contacto con el pavimento tales como sardineles, formaletas, etc. Extender la mezcla de la base y compactarla mecánicamente de acuerdo con las normas sobre pavimentos flexibles. Aplicar imprimante para la rodadura ó sello. Extender la mezcla de la rodadura y compactarla mecanicamente de acuerdo con las normas sobre pavimentos flexibles. Verificar espesores, pendientes y acabados para aprobación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
La máxima desviación permisible de cotas y niveles mostrados en planos será de 4 mm.			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
Ensayos para pavimentos flexibles según normas AASHO é Instituto de Asfaltos.			
8. MATERIALES			
<p>La base será B 150 IV mezclada en planta. La rodadura será B 1350 mezclada en obra Productos bituminosos e imprimantes, asfaltos líquidos, etc.</p>			
9. EQUIPO			
<p>Formaletas metálicas requeridas. Equipo mecánico para vaciado y compactación del pavimento</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
<p>Consultar normas sobre pavimentos flexibles Normas AASHO eInstituto de Asfaltos</p>			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pavimento ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos.

No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

20 OBRAS EXTERIORES

20.2 ZONAS DURAS Y PLAZOLETAS

1. ITEM 20.2.2	No	2. CONCRETO ESCOBEADO. H = 0.10	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Ejecución de andenes y senderos para el proyecto de acuerdo con su localización en planos arquitectónicos.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar niveles dimensiones de andenes en Planos Arquitectónicos. Solicitar diseños de pavimentos al Ingeniero de Suelos. Estudiar y definir formaletas para aprobación por la interventoría. Verificar niveles y pendientes de las bases de recebo y sus subrasantes. Limpiar bases de recebo de escombros, suciedades y material orgánico. Verificar que se hayan construido todas las instalaciones técnicas, canalizaciones, cajas de paso, cajas de inspección, etc. Estos elementos deberán tener sus niveles y alineamientos definitivos. Instalar acero de refuerzo garantizando los traslapos y recubrimientos mínimos por medio de soportes y distanciadores. Instalar formaletas, verificando los niveles, pendientes y alineamientos. Estudiar los sitios donde se harán las juntas de contracción y juntas de expansión. Vaciar el concreto en forma rápida y continua. Verificar espesores, niveles y recubrimientos. Vibrar concreto para obtener compactación requerida. Remover excesos de agua de la superficie. Verificar niveles de concreto con boquilleras de 3 metros. Acabar paneles entre juntas con escobado grueso en fresco, dibujado sobre la superficie en sentido transversal al sentido del tráfico. Aplicar sellantes y aditivos para curado. Mantener humedad durante el período de curado. Limpiar las superficies de materiales sobrantes, grasas y contaminantes. Prever protecciones contra el clima correspondientes a l concreto fundido en sitio.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION La máxima desviación permisible de cotas y niveles mostrados en planos será de 6 mm.			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayos para concreto de acuerdo con la norma NSR 98			
8. MATERIALES Concreto de las resistencias especificadas en Planos Estructurales.			
9. EQUIPO Formaletas metálicas y de madera. Equipo para transporte, vaciado, vibrado y curado del concreto.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de andenes debidamente aceptados por la Interventoría. La medida será calculada sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario será el pactado en el contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte necesarios para su ejecución.

14. NO CONFORMIDAD

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

20 ZONAS EXTERIORES

20.2 ZONAS DURAS Y PLAZOLETAS

1. ITEM 20.2.3	No	2. DILATACIONES EN LADRILLO TOLETE COMUN DE 0.25		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal		
4. DESCRIPCION Ejecución de las dilataciones para andenes en concreto realizadas con ladrillo tolete común en los sitios especificados dentro del Proyecto Arquitectónico y los Planos de Detalle.				
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle. Verificar niveles, pendientes y compactación de las subbases de recebo. Replantear e hilar las secciones donde se sentarán los ladrillos. Realizar los cortes necesarios en el ladrillo a máquina. En los cambios de dirección y en las intersecciones, las piezas deberán acolillarse. Humedecer la subbase y los ladrillos a colocar. Sentar los ladrillos toletes sobre la subbase de recebo con morteros en proporción de 1:5 de cemento y arena semilavada no muy húmedo, con pegas de 1 cm., sin estría, con la traba que se especifique en los Planos Generales. Usar ladrillos macizos tipo Moore macizo vitrificado o similar. Evitar ladrillos perforados. Limpiar las hiladas ó dilataciones. Verificar niveles y alineamientos para aceptación.				
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				
7. ENSAYOS A REALIZAR				
8. MATERIALES Ladrillo tolete macizo, vitrificado tipo Moore ó similar. Mortero 1:5.				
9. EQUIPO Equipo menor para albañilería.				
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA		
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Incluida
No				No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro cuadrado (ml) de dilataciones en ladrillo ejecutadas y debidamente aceptadas por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.				
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.				

20 ZONAS EXTERIORES

20.2 ZONAS DURAS Y PLAZOLETAS

1. ITEM 20.2.4	No	2. GRADERIAS EN CONCRETO 3000 PSI DE 1.00 x 0.35		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal		
4. DESCRIPCION Ejecución de graderías en concreto a nivel del terreno fundidas en sitio, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.				
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes. Consultar norma NSR 98. Verificar la compactación y nivelación de la subbase en recebo. Formar taludes necesarios para la gradería, basándose en dimensiones de huellas y contrahuellas según Planos de Detalles Prever espesores de acabados para compensación de huellas Instalar formaleta para vaciar el concreto. Fundir capa de concreto sobre la subbase. Curar el concreto. Retirar formaletas. Esparcir capa de mortero 1:3 con arena semilavada para dar acabado final con llana metálica en caso de que las gradas no lleven acabado. Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.				
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				
7. ENSAYOS A REALIZAR				
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI Mortero 1:3 con arena semilavada				
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros.				
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA		
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Incluida
No				No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM				
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de gradería (incluye huella y contrahuella) ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.				

14. NO CONFORMIDAD

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

20 ZONAS EXTERIORES

20.2 ZONAS DURAS Y PLAZOLETAS

1. ITEM 20.2.5	No	2. SARDINELES EN CONCRETO
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal
4. DESCRIPCION		
<p>Construcción de sardineles o bordillos destinados a la contención lateral de los pavimentos, afirmados y andenes. Se construirán en los sitios señalados en los Planos Arquitectónicos y de Detalle y de conformidad con los alineamientos y pendientes que se establezcan.</p>		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<p>Consultar Planos arquitectónicos y de detalle. Verificar niveles y pendientes de pisos acabados y subbases de recebo. Respetar dimensiones y perfiles señalados en los Planos de Detalle. En caso de no estar detallada la geometría y modulación de los sardineles, sus dimensiones serán las siguientes: 40 cms. de altura; 17 cms. de ancho de la base ; 15 cms. de ancho en la cara superior. La cara adyacente al anden será vertical y la cara adyacente a la calzada será inclinada. La arista externa superior se deberá redondear con un radio de 2.5 cms. Construir los sardineles sobre una base formada por una capa fuertemente apisonada de suelos seleccionados descritos anteriormente. La base se colocará sobre el terreno natural previamente apisonado. Los sardineles se seccionaran por medio de láminas de acero de ¼" de espesor máximo, para formar bloques de 1.50 a 1.80 m. de longitud. El material que forma la junta deberá ser aprobado por la Interventoría. Dicho material podrá ser pintura asfáltica. Antes de colocar el hormigón, la base se deberá humedecer ligeramente. Usar formaletas de lámina metálica debidamente aceitada o engrasada antes de fundir el concreto. Las formaletas serán colocadas sobre la base apisonada y se comprobará su correcto alineamiento y cotas de la corona por medio de tránsito y de nivel de precisión. Fijar las formaletas metálicas en sus correctos alineamientos y niveles. Vaciar el concreto dentro de ellas, compactar con vibrador o con varilla de acero provista de punta cónica, para eliminar vacíos y obtener superficies lisas. Retirar las formaletas antes de que el hormigón haya fraguado completamente. Afinar las caras superior y adyacente a la cuneta con una llana o palustre; para la curva de arista se aplicará una llana especial sobre el concreto fresco. No se permitirá cortar los sardineles. Emplear bloques de longitud apropiada para el extremo de los tramos. Los sardineles de esquina serán en curva o en chaflán según se indique en los planos respectivos. Los sardineles en curva llevaran en su borde superior externo, si expresamente se especifica en el respectivo contrato de construcción, un guardasardinel de acero embebido en su parte superior. Colocar dos varillas de ½" de diámetro y 60 cms. de longitud, embebidas dentro del concreto, en los puntos de tangencia entre sardinel en curva y los tramos rectos. Estas varillas se colocarán a 7 y 22 cms. de distancia a la corona del sardinel y penetraran a 30 cms. a lado y lado de la junta que va en el punto de tangencia.</p>		
Sardinel cuneta		
<p>Ejecutar sardinel cuneta con las dimensiones establecidas en el respectivo contrato o diseño. En su construcción podrán emplearse formaletas de madera a juicio de la Interventoría.</p>		
Curado		
<p>Colocar papel húmedo sobre la corona al terminar de moldear los sardineles. Rodear de arena o de tierra húmeda el sardinel, para protegerlo y mantenerlo con la debida humedad de curación al retirar las formaletas. Este tratamiento se prolongará durante todo el tiempo que indique la Interventoría, pero dicho tiempo no deberá ser inferior a 10 días.</p>		

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Al nivelar la corona del sardinel terminado, se aceptarán variaciones en las cotas de más o menos 1.0 cms. sobre el ancho fijado en los planos para la correspondiente sección transversal.

7. ENSAYOS A REALIZAR

Ensayos para concreto de acuerdo con la norma NSR 98

8. MATERIALES

Concreto de las resistencias especificadas en Planos Estructurales.

9. EQUIPO

Formaletas de lámina metálica para sardineles con sus correspondientes accesorios.

Formaletas de madera en caso de ser requeridas..

Equipo para transporte, vaciado, vibrado y curado del concreto.

10. DESPERDICIOS

Incluidos Si
No

11. MANO DE OBRA

Incluida Si
No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Especificación general No 2.1 (Concretos)

Norma NSR 98

Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (ml) de sardineles debidamente aceptados por la Interventoría. La medida será calculada sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario será el pactado en el contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte necesarios para su ejecución.

14. NO CONFORMIDAD

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

20 ZONAS EXTERIORES

20.2 ZONAS DURAS Y PLAZOLETAS

1. ITEM No 20.2.6	2. MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO		
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico	
4. DESCRIPCION Ejecución de muros de contención de concreto reforzado para contención lateral de graderías del proyecto ó en los sitios así determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Estudio de Suelos. Consultar Cimentación en Planos Estructurales. Verificar excavaciones. Verificar cotas de cimentación. Verificar y rectificar la localización y las dimensiones de muros. Replantear zarpas y muros sobre concreto pobre. Colocar y revisar refuerzo de acero. Colocar pases y drenajes para instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. Colocar formaletas Prever acabados a la vista. Verificar refuerzos y recubrimientos. Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. Vaciar concreto progresivamente. Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos. Sellar juntas con sello elástico tipo Sika-flex 1A ó similar. Curar concreto. Desencofrar muros al cabo de 24 horas. Realizar reparaciones resanes. Verificar niveles y plomos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancia elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo para concreto (NSR 98)			
8. MATERIALES Concreto de 3000 PSI (21 Mpa) Especificación particular No. 2.1 Soportes y distanciadores para el refuerzo Puntilla para formaleta			
9. EQUIPO Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. Equipo para vibrado del concreto. Equipo para vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista por un lado. Formaletas corrientes para concreto no visto.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>
		No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de Obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

20 ZONAS EXTERIORES

20.2 ZONAS DURAS Y PLAZOLETAS

1. ITEM No 20.2.7	2. CAÑUELAS PREFABRICADAS A-120		
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION			
<p>Son elementos para la conducción de las aguas lluvias y se localizarán de acuerdo con los Planos de Detalle del proyecto. Instalación de cañuelas prefabricadas tipo A-120 de la Cartilla de Andenes. Las dimensiones y perfiles serán los señalados en los planos de detalle.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar planos arquitectónicos y de detalles Consultar Planos Hidráulicos y Sanitarios. Consultar especificaciones generales de rellenos, prefabricados. Verificar niveles de excavación y pendientes. Recubrir el fondo con una capa de relleno compactado tipo 2 de 20 cms. Recubrir el relleno con una capa de mortero 1:5 para encontrar nivelación con el espesor indicado en los Planos de Detalle. Instalar cañuela prefabricada A-120 en concreto. La cañuela deberá tener las dimensiones y perfiles indicados en los planos de detalle. Limpiar cañuelas y retirar escombros. Verificar niveles finales y pendientes para aceptación. Ejecutar e instalar</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
Ensayos y pruebas de instalaciones Hidráulicas y sanitarias.			
8. MATERIALES			
<p>Mortero de ajuste o nivelación. Mortero de Pega. Cañuela prefabricada en concreto tipo A-120 de 3000 P.S.I, según planos de detalles. Sub-base granular ó relleno tipo 2 (Recebo)</p>			
9. EQUIPO			
<p>Equipo menor de albañilería. Equipo para instalaciones hidráulicas y sanitarias</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
Proyecto Hidráulico y Sanitario			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
<p>Se medirá y pagará por metros lineales (ml) de canaletas debidamente construidas, revisadas y aprobadas por la Interventoría. Las medidas se calcularán con base en los planos de instalaciones sanitarias.</p> <p>El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra.</p>			

14. NO CONFORMIDAD

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

20 ZONAS EXTERIORES

20.2 ZONAS DURAS Y PLAZOLETAS

1. ITEM No 20.2.8		2. TABLON CUARTO 26. MORTERO 1:4	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION			
<p>Instalación de pisos en tablones de gres cuarto x 26 ó adoquín colonial medio y cuarto sobre losas en concreto en diferentes áreas del proyecto en formatos nominales, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.</p>			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION			
<p>Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Verificar niveles y pendientes. Definir despieces y orden de colocación del tablón, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible. Abrir el tablón y Remojar el lote de material por lo menos durante una hora. Limpiar la losa de material suelto y humedecer. Replantear el despiece sobre la losa de concreto. Retirar el material del agua. Preparar el mortero de pega. Hilar juntas en ambas direcciones. Extender el mortero de pega sobre la losa humedecida con espesor mínimo de 2 cm. Colocar el tablón en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones. Dejar juntas entre las piezas entre 2 y 7 mm. Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones. Dejar fraguar la pega. Emboquillar el piso con el mismo mortero de pega. Realizar la limpieza del tablón antes que el emboquillado se endurezca. Cubrir para mantener la limpieza. Verificar niveles y pendientes para aceptación.</p>			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
<p>Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 98 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería.</p>			
8. MATERIALES			
<p>Tablón en cuarto x 26 ó adoquín colonial tipo medio ó cuarto, según especificaciones arquitectónicas Mortero 1:4 con arena semilavada ó Mortero de pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc)</p>			
9. EQUIPO			
<p>Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Cortadora de baldosín Equipo para mezcla de morteros.</p>			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
<p>Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM</p>			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de piso instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

20 ZONAS EXTERIORES

20.2 ZONAS DURAS Y PLAZOLETAS

1. ITEM 20.2.9	No	2. ENCHAPE GRADERIAS EN LADRILLO Y GRAVILLA	
3. UNIDAD DE MEDIDA		ml - Metro Lineal	
4. DESCRIPCION Ejecución de graderías para hemicyclo con su frente y una hilada adyacente en ladrillo moldurado tipo Moore ó similar y gravilla lavada rematando contra el piso, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes. Consultar norma NSR 98. Cortar a escuadra el ladrillo moldurado en forma de sogá según dimensiones en planos. Limpiar y humedecer la superficie en concreto simple. Colocar las piezas de ladrillo no muy húmedo empleando mortero 1:4 de arena semilavada. Sentar el ladrillo hasta quedar perfectamente nivelado y plomado. Dejar juntas entre ladrillos no mayores a 1 cm. Llenar las superficies de huella y contrahuella con una mezcla de gravilla No.1 y cemento gris en 1.5 cms de espesor. Formar superficie compacta a nivel de piso fino, compactándola en forma conveniente. Dejar secar por 2 horas. Lavar ó retirar con agua y cepillo la pasta de cemento que cubre los granos de gravilla. Dejar secar la superficie. Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Gravilla fina Morteros y cementos Piezas de ladrillo tipo Moore ó similar común cortadas en escuadra ó en forma de pistola			
9. EQUIPO Equipo menor de albañilería. Equipo para transporte vertical y horizontal. Equipo para mezcla de morteros. Cortadora			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Incluida	<input checked="" type="checkbox"/> Si
No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98 Normas NTC y ASTM			

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de graderías (incluye huella y contrahuella) instalado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos descritos en el numeral 9.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

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

20 ZONAS EXTERIORES

20.3 ZONAS VERDES

1. ITEM 20.3.1	No	2. PRADIZACION	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Esta especificación contempla la colocación de tierra vegetal y grama, perfiladas según cotas y niveles requeridos de acuerdo con los planos generales del proyecto.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos arquitectónicos y verificar localización. Iniciar la actividad después de ejecutadas las obras de drenajes y desagües requeridas. Nivelar y emparejar las zonas a intervenir. Verificar niveles del terreno y niveles finales a alcanzar. Retirar los residuos y materiales no aptos para el cultivo de la grama. Reemplazar por tierra vegetal con una capa mínima de 20 cms. Colocar los cespedones o tapetes de grama. Rellenar con tierra vegetal debidamente nivelada y apisonada los espacios libres entre cespedones ó tapetes de grama. Ejecutar filtros de gravilla de 30 x 20 cms para zonas sobre placas aéreas ó sobre superficies de concreto antes de colocar la tierra negra y la grama. Los filtros drenarán hacia los sifones de desagüe de manera tal que atraviere en ambos sentidos el área a intervenir. Cuidar y proteger la grama sembrada, deberá ser sometida a riego hasta el recibo final de las obras objeto del concreto. Verificar niveles finales y acabados para aceptación.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Cespedones ó tapetes de grama Tierra vegetal ó tierra negra. Gravilla para filtros en zonas duras.			
9. EQUIPO Palas, picas, carretillas y herramienta menor.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m ²) de prados ó engramados debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de Obra. Transportes dentro y fuera de la Obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

20 ZONAS EXTERIORES

20.3 ZONAS VERDES

1. ITEM 20.3.2	No	2. JARDINES ORNAMENTALES	
3. UNIDAD DE MEDIDA		m² - Metro Cuadrado	
4. DESCRIPCION Se refiere este ítem al tratamiento de zonas verdes del proyecto y jardineras, donde se sembrarán plantas ornamentales. Se ejecutarán de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos Arquitectónicos y Planos de Detalle. Consultar proyecto de Paisajismo. Verificar niveles y localización de las zonas a intervenir. Proceder a esparcir una capa de tierra negra de espesor mínimo de 20 centímetros sobre las superficies previamente preparadas y niveladas. Colocará la tierra sobre un filtro de gravilla gruesa en el caso de materas. Proceder a sembrar las plantas que tendrán bajo porte. Entre las especies que se pueden plantar se encuentran helechos, evers, hiedras, geranios, novios enanos, etc., y otras que serán determinadas en su debida oportunidad de acuerdo al proyecto de paisajismo. La densidad recomendada será en helechos y hortensias (12 plantas m ²). Regar las plantas y podarlas hasta el recibo final de las obras objeto del concreto.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR			
8. MATERIALES Tierra negra. Plantas especificadas. Abonos.			
9. EQUIPO Palas, picas, carretillas y herramienta menor.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Incluida	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m ²) de jardines ornamentales debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de Obra. Transportes dentro y fuera de la Obra. Incluye nivelación con tierra vegetal, tratamiento de taludes y conservación de plantas (corte y riego).			

14. NO CONFORMIDAD

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

20 OBRAS EXTERIORES

20.4 VARIOS – ZONAS EXTERIORES

1. ITEM 20.4.1	No	2. ACERO DE REFUERZO DE 34000 PSI – 240 MPa	
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 34000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 98.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 98. Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 98.			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370). Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).			
8. MATERIALES Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706). Alambre negro No 18.			
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Especificación particular No 2.4.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 98. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

20 OBRAS EXTERIORES

20.4 VARIOS – ZONAS EXTERIORES

1. ITEM 20.4.2	No	2. MALLAS ELECTROSOLDADAS	
3. UNIDAD DE MEDIDA		kg - Kilogramo	
4. DESCRIPCION Suministro, amarre y colocación de mallas fabricadas con alambres corrugados de alta resistencia, electrosoldados perpendicularmente según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. Estas mallas se utilizarán como refuerzo de las placas de contrapiso, losas de entrepisos, muros de contención, pantallas y cubiertas. Deben cumplir con la norma NSR 98.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Almacenar las mallas protegidas de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto separaciones, diámetros, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar las mallas por medio de alambre negro. Proteger las mallas contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia de las mallas colocadas con los despieces de elementos estructurales, por lo que deben estar colocadas en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370). Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).			
8. MATERIALES Mallas electrosoldadas con alambres corrugados de alta resistencia. 5.250 kg/cm ² - 75000 PSI ó superior. (Norma NTC 2310 – ASTM A 497) . Alambre negro No 18.			
9. EQUIPO Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.			
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA	
Incluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Incluida
No			<input checked="" type="checkbox"/> Si
			<input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Norma NSR 98. Especificación particular No 2.4.			
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.			

14. NO CONFORMIDAD

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

21 ASEO Y VARIOS

21.1 ASEO Y LIMPIEZA

1. ITEM No 21.1.1	2. ASEO GENERAL
3. UNIDAD DE MEDIDA	m² - Metro Cuadrado
4. DESCRIPCION	
Se refiere esta especificación al aseo y limpieza final de la obra.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	
<p>Iniciar las actividades una vez se hayan concluido todas las actividades de obra. Programar una secuencia de actividades por zonas. Entregar todas las partes de la construcción completamente limpias y las instalaciones y aparatos en perfectas condiciones de funcionamiento. Entregar los pisos desmanchados y encerados. Retirar todos los residuos de cemento, concreto, polvo, grasa, pintura, etc. Proceder a limpieza general de techos, muros, muebles, ventanas, puertas, zonas verdes, zonas duras, etc. Utilizar los equipos, elementos y materiales adecuados para su correcta ejecución, siguiendo las recomendaciones de los fabricante de materiales y cuidando que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación. Hacer las reparaciones necesarias en las obras que se hayan deteriorado durante el proceso de construcción para una correcta presentación y entrega de la misma, sin que tales reparaciones y arreglos constituyan obra adicional. Limpiar los pisos y muros en material cerámico y de gres, así como los aparatos sanitarios con ácido muriático ó ácido nítrico en concentraciones recomendadas por los proveedores para tal fin. Lavar los pisos en baldosín de granito con cepillo, agua y jabón. Limpiar las ventanas y retirar los residuos cuidando de no dañar el acabado de los marcos. Los residuos adheridos a los vidrios deberán retirarse totalmente.</p>	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	
7. ENSAYOS A REALIZAR	
8. MATERIALES	
Jabones, ácidos, removedores y cualquier otro tipo de material requerido para cumplir con el aseo.	
9. EQUIPO	
Equipo menor para aseo. Andamios y escaleras.	
10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>	Incluida <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO	
<p>Se medirá y se pagará por metros cuadrados (m²) en proyección horizontal de zonas aseadas y debidamente intervenidas de acuerdo a las especificaciones y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de Obra. Transportes dentro y fuera de la Obra.</p>	

14. NO CONFORMIDAD

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

21 ASEO Y VARIOS

21.1 ASEO Y LIMPIEZA

1. ITEM No 21.1.2 y 21.1.3	2. LIMPIEZA DE FACHADAS Y MUROS INTERIORES
3. UNIDAD DE MEDIDA	m² - Metro Cuadrado
4. DESCRIPCION Se refiere esta actividad a la limpieza de superficies de ladrillo y bloque del proyecto.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Someter las superficies a lavado con una solución de agua con ácido muriático en proporción de 10 a 1 ó una solución de agua con ácido nítrico en proporción de 5 a 1. Proceder a retirar en su totalidad el polvo y las salpicaduras de mortero adheridas a los muros. Quitar las manchas y retirar las partes flojas que desmejoren el acabado.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	
7. ENSAYOS A REALIZAR	
8. MATERIALES Agua potable, ácido nítrico y ácido nítrico.	
9. EQUIPO Equipo menor para lavado manual.	
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por metros cuadrados (m ²) de fachadas debidamente intervenidas de acuerdo a las especificaciones y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de Obra. Transportes dentro y fuera de la Obra.	
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

21 ASEO Y VARIOS

21.1 ASEO Y LIMPIEZA

1. ITEM 21.1.4	No	2. RETIRO DE ESCOMBROS
3. UNIDAD DE MEDIDA		m³ - Metro Cúbico
4. DESCRIPCION Esta especificación se refiere al retiro constante de desperdicios y escombros de la construcción.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Realizar esta actividad durante todo el proceso de construcción. Disponer de sitios previamente acordados con la interventoría, donde se puedan almacenar los residuos y escombros de construcción. Estudiar accesibilidad desde las vías públicas para facilitar el acarreo fuera de la obra. Proveer los recursos necesarios, tanto físicos como humanos para cargue y transporte de estos desechos. Transportar los escombros a sitios previamente determinados por las autoridades distritales.		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
8. MATERIALES		
9. EQUIPO Volquetas, cargadores, carretillas y herramienta menor para cargue.		
10. DESPERDICIOS Incluidos <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m ³) debidamente retirados y aceptados por la Interventoría. El valor incluye el trasiego del material, cargue y transporte. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipos descritos en el numeral 9. Mano de Obra. Transportes dentro y fuera de la Obra.		
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS

ESCUELA MILITAR DE CADETES GENERAL JOSÉ MARÍA CÓRDOVA

EDIFICIO DE ENTRENAMIENTO MÚLTIPLE

MEMORIA DESCRIPTIVA

Alimentación Eléctrica desde la Red de 11.4 KVV.

La alimentación del proyecto, se tomará interceptando con un poste la red aérea existente de 11.4 KV que avanza en sentido oriente occidente por el costado norte del edificio Dispensario y de allí se llevará paralelo al Dispensario hasta cruzar la vía, terminando allí la red aérea e instalando un transformador en poste de 75 KVA con tensión secundaria 208/120 V.

A continuación y hasta el tablero general del edificio de Entrenamiento Múltiple, se continuará en forma subterránea para no interferir con los árboles.

Alimentación Eléctrica desde la Planta Eléctrica Portátil

En la eventualidad que se requiera operar el edificio con planta eléctrica, se ha dejado previsto que utilizarán una planta eléctrica portátil que instalarán en el antejardín y para lo cual se ha dejado previsto una caja de conexión en la fachada, que facilita esta eventualidad.

Alimentación de Datos y Teléfonos

Entre el distribuidor de datos del Edificio Grandes Compañías y el Edificio de entrenamiento Múltiple se han dejado previstos dos (2) tubos de 2".

Uno de los tubos estará ocupado con fibra óptica que sale desde el edificio de Grandes Compañías.

El otro tubo de 2" estará ocupado con redes de teléfonos que llegarán vía aérea hasta un poste ubicado cerca de la esquina nor-occidental del edificio grandes Compañías desde donde continuará red telefónica para los dos edificios: Grandes Compañías y entrenamiento Múltiple.

EDIFICIO DE ENTRETENIMIENTO MULTIPLE
ESCUELA MILITAR DE CADETES - GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS ELÉCTRICOS GENERALES

OBJETO

Las presentes especificaciones y criterios eléctricos generales contemplan las calidades y normas técnicas mínimas que deben cumplir los materiales a utilizar en la obra eléctrica; así como las técnicas generales a emplearse en este tipo de obra.

Buscando que la información aquí contenida, no sea el simple traslado de algunas citas y/o párrafos de la NTC 2050, lo cual implicaría que para lograr su cometido práctico, comprometería a quienes directamente tuvieran necesidad de aplicarla, a trasladarse permanentemente a confrontar e interpretar la fuente, sino por el contrario un documento de apoyo para la ejecución de la obra. Se pretenden que estas especificaciones eléctricas generales, ayuden a aclarar dudas de aplicación y de conceptos a los electricistas que la ejecutan, a los ingenieros civiles y arquitectos que la contratan, supervisen, miden y liquidan y aún a profesionales y técnicos electricistas que actúan como proponentes, residentes, interventores y contratistas.

Por la explicación anterior, sin presunciones, pretendemos que estas especificaciones sean tomadas simplemente como una cartilla.

Cartilla: Librito que contiene el abecedario y los rudimentos para aprender a leer.

Diccionario de la Lengua Española

Siendo casi iguales las especificaciones eléctricas generales para los diferentes tipos de instalaciones eléctricas, no tiene mayor sentido práctico, partir de un documento base, siempre el mismo, para individualizarlo con unos pocas frases que le dan la apariencia de ser desarrollado en forma específica para un determinado proyecto; con lo cual su utilidad se centra en que el oferente sepa descubrir en este las particularidades para tenerlas en cuenta en su cotización; con lo cual resulta más práctico manejarlo como “Especificaciones y Criterios Eléctricos Generales”, no incluyendo en este, particularidades.

La gran mayoría de las explicaciones aquí dadas, son de casi universal aplicación en todas las obras eléctricas, por lo cual, tampoco son muchos los textos de aplicación exclusiva a una determinada obra; en este caso se ha preferido en el texto de la descripción de las cantidades de obra, adicionar todas las aclaraciones que se han de tener en cuenta en forma específica.

	INDICE	Pág.
1.	OBJETO	1
2.	GENERALIDADES	3
3.	TUBERÍA CONDUIT	3
3.1	Generalidades	3
3.2	Recomendaciones cuando se utilicen tuberías de PVC	5
3.3	Recomendaciones cuando se utilicen tuberías metálicas EMT	5
3.4	Dimensionamiento y ocupación de tuberías	6
3.5	Dimensionamiento de tuberías para redes trifásicas	7
3.6	Dimensionamiento de tuberías para redes telefónicas	8
3.7	Dimensionamiento de tuberías para otras redes de comunicaciones	9
3.8	Extensión de los criterios de ocupación a las bandejas	10
4.	CONDUCTORES ELÉCTRICOS	13
4.1	Conceptos básicos	13
4.2	Generalidades de aplicación	15
4.3	Red, alimentadores y acometidas trifásicas	16
4.4	Constante de regulación	17

4.5	Corriente máxima en un conductor	18
4.6	Cálculo de la corriente que lleva a un conductor a una determinada temperatura	20
4.7	Cálculo de la corriente que lleva a un conductor a una determinada temperatura, estudiado a cualquier temperatura ambiente	20
4.8	Fundamento teórico de la capacidad de transporte de corriente en un conductor	21
4.9	Cálculo del “X” equivalente para calibres de conductores en mm ²	22
4.10	Cálculo del “x” equivalente para los calibres de conductores en circular mils	22
4.11	Cálculo de la capacidad de transporte de corriente de un conductor	23
4.12	Tabla unificada de calibres eléctricos patrón AWG, MCM, mm ²	25
4.13	Factores de corrección por el número de conductores en un tubo	26
5.	DIMENSIONAMIENTO DE REDES RESIDENCIALES NIVEL I, 120 /208 VOLT. APLICANDO CRITERIO DE CONDENSE S.A. ESP	26
5.1	Fundamentos	26
5.2	Carga de un usuario promedio	27
5.3	Cargabilidad de los transformadores	28
5.4	Tabla de carga máxima diversificada para usuarios residenciales	29
5.5	Carga de servicios comunes para usuarios residenciales	31
5.6	Cargas de fuerza y su incidencia en la potencia efectiva del transformador y planta eléctrica	32
5.7	Cargabilidad máxima en conductores de red local para usuarios residenciales	33
5.8	Extensión del dimensionamiento para proyectos comerciales	33
5.9	Dimensionamiento de transformadores de distribución en redes locales residenciales	34
5.10	Ejemplos de dimensionamiento de redes residenciales	35
5.11	Información de referencia con valores típicos para el cálculo de coordinación de protecciones	36
6.	CAJAS DE PASO PARA RED DE DISTRIBUCIÓN	43
6.1	Espacio requerido para varios tubos conduit	43
6.2	Condiciones mínimas de la caja	43
6.3	Dimensionamiento de cajas con tubos del mismo diámetro	44
6.4	Profundidad mínima de la caja	45
6.5	Cajas de paso en trayecto recto con diferentes diámetros de tubos.	45
6.6	Caja parcialmente en ángulo	46
7.	TABLEROS DE AUTOMÁTICOS E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS PARA CIRCUITOS RAMALES	46
7.1	Generalidades	46
7.2	Cuando se utilicen interruptores automáticos enchufables	47
7.3	Cuando se utilicen interruptores automáticos curva C montados en Riel Din	49
8.	CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL ALIMENTADOR HASTA LOS TABLEROS DE AUTOMÁTICOS	50
8.1	Alimentador a vivienda	50
8.2	Alimentador de oficinas y locales	52
8.3	Caída de tensión de los alimentadores	55
9.	SALIDAS	56
9.1	Cajas para salidas	56
9.2	Criterios generales en la definición de los aparatos	56
9.3	Interruptores para control de alumbrado	57
9.4	Tomacorrientes	57
9.5	Lámparas	57
9.6	Criterios para predimensionar iluminación	58
9.7	Tabla precalculada de lúmenes útiles	59
10.	TELÉFONOS	60

GENERALIDADES

Estas especificaciones y criterios eléctricos generales, han sido preparadas para ser aplicadas principalmente en el área donde Codensa S.A. ESP. actúa como operador de redes.

El sistema de distribución eléctrico, será trifásico de cuatro hilos 208/120 V., 60 ciclos. Se alimentará directamente de las redes locales desde el punto de conexión factible que establezca Codensa S.A. ESP. en el momento de aprobar el Estudio Preliminar y/o la Factibilidad de Servicio.

Los planos de los cuales son complemento las presentes especificaciones y criterios eléctricos generales se han elaborado de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC 2050 (primera actualización del 25-11-1998), al NATIONAL ELECTRICAL CODE (NFPA 70) de los Estados Unidos y en la parte correspondiente a las redes locales Nivel I y II a las recomendaciones de CODENSA S.A. ESP.

Las marcas aquí indicadas para algunos productos, son indicativos de la calidad o de las características sugeridas, pero no son determinantes, ni condicionantes en la oferta. Dentro de los anteriores parámetros un oferente puede sustituir en su oferta, por cualquier otro producto que iguale o supere el requisito técnico, nunca que lo disminuya.

El oferente entregara una relación detallada de las marcas y referencias de los productos que utiliza en la oferta y que se compromete a instalar, la cual debe ser concordante con lo expresado en los respectivos análisis unitarios.

Los planos muestran esquemáticamente la colocación de la tubería, pero el contratista hará cambios menores que considere necesarios para colocar la tubería en tal forma que se acomode a la estructura.

El contratista deberá mantener permanentemente en la obra un juego de planos eléctricos, que los utilizará exclusivamente para consignar en ellos toda reforma que se presente, bien sea por cambio arquitectónico o por pequeñas reformas que se ejecuten en la ruta de las tuberías, para acomodarse a la estructura y/o a la arquitectura. Al final de la obra, suministrará planos actualizados de la obra ejecutada.

El contratista deberá tramitar y obtener el suministro, tanto de la energía como de teléfonos y se compromete a entregar la obra en lo que hace referencia a la ejecución, en debidamente aprobada por estas Empresas. Será responsabilidad del diseñador el reportar oportunamente los requerimientos de documentos que debe preparar el propietario para que los trámites en la parte referente al proyecto se puedan efectuar y será también su responsabilidad, el preparar los planos de detalles que puedan exigir las Empresas en el desarrollo de los trámites. El contratista de la obra eléctrica, por su parte se compromete a cumplir estrictamente las presentes especificaciones, los planos y las recomendaciones que durante el desarrollo de la obra dé el constructor y/o el interventor. Si en el desarrollo de los montajes se requieren planos de taller con detalles constructivos, el contratista eléctrico será responsable de prepararse estos planos, que requiere como ayuda para la propia obra que está ejecutando.

El contratista deberá ser un profesional o firma de ingenieros o técnicos electricistas, debidamente matriculados ante los respectivos consejos profesionales.

TUBERÍA CONDUIT

Generalidades

Las tuberías a utilizar serán de los diámetros especificados en planos.

Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio ó accesorio, no contendrá mas curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360 grados) para distancias

hasta de 15 mts. y un ángulo recto (90 grados) para distancias hasta de 45 mts. para distancias intermedias aproximadamente se estima que con 180° máximo 30 mt. y con 270° máximo 22.5 mt. Estas curvas podrán ser hechas en la obra siempre y cuando el diámetro interior del tubo no sea apreciablemente reducido. Las curvas que se ejecuten en la obra, serán hechas de tal forma que el radio mínimo de la curva corresponda mínimo a 6 veces el diámetro nominal del tubo que se está figurando.

Las curvas podrán ser hechas en la obra siempre y cuando el diámetro interior del tubo no sea apreciablemente reducido. Para diámetros de tuberías superiores a Ø1" se utilizarán codos estandarizados de 90 grados o se podrán fabricar en la obra para este o cualquier ángulo cumpliendo las recomendaciones de los puntos anteriores.

Para el almacenaje y manejo de la tubería en la obra deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante, usando las recomendaciones, las herramientas y los equipos señalados por él.

Toda la tubería que llegue a los tableros y las cajas, deben llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegarán en forma diagonal, éstas serán prolongadas exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.

La tubería que ha de quedar incrustada en la placa se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar que entre mortero o piedras en la tubería.

Toda la tubería que corre a la vista, se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes arquitectónicos del edificio.

Nunca se instalarán tuberías eléctricas en columnas estructurales.

Toda la tubería incrustada superior a Ø1" se deberá instalar paralela o perpendicular a la estructura o en ningún caso se permitirá el corte diagonal de las vigas y viguetas para el pase del tubo. Igualmente estos cruces serán consultados al responsable de la estructura y este estará en todo su derecho de objetarlas o desplazarlas, al punto de mínimo esfuerzo estructural, de lo cual se dejará constancia en el libro de obra (bitácora).

Cuando un tramo de tubería tenga necesidad de atravesar una junta estructural, se recomienda:

- Si se lleva hasta un (1) tubo de Ø1" se interrumpirá el trayecto, terminando el tubo, con cajas de paso a lado y lado de la junta y se colocará una coraza con la holgura requerida, para que observe los desplazamientos de la junta, sin trasladar ningún esfuerzo mecánico.
- Si se llevan grupos de tubos o tubos mayores de Ø1", se instalará en la junta una caja de paso, donde los tubos que a esta llegan, traspasen la pared pero no quedan fijos a la pared de la caja, de tal forma que esta libertad, absorba los desplazamientos de la junta, sin introducir esfuerzos mecánicos.

La tubería que quede descolgada en los techos de sótano, será fijada en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas y pernos de fijación tipo RAMSET. Cuando vayan varios tubos, se acomodarán en soportes estructurales adecuados (con una separación igual a las indicadas según artículo 346-12 del NTC 2050).

Tablas 346-12 y 347-8 de la NTC 2050		
Distancia Máxima entre soportes según tipo de tuberías (m)		
<i>Diámetro Nominal</i>	Metálica rígida	PVC
1/2" – 3/4"	3.0	0.9
1"	3.6	0.9
1 1/4" – 1 1/2"	4.2	1.5
2"	4.8	1.5

3"	6.0	1.8
4"	6.0	2.1

Máximo a 0.9 m., de cualquier elemento de acople a la tubería (caja, tablero, bandeja, etc), debe existir un soporte.

Todas las tuberías vacías para antena T.V., citófonos o cualquier otra aplicación, se dejarán con un alambre guía de acero galvanizado calibre 14, excepto de los casos en los cuales no existe ninguna curva entre los dos extremos del tubo. Sin embargo el contratista electricista será responsable por cualquier tubo vacío que se encuentre obstruido.

Antes de colocar los conductores dentro de las tuberías, se quitarán los tapones y se limpiará la tubería para quitar la humedad.

En las cantidades de obra se ha hecho claridad específica sobre el tipo de tubería que se debe utilizar y de acuerdo a lo que allí se haya establecido, se tendrá en cuenta sólo las recomendaciones que a ello hagan referencia.

Recomendaciones Cuando Se Utilicen Tuberías De PVC

En los casos que se llega a establecer en las cantidades de obra, se utilizará tubería Conduit PVC Norma Técnica Colombiana NTC 979 de características similares a las fabricadas por PAVCO S.A. para todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, teléfonos, otras comunicaciones, acometidas, etc.

La tubería PVC se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica.

Las tuberías PVC llevarán un conductor de tierra desnudo o aislado del calibre determinado en las notas del plano y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros y aparatos. La línea de tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.

Todas las líneas de continuidad de tierra, que se han dejado en las tuberías, se trenzarán a la llegada a los tableros y se fijarán por medio de un conector apropiado al barraje de neutros del tablero.

La ductería para la infraestructura de conducción de la Red Local Nivel II será ducto de PVC de Ø4" y se deberá instalar según normas de construcción de CODENSA S.A. ESP.

Recomendaciones Cuando Se Utilicen Tuberías Metálicas EMT

En los casos que se establezca en las cantidades de obra, se utilizará tubo conduit galvanizado de acero, conocido como tubo metálico eléctrico, "Electrical Metallic Tubing" (EMT), Norma Técnica Colombiana NTC-105 que corresponde igualmente a Ansi C 80.3. Los tubos serán similares a los fabricados por Colmena.

La tubería EMT se fijará a las cajas con adaptador terminal EMT.

Aún en instalaciones, donde la especificación general haya sido utilizar este tipo de tubos EMT, expresamente no se utilizará en las siguientes especificaciones:

- En los casos donde la tubería ha de quedar directamente enterrada en tierra o recebo, situación en la cual se utilizará exclusivamente tubería PVC.
- En los casos donde en el curso de la ejecución de la obra o después de esta, los tubos quedan expuestos a golpes, maltrataduras o posibles daños materiales.
- Cuando las áreas donde se ejecutan las instalaciones, estén clasificados por el riesgo de incendio o por una condición de humedad rígida.

Para cualquier diámetro de aplicación de estas tuberías se utilizarán codos estandarizados y en ningún caso las curvas serán realizadas en la obra.

La tubería EMT cuando se aplique en instalaciones a la vista, se recomienda que permanezca con su acabado superficial galvanizado y en los casos donde quieran pintar algunos tubos, para cumplir códigos de colores, se recomienda que no se pinte y simplemente se identifique con cintas de colores. Estas marquillas en los tubos no se deben considerar en la propuesta.

Solo en los casos donde el propietario requiera que los tubos indispensablemente vayan pintando, en el enunciado de las cantidades de obra y especificaciones particulares se establecerá expresamente y en esas circunstancias de aplicación específica, se recomienda realizar la limpieza, desengrasado, pintura base, pintura final antes de instalar los tubos, realizando un simple retoque en la etapa final previa a la entrega de la obra.

Dimensionamiento Y OCUPACIÓN DE TUBERÍAS

En el dimensionamiento de las tuberías, se ha buscado prever la factibilidad de cualquier eventualidad futura, que requiera adicionar cableado o realamburar a conductores mayores en la misma tubería, por lo cual los dimensionamientos no han quedado en el límite recomendado por la norma.

Porcentaje de la Sección Transversal en tubos para el llenado de conductores			
Nº de conductores en un Tubo	Recomendación		Relación máx. Diseño NTC 2050
	NTC 2050 Tabla1 Cap.9	Criterio Máximo Diseño	
1	53%	35%	66%
2	31%	25%	81%
3	40%	25%	63%
4	40%	25%	63%
5	40%	26%	65%

En algunos casos de redes de distribución eléctrica, donde el tramo entre boca y boca de tubos es totalmente recto, sin ninguna curva, se podrá exceder el criterio máximo de diseño con ocupación hasta del 30%.

Cuando se realice el dimensionamiento de los tubos, para aplicarlo a redes de telecomunicaciones, el criterio máximo de diseño será ocupar hasta máximo el 23% (y aún menos según el caso), teniendo en cuenta:

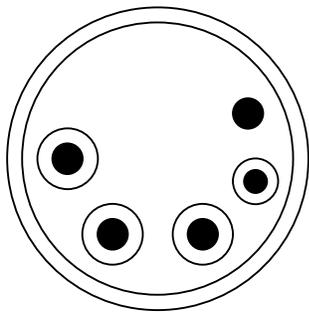
- La tendencia al aumento futuro de adicionales redes de comunicaciones.
- La fragilidad y debilidad de los conductores en los cables de comunicaciones, que obligan a menores tensiones de halado de cables.

Diámetro Nomin. Pulg.	Diámetro interior (m.m.)			Área Interior mm ²			Diámetro Exterior (m.m.)
	Metál. Pesada	Metáli. Liviana	P.V.C.	Pesada	Liviana	P.V.C.	
½	17.45	18.00	18.30	239	254	263	21.3
¾	22.78	23.34	23.63	408	428	439	26.7
1	28.65	28.95	30.36	645	658	724	33.4
1 ¼	37.38	38.76	38.60	1097	1180	1170	42.2
1 ½	42.62	44.95	44.20	1427	1587	1534	48.3
2	54.74	56.51	55.25	2353	2508	2397	60.3
2 ½	64.84			3301			72.6
3	80.69		82.54	5114		5351	88.4
4	105.18		107.34	8689		9049	113.7

Las medidas del tubo metálico EMT corresponde a unos diámetros exteriores diferentes a los anteriores así:

Diámetro Nominal Pulg.	Diámetro interno mm.	Área Interior mm ²	Porcentaje de área interior respecto al PVC %
½	15.80	196	74.5
¾	20.93	344	78.4
1	26.64	557	76.9
1 ¼	35.05	965	82.5

1 1/2"	40.89	1313	85.6
2"	52.50	2165	90.3



Para calcular la fracción de ocupación del tubo, se realiza la sumatoria de las áreas exteriores de los conductores alojadas en el interior de la tubería y se divide por el área interior del tubo.

Ejemplo: 2# 8 THW + 1 #10 desnudo en un tubo PVC de Ø 3/4"
 $= \frac{2 \times 32.82 + 5.26}{439} = 0.162$ equivalente 16.2%

Calibre AWG	Área ocupación mm ²	
	Desnudo	THW
14	2.08	12.74
12	3.31	15.56
10	5.26	19.54
8	8.37	32.82
6	17.42	48.70
4	27.10	64.94
2	43.23	88.53
1/0	70.32	142.06
2/0	88.39	167.81
3/0	111.61	199.51
4/0	141.29	238.09
MCM		
250	167.74	295.75
300	201.29	340.00
350	234.84	383.49
400	268.39	426.06
500	334.83	508.70

Conductores	Tubo Ø	% Ocupación	
		Metálica Liviana	PVC
10#16	1/2"	25.8	24.9
5#14	1/2"	25.1	25.0
4#12	1/2"	24.5	24.9
7#12	3/4"	25.4	25.6
2#10	1/2"	15.4	16.9
4#10	3/4"	18.3	19.0

En la tubería PVC se ha adicionado la línea de continuidad en el mismo calibre de los otros conductores (mínimo 14 AWG).

Las redes monofásicas y bifásicas que alimentan el tablero de distribución de pequeños inmuebles se pueden realizar mínimo en Ø 3/4" así:

Alimentador	Tubo PVC	% Ocupación
2 #8+10T	3/4"	16.2%
3 #8+10T	3/4"	23.6%

Dimensionamiento de Tuberías Para Redes Trifásicas

Dimensionamiento de Tuberías para Redes Trifásicas										
Conductores			Pesado Met.		Liviano Met.		PVC		Met. EMT	
3 Fases	Neutro	Tierra	Ø"	Ocup. %	Ø"	Ocup. %	Ø"	Ocup. %	Ø"	Ocup. %
8			3/4"	24.1	3/4"	23.0	3/4"	22.4	1"	17.7
8	10		1"	18.3	1"	17.9	1"	16.3	1"	21.2
8	10	10	1"	19.1	1"	18.7	1"	17.0	1"	22.1
6			1"	22.7	1"	22.2	1"	20.1	1 1/4"	15.1
6	8		1 1/4"	16.3	1 1/4"	15.2	1 1/4"	24.7	1 1/4"	18.5

6	8	10	1 ¼"	16.8	1 ¼"	15.6	1 ¼"	15.7	1 ¼"	19.1
4			1 ¼"	17.7	1 ¼"	16.5	1 ¼"	16.7	1 ¼"	20.2
4	6		1 ¼"	22.2	1 ¼"	20.6	1 ¼"	20.6	1 ¼"	25.2
4	6	8	1 ¼"	23.0	1 ¼"	21.3	1 ¼"	21.5	1 ½"	19.2
2			1 ¼"	24.2	1 ¼"	22.5	1 ¼"	22.7	1 ½"	20.2
2	4		1 ½"	23.2	1 ½"	20.8	1 ½"	21.5	1 ½"	25.2
2	4	8	1 ½"	23.7	1 ½"	21.4	1 ½"	22.1	1 ½"	25.8
1/0			2"	18.1	2"	17.0	2"	17.8	2"	19.7
1/0	2		2"	21.9	2"	20.5	2"	21.5	2"	23.8
1/0	2	6	2"	22.6	2"	21.2	2"	22.2	2"	24.6
2/0			2"	21.4	2"	20.1	2"	21.0	2"	23.3
2/0	1/0		2 ½"	19.6			3"	12.1		
2/0	1/0	4	2 ½"	20.4			3"	12.6		
3/0			2 ½"	18.1			3"	11.2		
3/0	1/0		2 ½"	22.4			3"	13.8		
3/0	1/0	4	2 ½"	23.2			3"	14.3		
4/0			2 ½"	21.6			3"	13.3		
4/0	2/0		3"	17.2			3"	16.5		
4/0	2/0	2	3"	18.1			3"	17.3		
250	3/0		3"	21.3			3"	20.3		
250	3/0	2	3"	22.1			3"	21.1		
300	3/0		3"	23.8			3"	22.8		
300	3/0	2	3"	24.7			3"	23.6		
350	4/0		4"	16.0			4"	15.3		
400	250		4"	18.1			4"	17.4		
500	300		4"	21.5			4"	20.6		

Estando permitido por la NTC 2050 la ocupación hasta del 40%, en algunos casos, donde el trayecto del tubo sea completamente recto, sin ninguna curva, ocasionalmente como criterio de diseño que quedara indicado en el plano, se permitirá ocupar hasta el 30% del tubo así:

Calibre del Red	Tubo PVC	Ocupación %
3 x 2 + 4	1 ¼"	28.3%
3 x 2/0 + 1/0	2"	24.7%
3 x 350 + 4/0	3"	25.9%
3 x 400 + 250	3"	29.4%

Dimensionamiento De Tuberías Para Redes Telefónicas

Cable Telefónico Multipar				
Nº de pares calibre	Tipo interior EKKX		Tipo intemperie EA	
	Ø Ext. mm.	Area mm ²	Ø Ext. mm.	Area mm ²
24				
3	5.3	22.0		
6	6.6	34.2		
10	7.9	49.0	10.5	86.6
15	9.0	63.6		
20	10.3	83.3	12.0	113.1
30	12.0	113.0	13.8	149.6
40	13.1	134.8	15.1	179.1
50	13.1	179.0	16.2	206.1

En la fabricación de multiconductores telefónicos, es una práctica común que vengan de N+1 pares, 11-21 o 31 pares, el llamado de 10, 20 o 30 pares.

Ej.: con una ocupación máxima del 20%, dimensione los tubos mínimos que se aplicarán, si se quiere llevar cables telefónicos uso interior, de 20 pares de calibre 24 (20x2x24) (# de pares x par x calibre AWG)

Si la sección de cada cable de 20 pares, ocupa 83.3 mm² se tendría:

# de conductores 20 pares	Ocupación cables (mm ²)	Tubo PVC		
		Ø Nominal (pulg.)	Área Int. Tubo (mm ²)	% ocupación
1	83.3	¾"	439	19.0

2	166.6	1 ¼"	1170	14.2
3	249.9	1 ½"	1534	16.3
4	333.2	2"	2397	13.9
5	416.5	2"	2397	17.4
6	499.8	3"	5351	9.3
7	583.1	3"	5351	10.9
8	666.4	3"	5351	12.5

Extendiendo el ejercicio anterior a otros multiconductores resultaría:

Diámetro de Tuberías PVC, según Nº Cables (Ocup. Máx. 20%)								
# Pares	1	2	3	4	5	6	7	8
Uso Interior	6	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"
	10	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"
	15	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"
	20	¾"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	3 ½"
	30	1"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	3 ½"	4"
	40	1"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	3 ½"	4"
Uso Intemperie	10	¾"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	3 ½"
	20	1"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	3 ½"	4"
	30	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	3 ½"	4"
	40	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	3 ½"	4"	4 ½"
	50	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	3 ½"	4"	4 ½"

Cuando en las instalaciones a la intemperie se utilice conductor DWP – DWP de 2 x 20 AWG, los tubos a utilizar serán según se utilice:

Conductores	Dimensiones exteriores (mm)	Área ocupación mm ²
Entorchados	2 c/u de 2.41	9.12
Paralelos	6.62 x 2.80	18.54

# de pares DWP-DWP 2x20 AWG	Conductor Entorchado 9.12 mm ²		Conductor Paralelo 18.54 mm ²	
	Tubo PVC	% Ocup.	Tubo PVC	% Ocup.
1	½"	3.5	½"	7.0
2	½"	6.9	½"	14.1
3	½"	10.4	¾"	12.7
4	½"	13.9	¾"	16.9
5	½"	17.3	1"	12.8
6	¾"	12.5	1"	15.4
7	¾"	14.5	1"	17.9
8	¾"	16.6	1 ¼"	12.7
9	¾"	18.7	1 ¼"	14.3

En la práctica en estas aplicaciones se sigue como criterio:

- * Que sea tubo de Ø ¾" el mínimo calibre a utilizar.
- * Suponer que el conductor que se ha de utilizar, es del tipo paralelo de 6.62 x 2.80 mm.

Dimensionamiento De Tuberías Para Otras Redes De Comunicaciones

Si se quisieran dimensionar los tubos para diferentes situaciones, donde se utilizan conductores de comunicaciones, o cables multiconductores, se estudia el dimensionamiento para unos conductores de diámetro exterior entre 4.1 y 17.8 mm., así:

Tubo Conduit metálico pesado			Número de conductores en tubo conduit y su % de ocupación D/A Diámetro en mm y área en mm ²									
Diámetro Nominal	Diámetro Interior (mm)	Área Interna mm ²	D/A 4.6 16.62	% Ocup.	D/A 6.1 29.22	% Ocup.	D/A 7.9 49.02	% Ocup.	D/A 13.6 143.1 4	% Ocup.	D/A 17.8 248.8 4	% Ocup.
¾"	22.78	408	5	20.37	3	21.49	1	12.01	0	0.00	0	0.00
1"	28.65	645	8	20.61	5	22.65	3	22.80	1	22.19	0	0.00
1 ¼"	37.38	1097	14	21.21	8	21.3	4	17.87	1	13.05	1	22.68
1 ½"	42.62	1427	18	20.96	11	22.52	6	20.61	2	20.06	1	17.44
2"	54.74	2353	26	18.36	18	22.35	10	20.83	3	18.25	2	21.15
2 ½"	64.84	3301	40	20.14	25	22.12	14	20.79	5	21.68	3	22.61
3"	80.69	5114	60	19.50	40	22.85	20	19.17	7	19.59	4	19.46
4"	105.18	8689	100	19.13	60	20.18	35	19.75	12	19.77	7	20.05

Tubo Conduit metálico liviano			Número de conductores en tubo conduit y su % de ocupación D/A Diámetro en mm y área en mm ²									
Diámetro Nominal	Diámetro Interior (mm)	Área Interna mm ²	D/A 4.6 16.62	% Ocup.	D/A 6.1 29.22	% Ocup.	D/A 7.9 49.02	% Ocup.	D/A 13.6 143.14	% Ocup.	D/A 17.8 248.84	% Ocup.
¾"	23.34	428	5	19.42	3	20.48	2	22.9	0	0.00	0	0.00
1"	28.95	658	8	20.21	5	22.20	3	22.3	1	21.75	0	0.00
1 ¼"	38.76	1180	14	19.72	9	22.29	4	16.6	1	12.13	1	21.09
1 ½"	44.95	1587	18	18.85	12	22.09	6	18.5	2	18.4	1	15.68
2"	56.51	2508	26	17.23	18	20.97	11	21.5	4	22.83	2	19.84
2 ½"	NA	NA	40	NA	30	NA	14	NA	6	NA	3	NA
3"	NA	NA	60	NA	40	NA	20	NA	7	NA	4	NA
4"	NA	NA	100	NA	60	NA	35	NA	14	NA	7	NA

Tubo Conduit PVC			Número de conductores en tubo conduit y su % de ocupación D/A Diámetro en mm y área en mm ²									
Diámetro Nominal	Diámetro Interior (mm)	Área Interna mm ²	D/A 4.6 16.62	% Ocup.	D/A 6.1 29.22	% Ocup.	D/A 7.9 49.02	% Ocup.	D/A 13.6 143.14	% Ocup.	D/A 17.8 248.84	% Ocup.
¾"	23.63	439	5	18.93	3	19.97	2	22.33	0	0.00	0	0
1"	30.36	724	8	18.36	5	20.08	3	20.31	1	19.77	0	0
1 ¼"	38.60	1170	14	19.89	9	22.47	4	16.76	1	12.23	1	21.27
1 ½"	44.20	1534	18	19.50	12	22.86	6	19.17	2	18.66	1	16.22
2"	55.25	2397	26	18.03	18	21.54	11	22.50	3	17.91	2	20.76
2 ½"	NA	NA	40	NA	30	NA	14	NA	6	NA	3	NA
3"	82.54	5351	60	18.64	40	21.84	20	18.32	7	18.73	4	18.60
4"	107.34	9049	100	18.37	60	19.37	35	18.96	14	22.15	7	19.25

Tubo Conduit EMT			Número de conductores en tubo conduit y su % de ocupación D/A Diámetro en mm y área en mm ²									
Diámetro Nominal	Diámetro Interior (mm)	Área Interna mm ²	D/A 4.6 16.62	% Ocup.	D/A 6.1 29.22	% Ocup.	D/A 7.9 49.02	% Ocup.	D/A 13.6 143.14	% Ocup.	D/A 17.8 248.84	% Ocup.
¾"	20.93	344	4	19.3	2	17.0	1	14.2	NA	NA	NA	NA
1"	26.64	557	7	20.9	4	21.0	2	17.6	NA	NA	NA	NA
1 ¼"	35.05	965	11	18.9	7	21.2	4	20.3	1	14.8	NA	NA
1 ½"	40.89	1313	15	19.0	9	20.0	5	18.7	2	21.8	1	19.0
2"	52.50	2165	26	20.0	15	20.2	9	20.4	3	19.8	1	11.5

Para aplicar correctamente los tubos conduit en la realización de redes de cableado estructurado y dando cumplimiento a la norma EIA/TIA 569 se debe tener en cuenta:

- La separación entre dos puntos de halado de cables, no debe ser mayor a 100 pies (30.48 m).
- No deben existir más de dos curvas de 90° o del equivalente en varias curvas que sumen 180° entre dos puntos de halado.
- El tamaño mínimo a utilizar será Ø ¾".
- El tubo se debe dimensionar con suficiente holgura y reserva, de tal forma que se pueden llevar hasta 3 cables de 4 pares por cada área de trabajo.
- El radio de curvatura de los tubos debe ser:

Para tubos hasta de:	El radio de curvatura del tubo debe ser respecto al diámetro nominal, mínimo:
2"	6 veces
Más de 2"	10 veces

Cable de Fibra Óptica		
# de fibras	Diámetro (mm).	
	Uso Interior	Uso Exterior
1	2.9	
2	4.8	
4	4.8	8.5
6	4.8	8.5
8	5.4	8.5
12	6.2	8.5

Cable UTP		
Categoría	Diámetro m.m.	
	4 Pares	25 Pares
3	4.1	8.1
5	5.3	12.2
5 E	5.1	
6	5.8	

El diámetro exterior de los cables no es

24	13.4	12.3
36	17.4	12.3
48		12.3
72		13.1
96		15.2

Extensión De Los Criterios De Ocupación A Las Bandejas

En el dimensionamiento de canales y bandejas, para aplicarlo a redes de cableado estructurado se aplican los siguientes dos criterios:

- 1.- Prever una pulgada cuadrada (6.45 cm²) de espacio de ducto por cada 100 pies (9.29 m²) cuadrados de área de trabajo.

Un cm² de área de bandeja sirve: $\frac{9.29}{6.45} = 1.44$ m² de área de trabajo.

Generalmente este criterio, nos lleva a sobredimensionar las bandejas.

Ejemplo: En un piso de 1800 m², calcular la bandeja en el trayecto principal donde se agrupan todos los calibres.

$$\frac{1.0 \text{ cm}^2 \text{ de bandeja}}{1.44 \text{ cm}^2 \text{ área de trabajo}} = \frac{X}{1800}$$

$$X = \frac{1800}{1.44} = 1250 \text{ cm}^2$$

Donde si la altura de La bandeja es 10 cm, el ancho de la bandeja sería 125 cm.

- 2.- La bandeja debe cumplir:

- Utilizar del área de bandeja máximo el 40% del área total.
- Prever un aumento futuro del 50%, de tal forma que inicialmente se ocupe solamente hasta:

$$\frac{0.40}{1+0.5} \times 100 = 26.7\%$$

- Estimar que en cada puesto de trabajo (10 m²), llegarán dos (2) cables respectivamente pata voz y datos.

Ejemplo: Utilizando cable UTP categoría 6 (5.8 mm de diámetro) se quiere dimensionar el área de la bandeja en el trayecto principal que sirve un piso de 1800 m².

Nº de puestos de trabajo: $1800/10 = 180$
 Nº de cables (2 por puestos de trabajo): $180 \times 2 = 360$
 Área de un cable: $\frac{\pi (5.8)^2}{4} = 26.4 \text{ mm}^2 = 0.264 \text{ cm}^2$

$$\text{Área mínima de bandeja con ocupación del 26.7\%} = \frac{360 \times 0.264}{0.267} = 356 \text{ cm}^2$$

Donde si la altura de la bandeja es de 10 cm.:

$$\text{Ancho de la bandeja: } \frac{356}{10} = 35.6; \text{ aproximadamente } 40 \text{ cm.}$$

Los fabricantes de bandejas portacables generalmente dan un área total útil que supera el valor establecido del 26.7%, por lo cual independientemente de la recomendación del fabricante, se seguirá el criterio aquí establecido:

Altura	Altura útil (mm)
--------	------------------

	Según fabricante	Según criterio de diseño	
		Inicial 26.7%	Utilizando la reserva 40%
80	60	21	32
100	80	27	40
150	100	40	60

Aplicándole el criterio N°2 de una ocupación máxima de 26.7% a diferentes dimensiones de bandejas y los mismos tipos de diámetros de conductores de comunicaciones estudiadas para las aplicaciones de tubería, se tendría:

Bandeja o canaleta cm x cm	Área ocupada con ocupación máxima 26,7% (Cm ²)	# de conduc. en una bandeja con el 26,7% de ocup.				
		D/A Diámetro en mm y área en mm ²				
		D/A 4,6 16,62	D/A 6,1 29,22	D/A 7,9 49,02	D/A 13,6 143,14	D/A 17,8 248,84
6x4	6,41	39	22	13	4	3
10x4	10,68	64	37	22	7	4
15x5	20,03	121	69	41	14	8
20x5	26,70	161	91	54	19	11
8x8	17,09	103	58	35	12	7
10x8	21,36	129	73	44	15	9
10x10	26,70	161	91	54	19	11
10x15	40,05	241	137	82	28	16
20x8	42,72	257	146	87	30	17
20x10	53,40	321	183	109	37	21
20x15	80,10	482	274	163	56	32
30x8	64,08	386	219	131	45	26
30x10	80,10	482	274	163	56	32
30x15	120,15	723	411	245	84	48
40x8	85,44	514	292	174	60	34
40x10	106,80	643	366	218	75	43
40x15	160,20	964	548	327	112	64
60x8	128,16	771	439	261	90	52
60x10	160,20	964	548	327	112	64
60x15	240,30	1446	822	490	168	97
90x8	192,24	1157	658	392	134	77
90x10	240,30	1446	822	490	168	97
90x15	360,45	2169	1234	735	252	145

Bandejas Portables Por Techo

Las bandejas portables especificadas serán utilizadas con las siguientes características mínimas:

- Lámina de acero al carbón CR galvanizado.
- Los dos laterales serán mínimo en calibre 16 y los travesaños en calibre 18.
- Vendrá en tramos estándar de 2.4 m., pero no existe ninguna contraindicación si el contratista uniformemente las realiza en otra longitud diferente.
- En general la "C" que conforma los laterales, será hacia el interior.
- Los peldaños o travesaños estarán separados 7" (17.8 cm).
Los radios de curvatura en los sitios donde es necesario realizar giros, se preferirán medios de 24" (60.9 cm), no obstante mientras no existan impedimentos constructivos, podrán utilizarse codos de giro corto y amplio.
- En los dos extremos de cada tramo, existirán orificios para la conexión a tierra.
- Las alturas del elemento lateral, será la indicada en las cantidades de obra y siempre obedecerán a las alturas estándar de 3" (8 cm), 4" (10 cm), 6" (15 cm).

- El oferente dentro del ml de la instalación, debe considerar la incidencia de codos, giros, uniones, reducciones, cruces, acoples a tableros y estos elementos deberán tener las mismas características constructivas de las bandejas.
- En los casos que específicamente se indique en las cantidades de obra, estas bandejas vendrán con tapa y/o con separadores.
- Toda la tornillería será galvanizada.

Bandejas Guardaescobas

Donde se indique, se instalarán en los muros, bandejas de distribución de energía y comunicaciones de dimensiones 10 x 4 cm. dividida en dos (2) compartimentos de 4 cm. inferior para las salidas eléctricas 120 Volt. y 6 cm. superior para las comunicaciones (teléfonos, datos, T.V.) respectivamente.

Conformada en lámina CR calibre 18. La tapa servirá a la vez de guardaescobas y de soporte de las tomas, el acople del cuerpo de la bandeja a la tapa será ajustado, de instalar y soltar a presión y en los sitios donde se instalan las tomas, adicionalmente estará atornillado a la bandeja, para resistir la tensión al desconectar las tomas eléctricas.

La bandeja estará pintada al horno o con pintura electrostática y el color será establecido en obra.

La tapa vendrá por secciones modulares de 1.0 mt. (simple tapa), y sección 0,4 mt. (tapa con tomas).

Igualmente la lámina intermedia, que separa los dos compartimentos, podrá ser en calibre 20 y su razón de ser fundamentalmente es minimizar la interferencia de la red eléctrica 120 Volt. a la red de comunicaciones. Y en la circunstancia donde la red de 120 Volt., por efecto de las tomas interfiera con la red de comunicaciones, se adicionaran unos puentes metálicos que le den continuidad metálica al separador en todos los sitios de las tomas.

Dentro del ml de instalación, se deben considerar la incidencia de codos, uniones, acoples y accesorios que deberán tener las mismas características constructivas de las bandejas.

Ejemplo: Cuantos cables UTP categoría 6 (área de ocupación 0.264 cm²) se pueden llevar en el compartimento de 6x4 cm de la bandeja guardaescoba, para una ocupación inicial máxima del 26.7%:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ máximo de cables}}{4 \times 6 \times 0.267} = \frac{24 \text{ cables equivalente a 12 puestos de trabajo}}{0.264 \text{ equivalentes a } 120 \text{ m}^2 \text{ de área de trabajo}}$$

El compartimento de cableado de la bandeja no llega a ser el elemento limitante y comunmente resultan ser los tubos.

Cajas Para Acoplar A Las Bandejas Guardaescobas

Para llegar con tubería a las bandejas guardaescobas, se tiene previsto llegar detrás y a los inicios de tramos de estos, con dos (2) cajas para llegada de alimentación:

Uso	Llegada Tubos	Caja (Cm)	Orificio en la bandeja (Cm)
Eléctrica: normal y regulada	2Ø ¾"	10x10x5	4x10
Comunicaciones: Voz y datos	2Ø 1"	15x10x5	6x15

En los sitios de acople de bandeja y cajas, se dejaren unos orificios en el fondo de las bandejas para comunicar los dos compartimentos.

Estando compartimentada la bandeja guardaescoba en 4 cm., para red eléctrica y 6 cm para red de comunicaciones, de ser posible se dejará un orificio limitado al respectivo uso, de tal forma que no genere interferencia.

Ejemplo: Cuantos cables UTP categoría 6 (área ocup. 0.264 cm²) se podrían llevar en dos tubos EMT de Ø1" (5.57 cm²) con una ocupación máxima del 23%.

Para cada tubo N° máximo de cables = $\frac{5.57 \times 0.23}{0.264} = 4.85$; aproximadamente 4 por cada tubo.

$$0.264$$

Con lo cual con dos (2) tubos de Ø1" estamos llevando ocho (8) cables, lo que nos da cuatro (4) puestos de trabajo, equivalente a 40 m² de área de trabajo. Sólo en los casos donde estemos alimentando una mayor área de trabajo con una de estas cajas, en planos se indicará la alimentación en 2 Ø 1 ¼"

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Conceptos Básicos

Los calibres de los conductores de aplicación generalizada en nuestro país, se fundamentan en el patrón (AWG) para calibres desde el N°36 hasta el N°4/0 y el patrón circulars mils para calibres superiores a estos, comúnmente se utilizan desde el 250.000 circulars mils hasta 500.000 circulars mils.

Los cables y alambres que comúnmente se recomiendan utilizar en las redes locales, en instalaciones de alumbrado, tomacorrientes y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99% de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 Volt. tipo THW 75°C.

Se hace una excepción a esta especificación, únicamente con los calibres N°12 y 10 AWG cuando se apliquen a proyectos residenciales estratos 4 y menores, donde el aislamiento podrá ser T.W.

Solo en la eventualidad que el oferente y/o contratista se comprometa a remplazar dentro de los tramos que se realizan en tubería, el alambre especificado, THW 75°C por el cable THHW o THWN 90°C, sin que esta decisión afecte el precio de la oferta o del contrato, el cambio será aceptado.

Los conductores en general hasta el No.10 serán de un solo hilo, del No.8 AWG hasta el No.2 AWG serán de 7 hilos, desde el calibre 1/0 hasta el No.4/0 serán de 19 hilos, el No.350 MCM hasta el No.500 MCM serán de 37 hilos.

El número de hilos de un conductor corresponde a una resultante geométrica basada en la ecuación:

$$N = 3n^2 + 3n + 1$$

Donde N = # de hilos

n = # de capas de hilos sobre el hilo central.

Un conductor sólido N=1; no tiene ninguna capa alrededor de él y en este caso n=0

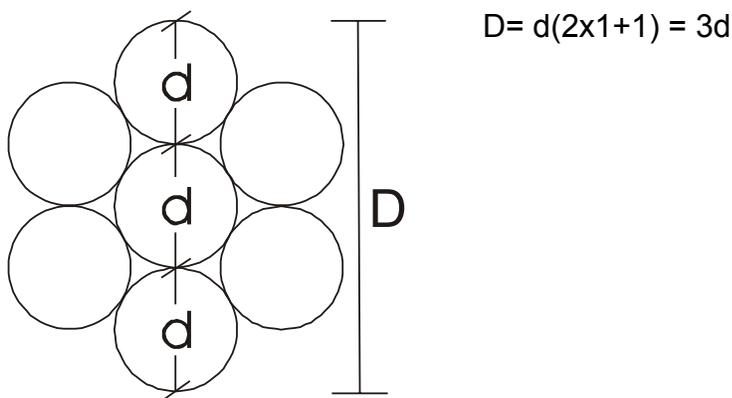
n	N	N
0	$3 \times 0^2 + 3 \times 0 + 1$	1
1	$3 \times 1^2 + 3 \times 1 + 1$	7
2	$3 \times 2^2 + 3 \times 2 + 1$	19
3	$3 \times 3^2 + 3 \times 3 + 1$	37

El diámetro externo (D) de los conductores de varios hilos obedece a la ecuación:

$$D = d(2n + 1)$$

D = Diámetro exterior del conjunto de hijos.

d = Diámetro de un hilo



Como el conductor de varios hilos, tiene la misma área de material del conductor sólido al conformar los cables, estos tienen un “D” mayor a medida que “N” o “n” es mayor.

$$A = \text{área material} = \frac{\pi D_1^2}{4}$$

$$\text{Área de cada hilo en un cable} = \frac{A}{N} = \frac{\pi d^2}{4}$$

Ejemplo para un calibre 4/0 de 19 hilos.

$$H = 19, n = 2 \quad D = d(2 \times 2 + 1) = 5d$$

$$D \text{ de 1 hilo} = 0.46 \text{ pulg.} = 11.684 \text{ mm.}$$

$$A = \frac{\pi}{4} \times (11.684)^2 = 107.22 \text{ mm}^2$$

$$\text{Área de cada hilo, (siendo } N=19) = \frac{107.22}{19} = 5.643 \text{ mm}^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$d = \left(\frac{4 \times 5.64}{\pi} \right)^{1/2} = 2.6805 \text{ mm}$$

$$\text{Diámetro total de calibre 4/0 de 19 hilos} = 5 \times 2.68 = 13.402 \text{ mm}$$

Relación de diámetros entre el conductor 4/0 de 19 hilos y el conductor sólido.

$$= \frac{13.402}{11.684} = 1.147079$$

# de Hilos "N"	# Capas Sobre el hilo central "n"	Diámetro de cada hilo "d"	Relación respecto al diámetro del conductor de un hilo
1	0	D/1	= 1.000
7	1	D/3	$(3^2/7)^{0.5} = 1.133893$
19	2	D/5	$(5^2/19)^{0.5} = 1.147079$
37	3	D/7	$(7^2/37)^{0.5} = 1.150793$

Siendo la capacidad del transportador de corriente de un conductor, una función directa del diámetro “D”, resulta que en la misma forma como va variando “D” va variando la capacidad de transporte de corriente.

Generalidades De Aplicación

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores, deberán quedar entre las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.

Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No. 10 AWG, se harán entorchándolos, utilizando conectores de resorte similar a los fabricados por 3M y aplicados según tablas de referencia del fabricante, según el # de conductores y el calibre de cada aplicación.

Únicamente para proyectos residenciales de estrato 4 e inferiores, se permite la excepción de no utilizar el conector de resorte y realizar la conexión con doble capa de cinta aislante plástica de PVC.

En los casos donde se utilicen cinta aislante, esta estará capacitada para: operar en condiciones de temperatura del conductor de hasta 75°C, será resistente a la humedad y en PVC llevara retardante de llama, tendrá alta resistencia dieléctrica y el producto contará con certificado de acreditación.

Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No.8 AWG, los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin.

En todas las cajas para salidas deben dejarse por lo menos 20 cms. para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Las puntas de cables que entran al tablero, se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la caja), con el fin de que permita una correcta derivación del mismo.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo sistema, se recomienda el uso de conductores de los siguientes colores:

Neutro: Debe ser en toda su extensión blanco o gris natural.

Tierra : Desnuda.

Fases e Interrumpidos: Colores diferentes a los anteriores y se cumplirá códigos de colores.

En instalaciones con dos o tres fases, cada fase debe ser desarrollada en un conductor de diferente color.

Conductores de neutro o tierra superiores al No.8 AWG, deberán quedar claramente marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias.

El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes, será el No.12 AWG.

No obstante que no existe ningún impedimento normativo de utilizar alambre de calibre N°14 AWG cobre, como criterio de diseño no se aplica este conductor, buscando dejar dentro de la instalación, capacidad adicional disponible dentro del circuito ramal, (para eventuales exigencias futuras y mayores). Esta capacidad adicional se puede requerir con más frecuencia en las viviendas más económicas, donde por principios se dejan muy pocos circuitos ramales, así como limitadas salidas de alumbrado y tomacorrientes, por lo cual, lo poco que se deja, llega a estar utilizado y aún sobreutilizado, y sería en estos casos donde es más justificada la reserva adicional.

Aunque no está explícitamente marcado en planos, para aplicaciones residenciales de estrato 4 y menores, se permitirá instalar en calibre N°14 AWG los interruptidos que se derivan desde el interruptor y el neutro que lo acompaña, para controlar hasta máximo dos (2) salidas de lámpara; la excepción anterior nunca se aplicará para alimentar ningún tomacorriente.

Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería, no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante. Solo en la eventualidad que por necesidad de una determinada aplicación, fuera necesario lubricar el conductor para buscar un bajo coeficiente de fricción en el halado de los conductores, el lubricante debe ser elaborado con un polímero soluble en agua similar al lubricante de emulsión para cables 3M.

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se debe revisar y secar si es del caso las tuberías donde hubiera podido entrar agua. Igualmente este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o en el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción no se dañarán los conductores.

Red, Alimentadores y Acometidas Trifásicas

En el diseño de red, alimentadores y acometidas a 208 Volt. –trifásicos, se ha considerado como criterio general, aplicar así el dimensionamiento:

Calibre de Red THW	Corriente Máx. Amp.			kVA máx. Recom. por diseño	Diámetro Nom. tubo min. (pulg)	% de ocupac. Tubo PVC	Autom. Amp. 3x...	Constante de Regulación	momento máxi. para Reg.3%
	T.amb. 30°C	T.amb. 25°C	A 30°C 0.85%						
3x12+12	25	26.4	21.3	7.7	1/2"	24.9	20	0.0122643	245
3x10+10	33	34.8	28.0	10.0	3/4"	19.0	30	0.0077444	387
3x8+10	50	52.7	42.5	15.3	1"	19.1	50	0.0049212	610
3x6+8	65	68.5	55	20	1 1/4"	15.3	60	0.0031232	960
3x4+6	85	89.6	72	26	1 1/4"	20.8	80	0.0020140	1490
3x2+4	115	121.2	98	35	1 1/2"	21.5	100	0.0013076	2294
3x1/0+2	150	158.1	128	45	2"	21.5	150	0.0008647	3469
3x2/0+1/0	175	184.5	149	54	3"	12.1	175	0.0007093	4230
3x3/0+1/0	200	210.8	170	61	3"	13.8	200	0.0005828	5148
3x4/0+2/0	230	242.4	196	70	3"	16.5	225	0.0004818	6227
3x250+3/0	255	268.8	217	78	3"	20.3	250	0.0004277	7014
3x300+3/0	285	300.4	242	87	3"	22.8	300	0.0003735	8032
3x350+4/0	310	326.8	264	95	3"	25.9	300	0.0003360	8929
3x400+250	335	353.1	285	102	4"	17.4	350	0.0003046	9849
3x500+300	380	400.6	323	116	4"	20.6	400	0.0002656	11295

El cálculo del 85% de la capacidad máxima del conductor a 30°C es equivalente al 80% de la capacidad máxima a 25°C, teniendo en cuenta que el factor de corrección de 30 °C a 25°C es 1.0541 donde:

$$\frac{85\%}{1.0541} = 80.64\%$$

Teniendo en cuenta que $kVA = \sqrt{3} \times V_L \times I$

Aplicando los mismos criterios anteriores, la tabla anterior se puede extender a otras tensiones de aplicación diferentes a 208 Volt., solamente haciendo una proporción:

$$\frac{kVA_2}{V_2} = \frac{kVA_1}{V_1} \quad kVA_2 = \frac{V_2}{V_1} \times kVA_1$$

Calibre de Red	kVA máximo recomendado diseño			
	208 Volt.	220 Volt.	440 Volt.	480 Volt.
3x12+12	7.7	8,1	16,2	17,7
3x10+10	10.0	10,7	21,3	23,3
3x8+10	15.3	16,2	32,4	35,3
3x6+8	20,0	21,0	41,9	45,7
3x4+6	26,0	27,4	54,9	59,8
3x2+4	35,0	37,3	74,7	81,4
3x1/0+2	45,0	48,8	97,5	106,4
3x2/0+1/0	54,0	56,8	113,5	123,8
3x3/0+1/0	61,0	64,8	129,5	141,3
3x4/0+2/0	70,0	74,7	149,4	162,9
3x250+3/0	78,0	82,7	165,4	180,3
3x300+3/0	87,0	92,2	184,4	201,1
3x350+4/0	95,0	100,6	201,2	219,4
3x400+250	102,0	108,6	217,2	236,8
3x500+300	116,0	123,1	246,1	268,4

Constante de Regulación

La constante de regulación se desarrolla con base en la Resistencia (r) e Inductancia (x) de los conductores.

Aplicando la ecuación:

$$K = \frac{r \cos \phi + x \sin \phi}{10 \times (Kv_2)^2}$$

$$\begin{aligned} \text{Momento} &= kVA \times \text{Longitud (m)} \\ \text{Regulación} &= \text{Momento} \times K \end{aligned}$$

Donde:

()

Resistencia para cobre $R_2 = R_1$ Inductancia
 $R = \text{Ohm}$ $\frac{234.5+T_2}{234.5+T_1}$ $X_1 = 2\pi f \left(0.46 \log \frac{S}{r} + 0.05 \right) \times 10^{-6}$
 $T = ^\circ\text{C}$ $f = 60 \text{ Hz}$ $r = \text{radio conductor sin aislamiento}$
 $S = \text{Distancia media geométrica}$

Calibre AWG	R AC x 10 ⁻⁴ Ohm x mt 60Hz 50°C	Inductancia x 10 ⁻⁴ Ohm x mt 60 Hz
12	59.38	
10	37.36	
8	23.49	1.41
6	14.78	1.33
4	9.28	1.24
2	5.86	1.18
1/0	3.67	1.17
2/0	2.92	1.14
3/0	2.32	1.11
4/0	1.84	1.10
250	1.56	1.10
300	1.30	1.09
350	1.12	1.07
400	0.93	1.06
500	0.74	1.04

Otras constantes de Regulación de habitual utilización		
Red trifásica 208 Volt.		
Aluminio Trenzado Aéreo		Momento máximo regulación 3%
4	0.0029848	1005
2	0.0019077	1572
2/0	0.0009980	3006
4/0	0.0006588	4553
Red trifásica 480 Volt.		
Aluminio Subterráneo	Constante	Momento máximo regulación 3%
6	0.0009769	3071
4	0.0006227	4817
2	0.0003996	7507
1	0.0003218	9322

La constante de regulación está dada para una red trifásica y una tensión de 208 Volt., si las condiciones fueran diferentes, se podría a partir de las constantes de regulación ya presentadas, corregir a otras condiciones.

- Para una red monofásica (fase y neutro, 120 Volt.) o bifásica (2 fases, 208 Volt.) la constante de regulación respectivamente resulta:

Red	Constante respecto a la correspondiente a la red trifásica
Trifásica	K
Bifásica	2 K
Monofásica	6 K

Calibre	Constante de Regulación según la red sea:		
	Trifásica	Bifásica	Monofásica
12	0.0122643	0.0245286	0.0735858
10	0.0077444	0.0154888	0.0464664
8	0.0049212	0.0098424	0.0295272

- Para calcular la constante de regulación para otra tensión a partir de la correspondiente a la red trifásica a 208 Volt., se aplica:

$$K_2 \times V_2^2 = K_1 \times V_1^2$$

Tensión entre fases (Volt)	Factor de corrección
208	1.0000
220	0.8939
380	0.2996
440	0.2235
480	0.1878

El momento máximo para regulación 3%, se ha establecido a partir de la constante:

$$\text{Momento} \times K = \text{Regulación}$$

Si la Regulación Máxima es 3% implica que:

$$\text{Momento máximo} = \frac{3}{K}$$

Esta regulación del 3%, se aplica únicamente para el cálculo de Red Local Nivel I, 120/208 Volt., de Codensa S.A. ESP., otros operadores de redes aplican regulación del 4% y en general se considera en la red Interna, suficiente un cálculo donde la regulación sea inferior al 5%

Corriente Máxima En Un Conductor

La corriente máxima en amperios, ha sido tomada de la tabla 310-16 de la NTC 2050 para un conductor THW 75°C instalado en tubería.

Se hace la aclaración, que la tabla de la NTC 2050 aproxima los datos a múltiplos de 5 Amp., y en el caso específico del alambre N°10 es la tabla figura 35 Amp., no obstante al realizar el cálculo creemos más prudente dimensionar el alambre N°10 en 33 Amp., que es el dato resultante al aplicarle las ecuaciones de capacidad de transporte de corriente para un conductor.

A partir de la tabla para un conductor de temperatura ambiente 75°C se puede calcular las capacidades para el conductor de 60°C y 90°C así:

Aislamiento	T. Conductor	Factor de Multiplicación
TW	60°C	0.8379
THW	75°C	1.0000
THHW o THWN	90°C	1.1288

Se hace la aclaración expresa, que algunos fabricantes de conductores rotulan los conductores TW como "TW 75°C", queriendo expresar que utilizaron en la formulación del PVC, la misma del THW pero no obstante, siendo el espesor de la pared de aislamiento la normalizada para el TW, su comportamiento respecto a la capacidad de transporte de corriente, es necesario limitarlas en el valor establecido para el "TW 60°C".

La corrección de la capacidad de corriente de un conductor, de una temperatura ambiente de 30°C a otra temperatura ambiente diferente, se fundamenta en la ecuación:

$$\frac{I'}{I} = \left(\frac{T_c - T_a'}{T_c - T_a} \right)^{0.5} \quad \text{Ej.: a T. Amb. } 40^\circ\text{C}$$

$$\frac{I'}{I} = \left(\frac{75 - 40}{75 - 30} \right)^{0.5} = 0.8819$$

Ta = T. ambiente tablas (30°C)

Ta' = T. ambiente en la nueva temperatura.

Tc = T. Conductor (75°C para el THW)

Factor I'/I			
T. Ambie.	TW 60°C	THW 75°C	THHW 90°C

La norma NTC 2050 permite realizar el ajuste

10°C	1.2910	1.2019	1.1547
20°C	1.1547	1.1055	1.0801
25°C	1.0801	1.0541	1.0408
30°C	1.0000	1.0000	1.0000
40°C	0.8165	0.8819	0.9129
50°C	0.5773	0.7454	0.8165

De esta forma, para ambientes del T. ambiente menor a 25°C, ese margen entre el factor real de corrección por temperatura y el correspondiente a 25°C, se debe considerar como un margen de seguridad.

La excepción de permitir el uso de calibres N°12 y 10 AWG con aislamiento TW para aplicarla a proyectos residenciales estratos 4 y menores, se fundamentan en el hecho que la protección que se está dejando prevista en el circuito ramal para estos calibres, igualmente va de acuerdo con lo que se aplicaría si el conductor es TW 60°C

Calibre AWG	Capacidad corriente conductor (Amp)						Interruptor automático (Amp)	
	Tabla 3.16		Calculado 30°C		Calculado 25°C		Enchufable	Curva C Riel Din
	TW	THW	TW	THW	TW	THW		
12	25*	25*	21.32	25.45	23.03	26.83	20	20
10	30*	35*	28.05	33.48	30.30	35.29	30	32

La tabla 310-17 de la NTC 2050 “Capacidad de corriente permisible de conductores sencillos para 0 a 2000 Volt. nominales al aire y temperatura ambiente de 30°C” debe ser tomada con mucha prevención, teniendo en cuenta que en una instalación entubada o canalizada, nunca tenemos la condición de conductores al aire, adicional al hecho que cuando un conductor está al aire, ejemplo cables soportados directamente con aisladores anclados a las paredes de una planta industrial y separados unos de otros, adicionalmente se debe dar la condición de movimiento del viento con una velocidad mínima de 0.6 m/seg., situación que difícilmente se puede cumplir en un espacio interior.

Calibre	Capacidad de corriente conductor THW 75°C Tabla N°310-16 y 17 de la NTC 2050 para conductor de cobre		Relación Aire/Tubo
	En Tubo	Al Aire	
6	65	95	1.4615
4	85	125	1.4706
2	115	170	1.4783
1/0	150	230	1.5333
2/0	175	265	1.5143
3/0	200	310	1.5500
4/0	230	360	1.5650

Cálculo de la Corriente que lleva a un conductor a una determinada temperatura

Corrección de la cantidad de corriente que circula por un conductor, para que este se ponga a una determinada temperatura, partiendo de temperatura ambiente de rateo de la tabla.

$$\frac{I'}{I} = \left(\frac{T_c' - T_a}{T_c - T_a} \right)^{0.5} \times \left(\frac{234.5 + T_c}{234.5 + T_c'} \right)$$

I' = Corriente que está circulando para que el conductor, para se coloque a la temperatura Tc'.

I = Capacidad máxima de corriente del conductor a T. ambiente de rateo de las tablas y Tc máxima de rateo.

Tc = Temperatura máxima del conductor para un determinado aislamiento.

Tc' = Temperatura real del conductor a la temperatura ambiente de rateo de las tablas.

Ta = Temperatura ambiente de rateo de las tablas.

()

El término $\frac{T_c' - T_a}{T_c - T_a}^{0.5}$ Involucra la corrección por temperatura.

El término $\left(\frac{234.5 + T_c}{234.5 + T_c'}\right)$ Involucra la corrección por resistencia

Ejemplo: Encontrar la corriente I' a 60°C para conductores THW 75°C. Temperatura ambiente 30°C.

Calibre	I (75 °C) Amp.	I (60 °C) Calculado	Comparación de la corriente de la tabla 310-16 para TW – 60°C
1/0	150	128.71	125
2/0	175	150.16	145
3/0	200	171.61	165
4/0	230	197.35	195
250	255	218.81	215
300	285	244.55	240
350	310	266.00	260
400	335	287.45	280
500	380	326.07	320

Conversión a 60°C:

$$\frac{I'}{I} = \left(\frac{60 - 30}{75 - 30}\right)^{0.5} \times \left(\frac{234.5 + 75}{234.5 + 60}\right)$$

Cálculo De La Corriente Que Lleva A Un Conductor A Una Determinada Temperatura, Estudiado A Cualquier Temperatura Ambiente

Corrección de la cantidad de corriente que circula por un conductor, para cuando la temperatura del conductor y la temperatura ambiente son diferentes.

Se deben multiplicar los factores de corrección analizados en los puntos anteriores y obtenemos:

$$\frac{I'}{I} = \left(\frac{T_c' - T_a}{T_c - T_a}\right)^{0.5} \times \left(\frac{T_c' - T_a}{T_c - T_a}\right)^{0.5} \times \left(\frac{234.5 + T_c}{234.5 + T_c'}\right)$$

Ejemplo: Calcular para los conductores de cobre THW 75°C la corriente que estarían transportando con una temperatura ambiente de 20°C y temperatura del conductor a 75°C, 60°C, 50°C, 40°C.

Temperatura de rateo del conductor: 75°C

Temperatura de rateo del ambiente: 30°C

Nueva temperatura ambiente: 20°C

$$\frac{I'}{I} = \left(\frac{75 - 20}{75 - 30}\right)^{0.5} \left(\frac{x}{75 - 30}\right) \left(\frac{T_c' - 30}{234.5 + T_c'}\right)^{0.5} \times \frac{234.5 + 75}{234.5 + T_c'}$$

$$I'/I = 1.1055 \quad \times \quad 1.0000 \quad \times \quad 1.0000 \quad = \quad 1.1055 \quad 75^\circ\text{C}$$

$$I'/I = 1.1055 \quad \times \quad 0.8165 \quad \times \quad 1.0509 \quad = \quad 0.9486 \quad 60^\circ\text{C}$$

$$I'/I = 1.1055 \quad \times \quad 0.6667 \quad \times \quad 1.0879 \quad = \quad 0.8018 \quad 50^\circ\text{C}$$

$$I'/I = 1.1055 \quad \times \quad 0.4714 \quad \times \quad 1.1275 \quad = \quad 0.5876 \quad 40^\circ\text{C}$$

T. Amb.	30°C	20°C	20°C	20°C	20°C
Calibre	I (75°C) Amp.	I (75°C) Amp.	I (60°C) Amp.	I (50°C) Amp.	I (40°C) Amp.
8	50	55.28	47.43	40.09	29.38
6	65	71.85	61.66	52.12	38.19
4	85	93.97	80.63	68.15	49.95
2	115	127.13	109.06	92.21	67.57
1/0	150	165.83	142.29	120.27	88.14

2/0	175	193.46	166.01	140.32	102.83
3/0	200	221.10	189.72	160.36	117.52
4/0	230	254.27	218.18	184.41	135.15
250	255	281.90	241.89	204.46	149.84
300	285	315.07	270.35	228.51	167.47
350	310	342.71	294.07	248.56	182.16
400	335	370.34	317.78	268.60	196.85
500	385	425.62	365.21	308.69	226.23

Fundamento Teórico De La Capacidad De Transporte De Corriente En Un Conductor

El patrón AWG fue desarrollado por J.R. Brown en 1857 y se fundamenta en:

- Cuarenta (40) calibres diferentes desde el más delgado, calibre 36 de 0.005 pulgadas de diámetro, hasta el mayor calibre 0000 y/o de 0.460 pulgadas de diámetro. En este patrón a calibres de números mayores, corresponde un diámetro menor.
- Entre calibre y calibre existe una progresión geométrica.

$$\varnothing_{35} = \varnothing_{36} \times K = \varnothing_{34} = \varnothing_{35} \times K = \varnothing_{36} \times K^2$$

Entre el calibre 4/0 y el 36 existen 39 pasos.

$$\varnothing_{4/0} = \varnothing_{36} \times K^{39}$$

$$0.460 = 0.005 \times K^{39}$$

$$K^{39} = \frac{0.460}{0.005} = 92$$

$$K = 92^{1/39} = 1.122932$$

- La geometría de los conductores dentro del patrón AWG siempre estará regida por "K" y por el valor X equivalente, que corresponde al número de pasos en el patrón AWG partiendo desde el calibre 4/0.

Calibre	Denomina. AWG	Diámetro (Pulg.)	"X" equivalente
Menor	36	0.005	39
Mayor	0000	0.460	0

Conociendo "X" a partir del diámetro del calibre 4/0 se puede conocer el diámetro de cualquier calibre.

$$\text{Diámetro (pulg)} = \frac{0.460}{92^{x/39}} \text{ (Pulg)} \quad \text{Diámetro (mm)} = \frac{0.460 \times 25.4}{92^{x/39}} = \frac{11.684}{92^{x/39}} \text{ (mm)}$$

Ejemplo:

Calibre AWG	"X" Equivalente	X/39	92 ^{x/39}	Diámetro	
				Pulgadas	Milímetros
36	39	1.0000	92.0000	0.0050	0.1270
12	15	0.3846	5.6925	0.0808	2.0525
4	7	0.1795	2.2515	0.2043	5.1894
1/0	3	0.0769	1.4160	0.3249	8.2515
4/0	0	0.0000	0.4600	0.4600	11.6840

Si el área del material sólido es = $\frac{\pi}{4} \times D^2$

$$D = \left(\frac{4}{\pi} \right)^{0.5} \times (\text{Area})^{0.5}$$

Si igualamos las dos ecuaciones de diámetro, tendremos:

$$\frac{0.460 \times 25.4}{92^{x/39}} \left(\frac{4}{\pi} \right)^{0.5} \times (\text{Area})^{0.5}$$

$$\frac{10.354671}{(\text{área})^{0.5}} = 32^{x/39}$$

$$\text{Log.} \frac{10.354671}{(\text{área})^{0.5}} = \frac{x}{39} \text{Log.} 92$$

$$x = 39 \times \frac{\text{Log. } 10.354671}{\text{Log. } 92} (\text{área})^{0.5}$$

$$x = 19.859577 \text{ Log.} \frac{10.354671}{(\text{área})^{0.5}}$$

El valor "X" equivalente, lo podemos extender para aplicarlo no solo a los calibres AWG, sino a los calibres del patrón circular mils o el patrón en mm².

Cálculo del "X" Equivalente Para Calibres De Conductores En mm²

Área mm ²	"X" Equiv.
0.75	21.400793
1.0	20.160178
1.5	18.411629
2.5	16.208717
4	14.181851
6	12.433302
10	10.340184
16	8.203522
25	6.278930
35	4.827909
50	3.289765
70	1.838745
95	0.521801
120	-0.485652
150	-1.447948
185	-2.352358
240	-3.474816
300	-4.437113
400	-5.677728
500	-6.640023

Cálculo Del "X" Equivalente Para Los Calibres De Conductores En Circular Mils

Mils: Unidad de longitud equivalente a una milésima de pulgada de diámetro.

Un circular mils es una unidad de área, equivalente al área de un círculo que tiene una milésima de pulgada de diámetro.

Para convertir un calibre AWG a circular mils se eleva al cuadrado el diámetro en mil.

Calibre AWG	Diámetro		Mils ² equivalente a circular mils
	Pulgada	Mil	
36	0.005	5	25
4/0	0.460	460	211.600

Como el patrón circular mils es para aplicarle a calibres superiores al 4/0 y resultando tan grandes los números que se manejan, se prefiere utilizar la unidad en miles de circular mils o utilizando solo los iniciales del nombre MCM.

$$\text{Diámetro en pulgadas} = \frac{(\text{C.M.})^{0.5}}{1000}$$

1 Pulg.= 1000 mils.

$$\text{Diámetro en mm} = \frac{(\text{CM})^{0.5}}{1000} \times 25.4 = (\text{cm})^2 \times 0.0254$$

$$\text{Área en mm}^2 = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi}{4} \times \text{CM} \times 0.0006451 = \text{CM} \times 0.00050666$$

CM = 1973.708

Circular mils = Area (mm²) x 1973.708

C.M.	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Área mm ²	(Área)0.5 mm	"X" Equiv.
250.000	0.500000	12.700000	126.6768	11.255077	-0.719158
300.000	0.547723	13.912164	152.0124	12.329328	-1.505418
350.000	0.591608	15.026843	177.3475	13.317187	-2.170179
400.000	0.632456	16.064382	202.6832	14.236681	-2.746032
500.000	0.707107	17.960517	253.3537	15.917086	-3.708324

Área material = # hilos x área c/u hilos Ej. 500 MCM = 37 x 6.84 = 253 mm²

Área material 0.5067 x MCM

Ej. 500 MCM = 0.5067 x 500 = 253 mm²

Peso = 4.5045 x MCM Cobre

Ej. 500 MCM = 4.5045 x 500 = 2252 Kg/Km

Peso = 1.3690 x MCM Aluminio

Ej. 4/0 = 1.3690 x 211.6 = 289.7 Kg/Km

Resist. D.C., Cu 20°C = 35.18 / MCM

Ej. 4/0 = 35.18 / 211.6 = 0.166 Ohm/Km

R.D.C., Al, 20°C = 55.78 / MCM

Ej. 4/0 = 55.78 / 211.6 = 0.263 Ohm/Km

R. Aluminio = 1.585 x R Cobre

Ej. 4/0 Alum. = 1.585 x 0.166 = 0.263 Ohm/Km

Carga rotura Kg. Aproximadamente

16.2 x MCM (Cobre)

Ej. 4/0 Cobre = 16.2 x 211.6 = 3428 Kg.

8.7 x MCM (Al)

Cálculo De La Capacidad De Transporte De Corriente De Un Conductor

$$I(\text{Amp}) = A \times \left(\frac{T_c - T_a'}{T_c - T_a} \right)^{1/2} \times 92^{(11-x)/208} \times D$$

Las tablas han sido desarrolladas para THW = T_c = 75°C, T. amb. 30°C, donde A = 13.51

T. Conductor	A
60°C	11.32
75°C	13.51
90°C	15.25

T= Temperatura

C= Conductor

a= Ambiente

Ta'= Condición particular a una temperatura ambiente diferente a la de rateo.

4.12 Tabla Unificada De Calibres Eléctricos Patron Awg, Mcm, Mm²

CÁLCULO TEÓRICO CONDUCTOR THW 75°C (INSTALADO EN TUBERÍA TEMPERATURA AMBIENTE 30°C UTILIZANDO LAS ECUACIONES PROPIAS DE LA GEOMETRÍA PARA DESARROLLAR EL VALOR "X" EQUIVALENTE

Los datos entre paréntesis en las columnas de calibres, corresponden a la información de calibres de la norma en mm²

Calibre AWG	"X" Geométr. Equivalen.	X 39	92 ^{x/39}	11-X 208	92 ^{11-x/208}	"D" Diámetro Total del Conductor (mm)				Area Material (mm ²)	Corriente (Amp) Temp. ambiente 30°C				Calibre AWG
						1 Hilo	7 Hilos	19 Hilos	37 Hilos		1 Hilo	7 Hilos	19 Hilos	37 Hilos	
36	39	1,000000	92,000000	-0,134615	0,544056	0,127000	0,144004	0,145679	0,146151	0,012668	0,933476	1,058462	1,070770	1,074237	36
35	38	0,974359	81,928366	-0,129808	0,556013	0,142612	0,161707	0,163588	0,164117	0,015974	1,071267	1,214703	1,228828	1,232807	35
34	37	0,948718	72,959317	-0,125000	0,568233	0,160144	0,181586	0,183698	0,184293	0,020142	1,229398	1,394007	1,410217	1,414783	34
33	36	0,923077	64,972148	-0,120192	0,580721	0,179831	0,203909	0,206280	0,206948	0,025399	1,410872	1,599778	1,618381	1,623621	33
32	35	0,897436	57,859369	-0,115385	0,593484	0,201938	0,228976	0,231639	0,232389	0,032028	1,619132	1,835923	1,857272	1,863286	32
31	34	0,871795	51,525256	-0,110577	0,606527	0,226763	0,257125	0,260114	0,260957	0,040386	1,858134	2,106926	2,131426	2,138328	31
30	33	0,846154	45,884565	-0,105769	0,619857	0,254639	0,288733	0,292091	0,293037	0,050926	2,132416	2,417932	2,446049	2,453969	30
29	32	0,820513	40,861386	-0,100962	0,633480	0,285942	0,324228	0,327998	0,329060	0,064217	2,447185	2,774846	2,807113	2,816203	29
28	31	0,794872	36,388115	-0,096154	0,647402	0,321094	0,364086	0,368320	0,369513	0,080976	2,808417	3,184445	3,221475	3,231906	28
27	30	0,769231	32,404552	-0,091346	0,661631	0,360567	0,408844	0,413598	0,414938	0,102108	3,222971	3,654505	3,697001	3,708972	27
26	29	0,743590	28,857087	-0,086538	0,676171	0,404892	0,459104	0,464443	0,465947	0,128756	3,698718	4,193952	4,242720	4,256458	26
25	28	0,717949	25,697978	-0,081731	0,691032	0,454666	0,515543	0,521538	0,523227	0,162358	4,244691	4,813026	4,868994	4,884760	25
24	27	0,692308	22,884710	-0,076923	0,706219	0,510559	0,578920	0,585652	0,587548	0,204730	4,871255	5,523483	5,587712	5,605806	24
23	26	0,666667	20,379423	-0,072115	0,721740	0,573323	0,650088	0,657647	0,659776	0,258160	5,590308	6,338812	6,412522	6,433286	23
22	25	0,641026	18,148400	-0,067308	0,737602	0,643803	0,730004	0,738493	0,740884	0,325534	6,415500	7,274492	7,359083	7,382912	22
21	24	0,615385	16,161617	-0,062500	0,753812	0,722947	0,819745	0,829278	0,831963	0,410491	7,362501	8,348290	8,445367	8,472713	21
20	23	0,589744	14,392336	-0,057692	0,770379	0,811821	0,920518	0,931222	0,934238	0,517619	8,449289	9,580592	9,691998	9,723382	20
19	22	0,564103	12,816745	-0,052885	0,787310	0,911620	1,033680	1,045700	1,049086	0,652706	9,696500	10,994796	11,122647	11,158663	19
(0.75)	21,400793	0,548738	11,956541	-0,050004	0,797633	0,977206	1,108047	1,120932	1,124561	0,750000	10,530390	11,940339	12,079185	12,118298	(0.75)
18	21	0,538462	11,413641	-0,048077	0,804613	1,023687	1,160752	1,174250	1,178052	0,823047	11,127813	12,617752	12,764475	12,805808	18
(1.0)	20,160178	0,516928	10,354669	-0,044039	0,819438	1,128380	1,279462	1,294340	1,298532	1,000001	12,491852	14,164426	14,329135	14,375534	(1.0)
17	20	0,512821	10,164141	-0,043269	0,822296	1,149531	1,303446	1,318603	1,322873	1,037843	12,770404	14,480275	14,648656	14,696090	17
16	19	0,487179	9,051429	-0,038462	0,840368	1,290846	1,463681	1,480702	1,485496	1,308695	14,655460	16,617727	16,810964	16,865399	16
(1.5)	18,411629	0,472093	8,454552	-0,035633	0,851186	1,381977	1,567015	1,585237	1,590370	1,500002	15,892089	18,019933	18,229475	18,288503	(1.5)
15	18	0,461538	8,060530	-0,033654	0,858837	1,449532	1,643615	1,662728	1,668112	1,650235	16,818772	19,070692	19,292452	19,354923	15
14	17	0,435897	7,178109	-0,028846	0,877712	1,627727	1,845668	1,867130	1,873176	2,080907	19,301413	21,885742	22,140237	22,211928	14
(2.5)	16,208717	0,415608	6,548867	-0,025042	0,892941	1,784125	2,023008	2,046532	2,053159	2,500003	21,523045	24,404836	24,688624	24,768567	(2.5)
13	16	0,410256	6,392291	-0,024038	0,897002	1,827827	2,072560	2,096661	2,103450	2,623976	22,150519	25,116325	25,408386	25,490660	13
12	15	0,384615	5,692500	-0,019231	0,916716	2,052525	2,327345	2,354408	2,362032	3,308772	25,420187	28,823779	29,158951	29,253370	12
(4)	14,181851	0,363637	5,177336	-0,015297	0,933167	2,256759	2,558924	2,588680	2,597062	4,000000	28,451149	32,260566	32,635703	32,741380	(4)
11	14	0,358974	5,069317	-0,014423	0,936863	2,304847	2,613450	2,643840	2,652401	4,172285	29,172494	33,078495	33,463143	33,571498	11
10	13	0,333333	4,514357	-0,009615	0,957453	2,588187	2,934728	2,968854	2,978467	5,261154	33,478684	37,961255	38,402681	38,527031	10
(6)	12,433302	0,318803	4,227277	-0,006891	0,969321	2,763954	3,134029	3,170473	3,180739	6,000000	36,195450	41,041778	41,519025	41,653467	(6)
9	12	0,307692	4,020151	-0,004808	0,978495	2,906358	3,295500	3,333821	3,344616	6,634193	38,420517	43,564765	44,071351	44,214057	9
8	11	0,282051	3,580048	0,000000	1,000000	3,263643	3,700623	3,743655	3,755777	8,365562	44,091820	49,995418	50,576781	50,740552	8
(10)	10,340184	0,265133	3,316384	0,003172	1,014447	3,523114	3,994836	4,041289	4,054375	10,000000	48,284930	54,749957	55,386608	55,565953	(10)
7	10	0,256410	3,188125	0,004808	1,021977	3,664850	4,155549	4,203871	4,217483	10,548779	50,600271	57,375307	58,042487	58,230432	7
6	9	0,230769	2,839107	0,009615	1,044438	4,115378	4,666400	4,720662	4,735948	13,301765	58,069444	65,844552	66,610214	66,825902	6

4.12 Tabla Unificada De Calibres Eléctricos Patron Awg, Mcm, Mm²

CÁLCULO TEÓRICO CONDUCTOR THW 75°C (INSTALADO EN TUBERÍA TEMPERATURA AMBIENTE 30°C UTILIZANDO LAS ECUACIONES PROPIAS DE LA GEOMETRÍA PARA DESARROLLAR EL VALOR "X" EQUIVALENTE

Los datos entre paréntesis en las columnas de calibres, corresponden a la información de calibres de la norma en mm²

Calibre AWG	"X" geométr. Equivalen.	X 39	92 ^{x/39}	11-X 208	92 ^{11-x/208}	"D" Diámetro Total del Conductor (mm)				Area Material (mm ²)	Corriente (Amp) Temp. ambiente 30°C				Calibre AWG
						1 Hilo	7 Hilos	19 Hilos	37 Hilos		1 Hilo	7 Hilos	19 Hilos	37 Hilos	
(16)	8,203522	0,210347	2,588668	0,013445	1,062680	4,513518	5,117848	5,177360	5,194125	16,000000	64,799690	73,475932	74,330335	74,571021	(16)
5	8	0,205128	2,528298	0,014423	1,067392	4,621291	5,240050	5,300983	5,318148	16,773216	66,641151	75,563953	76,442636	76,690162	5
4	7	0,179487	2,251514	0,019231	1,090850	5,189396	5,884221	5,952645	5,971920	21,150635	76,478139	86,718047	87,726434	88,010497	4
(25)	6,278930	0,160998	2,070934	0,022697	1,108085	5,641898	6,397310	6,471700	6,492656	25,000000	84,460483	95,769174	96,882810	97,196523	(25)
3	6	0,153846	2,005032	0,024038	1,114824	5,827340	6,607581	6,684417	6,706061	26,670458	87,767177	99,518612	100,675848	101,001843	3
2	5	0,128205	1,785532	0,028846	1,139325	6,543707	7,419866	7,506147	7,530452	33,630827	100,722606	114,208685	115,536743	115,910858	2
(35)	4,827909	0,123793	1,750259	0,029674	1,143596	6,675584	7,569400	7,657419	7,682215	35,000000	103,137620	116,947053	118,306953	118,690038	(35)
1	4	0,102564	1,590062	0,033654	1,164365	7,348140	8,332006	8,428894	8,456187	42,407690	115,590402	131,067179	132,591273	133,020612	1
(50)	3,289765	0,084353	1,464372	0,037068	1,182482	7,978849	9,047163	9,152367	9,182003	50,000000	127,464765	144,531440	146,212100	146,685544	(50)
0	3	0,076923	1,415991	0,038462	1,189954	8,251463	9,356278	9,465076	9,495725	53,475110	132,652853	150,414178	152,163245	152,655959	0
00	2	0,051282	1,260977	0,043269	1,216106	9,265833	10,506466	10,628639	10,663055	67,430868	152,233916	172,617013	174,624262	175,189706	00
(70)	1,838745	0,047147	1,237620	0,044044	1,220377	9,440701	10,704747	10,829226	10,864291	70,000000	155,651615	176,492319	178,544632	179,122770	(70)
000	1	0,025641	1,122932	0,048077	1,242833	10,404902	11,798049	11,935241	11,973888	85,028755	174,705364	198,097237	200,400779	201,049689	000
(95)	0,521801	0,013380	1,062367	0,050376	1,255821	10,998084	12,470653	12,615666	12,656517	95,000000	186,595026	211,578845	214,039156	214,732228	(95)
0000	0	0,000000	1,000000	0,052885	1,270148	11,684000	13,248409	13,402466	13,445864	107,219280	200,493853	227,338631	229,982202	230,726898	0000
MCM															MCM
(120)	-0,485652	-0,012453	0,945248	0,055219	1,283628	12,360779	14,015804	14,178785	14,224696	120,000000	214,358414	243,059564	245,885943	246,682137	(120)
250	-0,719158	-0,018440	0,920000	0,056342	1,290161	12,699999	14,400444	14,567897	14,615069	126,676828	221,361957	251,000834	253,919557	254,741764	250
(150)	-1,447948	-0,037127	0,845455	0,059846	1,310764	13,819771	15,670145	15,852363	15,903694	150,000000	244,726418	277,493639	280,720429	281,629419	(150)
300	-1,505418	-0,038600	0,839841	0,060122	1,312403	13,912163	15,774908	15,958344	16,010018	152,012437	246,670527	279,698051	282,950475	283,866686	300
350	-2,170179	-0,055646	0,777542	0,063318	1,331507	15,026842	17,038835	17,236969	17,292783	177,347574	270,312748	306,505806	310,069960	311,073986	350
(185)	-2,352358	-0,060317	0,761291	0,064194	1,336791	15,347622	17,402565	17,604928	17,661934	185,000000	277,178722	314,291089	317,945772	318,975300	(185)
400	-2,746032	-0,070411	0,727323	0,066087	1,348280	16,064380	18,215292	18,427106	18,486774	202,683184	292,617001	331,796449	335,654691	336,741561	400
(240)	-3,474816	-0,089098	0,668391	0,069590	1,369812	17,480780	19,821339	20,051828	20,116757	240,000000	323,502070	366,816821	371,082292	372,283879	(240)
500	-3,708324	-0,095085	0,650538	0,070713	1,376783	17,960514	20,365306	20,602121	20,668832	253,353743	334,071659	378,801607	383,206440	384,447286	500
(300)	-4,437113	-0,113772	0,597827	0,074217	1,398770	19,544109	22,160933	22,418628	22,491221	300,000000	369,332429	418,783556	423,653314	425,025129	(300)
(400)	-5,677728	-0,145583	0,517734	0,080181	1,437008	22,567592	25,589241	25,886801	25,970624	400,000000	438,126775	496,789002	502,565834	504,193172	(400)
(500)	-6,640023	-0,170257	0,463075	0,084808	1,467387	25,231332	28,609637	28,942320	29,036037	500,000000	500,195813	567,168668	573,763898	575,621780	(500)



4.13 Factores de Corrección por el numero de conductores en un tubo

Las capacidades de corriente anteriores son para aplicarlas cuando se llevan hasta tres (3) conductores que transporten corriente por la misma tubería.

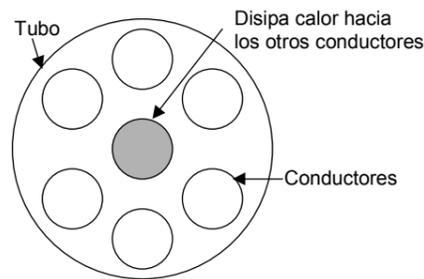
En las redes trifásicas relativamente bien equilibradas, se considera que el neutro no transporta sino únicamente las corrientes de desequilibrio de las fases y por esto tres (3) fases y neutro se consideran que no es necesario aplicarle ningún factor de reducción a la capacidad de corriente.

Cuando se exceden las condiciones de la tabla:

- Se estará generando más calor en el interior de la tubería por el empaquetamiento dentro del tubo, algunos conductores no estarán tocando la pared del tubo que es el camino más inmediato y directo para lograr la transferencia del calor que está produciendo y en este caso estarán trasladando ese calor a otros conductores.

Por las razones anteriores se debe reducir la capacidad máxima de transporte de corriente, según los siguientes factores:

Nº de conductores	Factor
4 a 6	0.8
7 a 24	0.7
25 a 42	0.6
43 y más	0.5



Por la razón anterior, al realizar redes de distribución eléctrica.

- No es aconsejable llevar dos circuitos de alimentación trifásica por la misma tubería.
- No es lo más favorable realizar circuitos paralelos utilizando el mismo tubo.
 La norma permite con calibres superiores al 1/0 repartir las cargas en dos conductores y en estos casos se llevará cada circuito en un tubo independiente.

Ejemplo: Se necesita transportar una carga trifásica de 104 kVA tensión 208 Volt., T. ambiente: 30°C, no superando el 85% de la capacidad máxima de transporte del conductor:

$$\text{Corriente} = \frac{104.000}{\sqrt{3} \times 208} = 288.89 \text{ Amp.}$$

Calibre AWG	# de hilos	Corriente máxima (Amp.)		
		T. Ambiente 30%		85% NTC 2050
		Calculado	NTC 2050	
2/0	19	174.62	175	149
4/0	19	229.98	230	196
500	37	384.45	380	323

Circuito Conductor	Tubería PVC	Corriente máxima (Amp)		% Ocupación Tubo
2 (3x2/0 + 1/0)	2 tubo 3"	2 x 149	298	12.1%
2 (3x4/0 + 2/0)	1 tubo 4"	2 x 196 x 0.8	313.6	19.5%
3x500 + 300	1 tubo 4"	323	323	20.6%



**DIMENSIONAMIENTO DE REDES RESIDENCIALES NIVEL I, 120 /208 VOLT.
APLICANDO CRITERIO DE CONDENA S.A. ESP.**

Fundamentos

Codensa S.A. ESP. respaldado en el Artículo 220 -37 de la NTC 2050 que establece :
“se permite calcular la capacidad de un transformador, una acometida o un alimentador para edificaciones multifamiliares o grupo de vivienda de acuerdo con las tablas o métodos establecidos por las empresas locales de suministro de energía.” y con el fin de acercarse más al dimensionamiento real de las redes de distribución residencial, nos ha establecido las cargas máximas diversificadas con las cuales debemos dimensionar estas redes de distribución Nivel I.

De este artículo de NTC 2050, han resultado las tablas de carga máxima diversificada para inmuebles destinados a uso residencial, donde las cargas de diseño se establecen por número de inmuebles y estrato según la última revisión Codensa S.A. ESP. del 22 de noviembre de 2002. Las consideraciones que respalden estas tablas son:

Tomando datos de 1999 para Codensa S.A. ESP.

Estrato	# de usuarios	Consumo total GWH/año	Consumo promedio usuario		kVA Estimado F.P.O.95	
			KwH/Mes	KwH /Hora	Promedio	Pico /Diario
1	169.251	281	138.35	0.192	0.202	0.313
2	584.021	1126	160.67	0.223	0.235	0.363
3	517.650	1200	193.18	0.268	0.282	0.437
4	157.980	457	241.06	0.335	0.353	0.575
5	63.065	234	309.20	0.425	0.452	0.700
6	43.398	232	445.49	0.219	0.652	1.010

- El dato de F.P. = 0.95, es estimado:
- La potencia promedio, se ha tomado a partir del dato del consumo promedio usuario KwH en cada hora.

$$\frac{\text{KwH}}{\text{Hora}} = \text{Kw} \qquad \frac{\text{Kw}}{\text{FP}} = \frac{\text{Kw}}{0.95} = \text{kVA}$$

- La potencia promedio se presenta habitualmente alrededor de las 6 a.m. y de las 2 p.m.
- La potencia pico diario se presenta habitualmente entre las 6:00 y 8:00 p.m. y corresponde aproximadamente: potencia pico diario = 1.55 potencia promedio.
- Codensa S.A. ESP. partiendo de sus propios análisis y registros de carga, ha establecido unas tablas que permiten deducir las cargas máximas diversificadas por estratos y por números de usuarios, donde para 10, 20, 50 y 100 usuarios se traslada la información y se compara con el estimativo de potencia unitario pico diario.

Estrato	KVA estimado pico diario 1999	Carga máxima diversificada kVA según número de usuarios				Relación para usuarios Carga Máx. Div./kVA Pico Diario			
		10	20	50	100	10	20	50	100
1	0.313	0.3885	0.3542	0.3510	0.3507	1.24	1.13	1.12	1.12
2	0.363	0.4492	0.4114	0.4076	0.4073	1.24	1.13	1.12	1.12
3	0.437	0.5402	0.4946	0.4901	0.4897	1.24	1.13	1.12	1.12
4	0.576	0.7128	0.6526	0.6467	0.6462	1.24	1.13	1.12	1.12
5	0.700	0.8646	0.7917	0.7845	0.7838	1.24	1.13	1.12	1.12
6	1.010	1.2456	1.1406	1.1303	0.1293	1.23	1.13	1.12	1.12

- Siendo tan estrecho el margen entre los comportamientos típicos y las cargas máximas diversificadas implica que:



- * Desviación de grupos de usuarios de los comportamientos típicos.
- * El estímulo futuro del mayor uso de energía eléctrica.
- * El mejoramiento de los ingresos de los usuarios, respecto al costo de la energía eléctrica.

Pueden llevar a copar el estrecho margen y en estas condiciones, puede ser una condición habitual futura, el hecho de que el transformador tenga momentos en el pico diario, donde se supere la potencia nominal. (Situación prevista desde el momento mismo del diseño del transformador).

Carga De Un Usuario Promedio

Al querer desarrollar el comportamiento de las cargas de un usuario promedio de cada tipo de estrato, nos apoyamos en estudios realizados en otras aplicaciones y tratamos de dar una información que nos aproxime a la realidad y nos sirva de modelo.

Estrato	Kw Prom.	Sumatoria de cargas instaladas por usuario		Demanda máxima pico		Factor demanda Promedio
		kVA	KW (FP 0.95)	Factor	KW máx.	
1	0.192	3.0	2.85	1.00	2.85	0.067
2	0.223	4.0	3.80	0.85	3.23	0.059
3	0.268	5.0	4.75	0.75	3.56	0.056
4	0.335	9.0	8.55	0.68	5.81	0.039
5	0.429	12.5	11.88	0.64	7.60	0.036
6	0.619	18.0	17.10	0.60	10.26	0.036

Aproximadamente se puede estimar que la acometida y el alimentador de un usuario, están alrededor de:

Carga kW	# horas al mes
Máxima	1
Promedio	100

Para una vivienda estrato 2 con acometida monofásica 120 Volt. en 2#8 (fase y neutro), se tendría que los conductores está transportando:

# horas mes	Factor demanda aprox.	Kw	KVA equiv.	KwH	Corriente (Amp)
1	0.850	3.230	3.40	3.230	28.3
2	0.680	2.584	2.72	5.168	22.7
5	0.510	1.938	2.04	9.690	17.0
12	0.340	1.292	1.36	15.504	11.3
50	0.170	0.646	0.68	32.300	5.7
50	0.125	0.475	0.50	23.728	4.2
50	0.085	0.323	0.34	16.150	2.8
150	0.051	0.194	0.20	29.100	1.7
200	0.034	0.129	0.14	25.800	1.1
200	0.000	0.000	0.00	0.000	0.0
720				160.670	

Si aplicamos la ecuación para una temperatura ambiente de 20°C y para el conductor calibre N°8 TWH 75°C en el rango entre 35 y 40°C de temperatura del conductor, se tendría:

$$\frac{I'}{I} = \left(\frac{75 - 20}{75 - 30} \right)^{0.5} \left(\frac{x}{75 - 30} \right) \left(\frac{Tc' - 30}{234.5 + Tc'} \right)^{0.5} \times \frac{234.5 + 75}{234.5 + Tc'}$$

39° C	I'/I =	1.1055	x	0.4472	x	1.1316	=	0.5594
38° C	I'/I =	1.1055	x	0.4216	x	1.1358	=	0.5294
37° C	I'/I =	1.1055	x	0.3944	x	1.1400	=	0.4971



36° I'/I = 1.1055 x 0.3651 x 1.1442 = 0.4618
 C
 35° I'/I = 1.1055 x 0.3333 x 1.1484 = 0.4231
 C

Temperatura	I'/I	I (Amp)
75°C	1.1055	55.28
60°C	0.9486	47.43
50°C	0.8018	40.09
40°C	0.5876	29.38
39°C	0.5594	27.97
38°C	0.5294	26.47
37°C	0.4971	24.86
36°C	0.4618	23.09
35°C	0.4231	21.16

De la tabla anterior se deduce que el conductor de acometida de una vivienda estrato 2, en promedio al mes tiene sus máximas temperaturas del conductor, así:

Horas mes	Corriente (Amp.)	Temp. Conductor °C
1	28.3	Menos de 40°C
2	22.7	Menos de 36°C
717	Menor 17	Menos de 35°C

De lo anterior se deduce que si el conductor N°8 que alimenta una vivienda, está capacitado para transportar 50 Amp., con T. ambiente 30°C, la realidad es que en general el conductor estará frío y solo una hora al mes estará transportando el 56% de su capacidad nominal llegando a una temperatura de conductor menor a 40°C.

Cargabilidad De Los Transformadores

- En la Norma NTC 2482 "Transformadores de distribución sumergidos en líquido refrigerante con 65 grados celsius de calentamiento en los devanados. Guía de cargabilidad", basada a su vez en la norma ANSI/IEEE C 57/91. La norma esta basada en transformadores refrigerados en aceite.

Los transformadores se diseñan para una vida útil de 20 años o su equivalente en días = 20 x 365 + 5 = 7305 días.

Porcentaje de pérdidas de vida por cada día = $\frac{1}{7305} \times 100 = 0.01368\%$

Si no se sobrepasan los porcentajes de cargabilidad, la vida útil prevista del transformador no se disminuye para una duración de pico de carga de una o dos horas (aproximadamente de 6 a 8 p.m.), se tendría:

Tiempo de sobrecarga horas	% de carga precedente respecto a la capacidad nominal	Porcentaje de sobrecarga respecto a la potencia nominal					
		Transf. 3Ø hasta 150 kVA			Transf. 3Ø de 150 a 800 kVA		
		20°C	30°C	40°C	20°C	30°C	40°C
1	50%	216%	203%	190%	192%	180%	168%
2	50%	185%	173%	161%	162%	152%	142%
1	75%	205%	191%	175%	181%	168%	153%
2	75%	177%	164%	149%	155%	144%	131%
1	90%	195%	179%	155%	171%	153%	113%
2	90%	169%	155%	133%	148%	134%	103%

De la tabla anterior se deduce el amplio margen de cargabilidad que puede tener un transformador que maneja carga no permanentes con lo cual las cargas máximas diversificadas establecidas por Codensa S.A. ESP., aún en la eventualidad que en algunos proyectos que se desviarán del promedio del estrato y llegaron a superar los limitados márgenes teóricos, que se han dejado en el dimensionamiento, aún en esa eventualidad el transformador dispone sin sacrificar vida útil, del porcentaje de cargabilidad para actuar sin riesgo en las cargas pico.

Previendo el funcionamiento futuro con ocasionales operacionales por encima de la potencia nominal, en el dimensionamiento de los conductores para el pase de salida de los transformadores aplicados a redes locales Nivel I (208 Volt.) de usuarios residenciales, se ha dejado un margen adicional:

KVA Nominal	I nominal Amp.	Calibre de la fase del pase	Máxima capacidad transp. Corriente conductor T. ambiente 30°C	% entre capacidad pase y corriente nominal
-------------	----------------	-----------------------------	---	--



30	83.3	2	115	138
45	125.0	1/0	150	120
75	208.3	250	255	122
112,5	312.5	2x3/0	400	128
150	416.7	2x250	510	122
225	625.0	4x3/0	800	128
300	833.3	4x250	1020	122
400	1111.1	6x4/0	1380	124
500	1388.9	6x300	1710	123
630	1750.0	8x300	2280	130

Tabla de Carga Máxima Diversificada para usuarios residenciales

# de Usuario	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6	
	KVA											
	Unitario	Por grupo										
3	0,4313	1,2938	0,5008	1,5025	0,6022	1,8066	0,7946	2,5206	0,9639	2,8917	1,3887	4,1662
4	0,4249	1,6997	0,4935	1,9739	0,5933	2,3733	0,7829	3,3113	0,9497	3,7988	1,3683	5,4731
5	0,4186	2,0929	0,4861	2,4305	0,5845	2,9223	0,7712	4,0774	0,9355	4,6776	1,3478	6,7392
6	0,4122	2,4734	0,4787	2,8724	0,5756	3,4536	0,7595	4,8186	0,9213	5,5279	1,3274	7,9644
7	0,4059	2,8412	0,4714	3,2995	0,5667	3,9672	0,7478	5,5352	0,9071	6,3500	1,3070	9,1488
8	0,3995	3,1963	0,4640	3,7119	0,5579	4,4630	0,7361	6,2270	0,8930	7,1436	1,2865	10,2922
9	0,3932	3,5387	0,4566	4,1095	0,5490	4,9411	0,7244	6,8941	0,8788	7,9089	1,2661	11,3948
10	0,3868	3,8685	0,4492	4,4924	0,5402	5,4015	0,7127	7,5364	0,8646	8,6458	1,2456	12,4565
11	0,3805	4,1855	0,4419	4,8606	0,5313	5,8442	0,7010	8,1540	0,8504	9,3543	1,2252	13,4773
12	0,3742	4,4898	0,4345	5,2140	0,5224	6,2691	0,6893	8,7469	0,8362	10,0345	1,2048	14,4572
13	0,3678	4,7814	0,4271	5,5527	0,5136	6,6763	0,6777	9,3150	0,8220	10,6862	1,1843	15,3963
14	0,3615	5,0604	0,4198	5,8766	0,5047	7,0658	0,6660	9,8585	0,8078	11,3097	1,1639	16,2945
15	0,3551	5,3266	0,4124	6,1858	0,4958	7,4375	0,6543	10,3771	0,7936	11,9047	1,1435	17,1518
16	0,3549	5,6789	0,4122	6,5950	0,4956	7,9295	0,6539	11,0635	0,7933	12,6921	1,1429	18,2862
17	0,3548	6,0309	0,4120	7,0037	0,4953	8,4209	0,6536	11,7492	0,7929	13,4787	1,1423	19,4195
18	0,3546	6,3825	0,4118	7,4120	0,4951	8,9119	0,6533	12,4342	0,7925	14,2645	1,1418	20,5517
19	0,3544	6,7338	0,4116	7,8199	0,4949	9,4023	0,6530	13,1185	0,7921	15,0496	1,1412	21,6828
20	0,3542	7,0847	0,4114	8,2274	0,4946	9,8923	0,6527	13,8021	0,7917	15,8339	1,1406	22,8127
21	0,3541	7,4353	0,4112	8,6346	0,4944	10,3818	0,6523	14,4851	0,7913	16,6173	1,1401	23,9416
22	0,3539	7,7855	0,4110	9,0413	0,4941	10,8708	0,6520	15,1674	0,7909	17,4000	1,1395	25,0693
23	0,3537	8,1353	0,4108	9,4476	0,4939	11,3593	0,6517	15,8490	0,7905	18,1820	1,1389	26,1958
24	0,3535	8,4848	0,4106	9,8535	0,4936	11,8474	0,6514	16,5299	0,7901	18,9631	1,1384	27,3213
25	0,3534	8,8340	0,4104	10,2589	0,4934	12,3349	0,6510	17,2101	0,7897	19,7435	1,1378	28,4456
# de Usuario	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6	
	KVA											
	Unitario	Por grupo										
26	0,3532	9,1828	0,4102	10,6640	0,4932	12,8219	0,6507	17,8897	0,7893	20,5231	1,1373	29,5688
27	0,3530	9,5313	0,4100	11,0687	0,4929	13,3085	0,6504	18,5685	0,7890	21,3019	1,1367	30,6908
28	0,3528	9,8794	0,4097	11,4730	0,4927	13,7946	0,6501	19,2467	0,7886	22,0799	1,1361	31,8118
29	0,3527	10,2272	0,4095	11,8768	0,4924	14,2802	0,6498	19,9242	0,7882	22,8571	1,1356	32,9316
30	0,3525	10,5746	0,4093	12,2803	0,4922	14,7653	0,6494	20,6010	0,7878	23,6336	1,1350	34,0503
31	0,3523	10,9217	0,4091	12,6833	0,4919	15,2499	0,6491	21,2772	0,7874	24,4093	1,1344	35,1678
32	0,3521	11,2684	0,4089	13,0860	0,4917	15,7340	0,6488	21,9527	0,7870	25,1841	1,1339	36,2843
33	0,3520	11,6148	0,4087	13,4882	0,4914	16,2176	0,6485	22,6274	0,7866	25,9583	1,1333	37,3996
34	0,3518	11,9608	0,4085	13,8900	0,4912	16,7008	0,6481	23,3015	0,7862	26,7316	1,1328	38,5138
35	0,3516	12,3064	0,4083	14,2915	0,4910	17,1834	0,6478	23,9750	0,7858	27,5041	1,1322	39,6268
36	0,3514	12,6518	0,4081	14,6925	0,4907	17,6656	0,6475	24,6477	0,7854	28,2759	1,1316	40,7387
37	0,3513	12,9967	0,4079	15,0931	0,4905	18,1473	0,6472	25,3198	0,7851	29,0469	1,1311	41,8495
38	0,3511	13,3414	0,4077	15,4933	0,4902	18,6285	0,6469	25,9911	0,7847	29,8171	1,1305	42,9592
39	0,3511	13,6922	0,4077	15,9007	0,4902	19,1184	0,6468	26,6746	0,7846	30,6012	1,1305	44,0890
40	0,3511	14,0430	0,4077	16,3082	0,4902	19,6082	0,6468	27,3581	0,7846	31,3853	1,1305	45,2187
41	0,3511	14,3939	0,4077	16,7156	0,4902	20,0981	0,6468	28,0416	0,7846	32,1694	1,1304	46,3483
42	0,3511	14,7447	0,4077	17,1230	0,4902	20,5879	0,6468	28,7250	0,7846	32,9535	1,1304	47,4780
43	0,3511	15,0955	0,4077	17,5304	0,4902	21,0777	0,6468	29,4085	0,7846	33,7375	1,1304	48,6075
44	0,3511	15,4463	0,4077	17,9377	0,4902	21,5676	0,6468	30,0919	0,7846	34,5215	1,1304	49,7371
45	0,3510	15,7970	0,4077	18,3451	0,4902	22,0573	0,6468	30,7752	0,7846	35,3054	1,1304	50,8666
46	0,3510	16,1478	0,4077	18,7524	0,4902	22,5471	0,6468	31,4586	0,7846	36,0894	1,1303	51,9960
47	0,3510	16,4986	0,4077	19,1598	0,4901	23,0369	0,6468	32,1419	0,7845	36,8733	1,1303	53,1255
48	0,3510	16,8493	0,4076	19,5671	0,4901	23,5266	0,6467	32,8252	0,7845	37,6572	1,1303	54,2549
49	0,3510	17,2000	0,4076	19,9744	0,4901	24,0163	0,6467	33,5085	0,7845	38,4410	1,1303	55,3842
50	0,3510	17,5508	0,4076	20,3817	0,4901	24,5060	0,6467	34,1917	0,7845	39,2248	1,1303	56,5135
51	0,3510	17,9015	0,4076	20,7889	0,4901	24,9957	0,6467	34,8750	0,7845	40,0087	1,1303	57,6428



52	0,3510	18,2521	0,4076	21,1962	0,4901	25,4854	0,6467	35,5582	0,7845	40,7924	1,1302	58,7720
53	0,3510	18,6028	0,4076	21,6034	0,4901	25,9750	0,6467	36,2413	0,7845	41,5762	1,1302	59,9012
54	0,3510	18,9535	0,4076	22,0107	0,4901	26,4647	0,6467	36,9245	0,7844	42,3599	1,1302	61,0304
55	0,3510	19,3041	0,4076	22,4179	0,4901	26,9543	0,6467	37,6076	0,7844	43,1436	1,1302	62,1595
56	0,3510	19,6548	0,4076	22,8251	0,4901	27,4439	0,6467	38,2907	0,7844	43,9272	1,1302	63,2885
57	0,3510	20,0054	0,4076	23,2323	0,4901	27,9335	0,6466	38,9738	0,7844	44,7109	1,1301	64,4176
58	0,3510	20,3560	0,4076	23,6395	0,4901	28,4230	0,6466	39,6569	0,7844	45,4945	1,1301	65,5466
59	0,3510	20,7066	0,4076	24,0466	0,4900	28,9126	0,6466	40,3399	0,7844	46,2781	1,1301	66,6755
60	0,3510	21,0572	0,4076	24,4538	0,4900	29,4021	0,6466	41,0229	0,7844	47,0616	1,1301	67,8044
61	0,3509	21,4078	0,4076	24,8609	0,4900	29,8916	0,6466	41,7059	0,7843	47,8452	1,1301	68,9333
62	0,3509	21,7584	0,4075	25,2680	0,4900	30,3811	0,6466	42,3889	0,7843	48,6287	1,1300	70,0621
63	0,3509	22,1089	0,4075	25,6751	0,4900	30,8706	0,6466	43,0718	0,7843	49,4121	1,1300	71,1909
64	0,3509	22,4595	0,4075	26,0822	0,4900	31,3601	0,6466	43,7548	0,7843	50,1956	1,1300	72,3197
65	0,3509	22,8100	0,4075	26,4893	0,4900	31,8495	0,6466	44,4377	0,7843	50,9790	1,1300	73,4484
66	0,3509	23,1605	0,4075	26,8963	0,4900	32,3390	0,6465	45,1205	0,7843	51,7624	1,1300	74,5771
67	0,3509	23,5111	0,4075	27,3034	0,4900	32,8284	0,6465	45,8034	0,7843	52,5458	1,1299	75,7057
68	0,3509	23,8616	0,4075	27,7104	0,4900	33,3178	0,6465	46,4862	0,7843	53,3291	1,1299	76,8343
69	0,3509	24,2120	0,4075	28,1174	0,4900	33,8072	0,6465	47,1690	0,7842	54,1124	1,1299	77,9629
70	0,3509	24,5625	0,4075	28,5244	0,4900	34,2965	0,6465	47,8518	0,7842	54,8957	1,1299	79,0914
71	0,3509	24,9130	0,4075	28,9314	0,4899	34,7859	0,6465	48,5345	0,7842	55,6790	1,1299	80,2199
72	0,3509	25,2634	0,4075	29,3384	0,4899	35,2752	0,6465	49,2173	0,7842	56,4622	1,1298	81,3483
73	0,3509	25,6139	0,4075	29,7454	0,4899	35,7645	0,6465	49,9000	0,7842	57,2454	1,1298	82,4768
74	0,3509	25,9643	0,4075	30,1523	0,4899	36,2538	0,6465	50,5826	0,7842	58,0286	1,1298	83,6051
75	0,3509	26,3147	0,4075	30,5592	0,4899	36,7431	0,6464	51,2653	0,7842	58,8117	1,1298	84,7334
76	0,3509	26,6651	0,4074	30,9661	0,4899	37,2323	0,6464	51,9479	0,7841	59,5948	1,1298	85,8617
77	0,3509	27,0155	0,4074	31,3731	0,4899	37,7216	0,6464	52,6306	0,7841	60,3779	1,1297	86,9900
78	0,3508	27,3658	0,4074	31,7799	0,4899	38,2108	0,6464	53,3131	0,7841	61,1610	1,1297	88,1182
79	0,3508	27,7162	0,4074	32,1868	0,4899	38,7000	0,6464	53,9957	0,7841	61,9440	1,1297	89,2464
80	0,3508	28,0666	0,4074	32,5937	0,4899	39,1892	0,6464	54,6782	0,7841	62,7270	1,1297	90,3745
81	0,3508	28,4169	0,4074	33,0005	0,4899	39,6784	0,6464	55,3608	0,7841	63,5100	1,1297	91,5026
82	0,3508	28,7672	0,4074	33,4074	0,4898	40,1675	0,6464	56,0432	0,7841	64,2930	1,1296	92,6306
83	0,3508	29,1175	0,4074	33,8142	0,4898	40,6567	0,6463	56,7257	0,7840	65,0759	1,1296	93,7586
84	0,3508	29,4678	0,4074	34,2210	0,4898	41,1458	0,6463	57,4082	0,7840	65,8588	1,1296	94,8866
85	0,3508	29,8181	0,4074	34,6278	0,4898	41,6349	0,6463	58,0906	0,7840	66,6417	1,1296	96,0145
86	0,3508	30,1684	0,4074	35,0345	0,4898	42,1240	0,6463	58,7730	0,7840	67,4245	1,1296	97,1424
87	0,3508	30,5187	0,4074	35,4413	0,4898	42,6131	0,6463	59,4553	0,7840	68,2074	1,1295	98,2703
88	0,3508	30,8689	0,4074	35,8481	0,4898	43,1021	0,6463	60,1377	0,7840	68,9901	1,1295	99,3981
89	0,3508	31,2192	0,4074	36,2548	0,4898	43,5912	0,6463	60,8200	0,7840	69,7729	1,1295	100,5259
90	0,3508	31,5694	0,4074	36,6615	0,4898	44,0802	0,6463	61,5023	0,7840	70,5556	1,1295	101,6536
91	0,3508	31,9196	0,4073	37,0682	0,4898	44,5692	0,6463	62,1846	0,7839	71,3384	1,1295	102,7813
92	0,3508	32,2698	0,4073	37,4749	0,4898	45,0582	0,6462	62,8669	0,7839	72,1210	1,1294	103,9090
93	0,3508	32,6200	0,4073	37,8816	0,4898	45,5472	0,6462	63,5491	0,7839	72,9037	1,1294	105,0366
94	0,3507	32,9702	0,4073	38,2883	0,4897	46,0361	0,6462	64,2313	0,7839	73,6863	1,1294	106,1642
# de Usuario	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6	
	KVA											
	Unitario	Por grupo										
95	0,3507	33,3203	0,4073	38,6949	0,4897	46,5250	0,6462	64,9135	0,7839	74,4689	1,1294	107,2917
96	0,3507	33,6705	0,4073	39,1015	0,4897	47,0140	0,6462	65,5956	0,7839	75,2515	1,1294	108,4192
97	0,3507	34,0206	0,4073	39,5082	0,4897	47,5029	0,6462	66,2778	0,7839	76,0341	1,1293	109,5467
98	0,3507	34,3708	0,4073	39,9148	0,4897	47,9917	0,6462	66,9599	0,7838	76,8166	1,1293	110,6741
99	0,3507	34,7209	0,4073	40,3214	0,4897	48,4806	0,6462	67,6420	0,7838	77,5991	1,1293	111,8015
100	0,3507	35,0710	0,4073	40,7279	0,4897	48,9695	0,6462	68,3240	0,7838	78,3815	1,1293	112,9288
101	0,3507	35,4217	0,4073	41,1352	0,4897	49,4592	0,6462	69,0073	0,7838	79,1653	1,1293	114,0561
102	0,3507	35,7724	0,4073	41,5425	0,4897	49,9489	0,6462	69,6905	0,7838	79,9492	1,1293	115,1834
103	0,3507	36,1231	0,4073	41,9498	0,4897	50,4386	0,6462	70,3738	0,7838	80,7330	1,1293	116,3107
104	0,3507	36,4738	0,4073	42,3570	0,4897	50,9282	0,6462	71,0570	0,7838	81,5168	1,1293	117,4380
105	0,3507	36,8246	0,4073	42,7643	0,4897	51,4179	0,6462	71,7402	0,7838	82,3006	1,1293	118,5653
106	0,3507	37,1753	0,4073	43,1716	0,4897	51,9076	0,6462	72,4235	0,7838	83,0844	1,1293	119,6926
107	0,3507	37,5260	0,4073	43,5789	0,4897	52,3973	0,6462	73,1067	0,7838	83,8682	1,1293	120,8199
108	0,3507	37,8767	0,4073	43,9862	0,4897	52,8870	0,6462	73,7900	0,7838	84,6521	1,1293	121,9472
109	0,3507	38,2274	0,4073	44,3934	0,4897	53,3767	0,6462	74,4732	0,7838	85,4359	1,1293	123,0745
110	0,3507	38,5781	0,4073	44,8007	0,4897	53,8664	0,6462	75,1564	0,7838	86,2197	1,1293	124,2018
111	0,3507	38,9288	0,4073	45,2080	0,4897	54,3561	0,6462	75,8397	0,7838	87,0035	1,1293	125,3291
112	0,3507	39,2795	0,4073	45,6153	0,4897	54,8458	0,6462	76,5229	0,7838	87,7873	1,1293	126,4564
113	0,3507	39,6302	0,4073	46,0226	0,4897	55,3355	0,6462	77,2062	0,7838	88,5711	1,1293	127,5837
114	0,3507	39,9809	0,4073	46,4298	0,4897	55,8252	0,6462	77,8894	0,7838	89,3549	1,1293	128,7110
115	0,3507	40,3317	0,4073	46,8371	0,4897	56,3149	0,6462	78,5726	0,7838	90,1388	1,1293	129,8383
116	0,3507	40,6824	0,4073	47,2444	0,4897	56,8046	0,6462	79,2559	0,7838	90,9226	1,1293	130,9656
117	0,3507	41,0331	0,4073	47,6517	0,4897	57,2943	0,6462	79,9391	0,7838	91,7064	1,1293	132,0929
118	0,3507	41,3838	0,4073	48,0590	0,4897	57,7840	0,6462	80,6224	0,7838	92,4902	1,1293	133,2202
119	0,3507	41,7345	0,4073	48,4662	0,4897	58,2737	0,6462	81,3056	0,7838	93,2740	1,1293	134,3475
120	0,3507	42,0852	0,4073	48,8735	0,4897	58,7634	0,6462	81,9888	0,7838	94,0578	1,1293	135,4748
121	0,3507	42,4359	0,4073	49,2808	0,4897	59,2531	0,6462	82,6721	0,7838	94,8417	1,1293	136,6021
122	0,3507	42,7866	0,4073	49,6881	0,4897	59,7428	0,6462	83,3553	0,7838	95,6255	1,1293	137,7294

Si en una vivienda de estrato 6 la carga instalada de referencia por vivienda excede los 18.0 kVA, se calculará el factor en que excede realizando una proporción (Ejemplo:



para 28.0 kVA: Factor $28/18 = 1.556$) y se multiplicarán las cargas unitarios y de grupo por este factor.

Carga de servicios comunes para usuarios residenciales

A los datos de carga de los inmuebles destinados a viviendas se incrementan las cargas de servicios comunes clasificándolas así:

Carga tipo	Factor demanda	Corresponde a:
A	1.0	Ascensor, bomba eyectora y alumbrado general sin control individual Equipos de presión y otras cargas. * Cuando se incluyan ascensores se dejará previsto en el alimentador el incremento por factor de pico causado en el arranque de los ascensores. * Para los equipos de presión y otros motores se debe tener en cuenta que el dimensionamiento del respectivo alimentador debe cubrir sus condiciones particulares. De esta forma el dato de aplicar un factor de demanda del 50%, debe ser tomado en el sentido que esta información será la que se refleja como carga en el transformador, pero no en el alimentador de la bomba o de los servicios comunes, donde la potencia total del equipo de bombeo puede estar presente.
B	0.5	

- La tendencia en vivienda de estratos 1 a 3 y ocasionalmente en estrato 4, es que comúnmente no llevan ascensor, inclusive en proyectos residenciales de casas en muchas oportunidades no llevan equipos de presión y la magnitud de carga de servicios comunes incidiendo sobre la carga del transformador, es muy baja.

Adicionalmente en este mismo tipo de viviendas, que generalmente corresponden a grupos de más de 100 usuarios, servidos desde un mismo transformador, por lo cual el dimensionamiento del transformador está mandado casi en su totalidad por la carga de las viviendas.

Como adicionalmente en estos casos, el comportamiento de las cargas del grupo de usuarios es muy previsible, existe la confianza que el transformador dimensionado según la tabla de carga máxima diversificada por usuario, sea concordante y el transformador aunque ajustado en su dimensionamiento, no ha de quedar limitado en el mediano tiempo.

- En los casos de la cuenta de servicios comunes, de multifamiliares usos residenciales, en edificios de estratos 5 y 6, si aparecerán siempre ascensores y bombas aplicados a pequeños grupos de usuarios, con lo cual la carga de servicios comunes si incidirá apreciablemente en el dimensionamiento del transformador.

Adicionalmente el comportamiento de las cargas de los usuarios residenciales en estos estratos, no es completamente previsible, existiendo desviaciones muy representativas del promedio, por lo cual resulta favorable el criterio aplicado por Codensa S.A. ESP. para el dimensionamiento de los servicios comunes, que en general, nos llevará a una cifra conservadora alta en kVA de cálculo, que incide en la potencia del transformador; con lo cual favorablemente el transformador aparecerá con una carga prevista para respaldar los servicios comunes, pero que en la realidad, actuará respaldando la carga de los usuarios residenciales que tengan comportamientos de uso de carga a la hora pico, significativamente superiores.

Cargas de Fuerza en la potencia efectiva del transformador y planta eléctrica

En las condiciones para decidir el tamaño del transformador dedicado a fuerza se deben hacer las siguientes consideraciones:



La carga de ascensores con su incidencia de factor de pico es permanente. En los cálculos, solo algunas veces se incluye el factor de pico.

En lo que respecta al factor pico, cuando este incide en más de un 15% de la potencia efectiva de la planta eléctrica, siempre se debe considerar. En lo que respecta al transformador, este factor incide en el calentamiento del transformador y dentro de las márgenes de capacidad de sobrecarga de este, lo tolera, pero el hecho que lo tolere, no es un argumento para no incluirlo.

La bomba de incendio, ocasionalmente funcionará en condiciones de prueba, y estos cortos períodos no inciden en el dimensionamiento del transformador.

En caso de un incendio casi todas las cargas eléctricas se dejarán de utilizar.

Por las razones anteriores la bomba de incendio, no influye como carga presente al dimensionar el transformador y la planta eléctrica.

La carga de la ventilación mecánica y de los equipos de bombeo, en la práctica se reconoce que su operación no es total y permanente, pero salvo que existiera un criterio con el que se comprometieran los diseñadores de estos equipos, no hay normativa que indique otra forma de proceder.

Factor de Pico de Ascensores

Los ascensores son unas máquinas con una característica especial de funcionamiento, permanentemente en condiciones de arranque parada.

Para compensar en la red el comportamiento de esta condición de arranque y parada se dimensiona adicionando el "factor de pico" así:

Nº de ascensor	Factor de pico		Multiplicador sobre la potencia nominal	
	Red	Planta eléctrica	Red	Planta eléctrica
1	1.13	1.70	2.13	2.70
2	1.70	2.47	3.70	4.47
3	2.40	3.36	5.40	6.36
4	3.00	4.05	7.00	8.05
5	3.60	4.68	8.60	9.68
6	4.10	5.21	10.10	11.21
7	4.60	5.70	10.60	12.70
8	5.10	6.17	13.10	14.17
9	5.60	6.61	14.60	15.61
10	6.00	6.90	16.00	16.90
15	7.50	8.25	22.50	23.25

Conversión en kVA de las cargas dadas en HP o Kw

Cuando disponemos de cargas en kVA, simplemente sumamos los factores, sin hacerlos incidir con variables de factor de potencia, (en general diferentes para cada aplicación), con el fin de simplificar el manejo de las cifras.

Los factores de conversión a kVA se han establecido estimando que los RPM de los motores son 1800.

$$\text{KVA} = \text{HP} \times \text{Factor}$$
$$\text{KVA} = \frac{\text{kW}}{0.74} \times \text{Factor}$$

HP		Factor
Desde	Hasta	
0.30	0.50	1.60
0.55	0.75	1.45
0.80	0.95	1.30
1.00	2.00	1.20
2.50	4.00	1.10
4.50	8.50	1.05
9.00	36.00	0.99



Cargabilidad Máxima En Conductores De Red Local Para Usuarios Residenciales

Los datos de carga máxima diversificada se aplican directamente para el dimensionamiento de transformadores; pero para el dimensionamiento de redes locales se tendrá en cuenta la tabla de cargabilidad máxima en conductores de Red Local, bajo los siguientes criterios:

Calibre de Fase AWG y/o MCM	Corriente máx. T.amb. 30% (Amp).	Cargabilidad máxima en conductores de red local	
		%	KVA Máximo leída de la tabla
6	65	20.000	4.680
4	85	23.8095	7.286
2	115	29.5238	12.223
1/0	150	36.1905	19.543
2/0	175	40.9524	25.800
3/0	200	45.7143	32.914
4/0	230	51.4286	42.583
250	255	56.1905	51.583
300	285	61.9047	63.514
350	310	66.6666	74.400
400	335	71.4285	86.143
500	380	80.0000	109.440

- Redes locales Nivel I para usuarios residenciales, realizadas en calibre N°6, solo se aplicarán si existe la certeza que los usuarios ya tienen realmente instalado el calentador de gas. Cuando lo anterior no haya sucedido, existe la eventualidad que algún (os) usuario (s) instalen duchas eléctricas que podrían hacer superar la capacidad del conductor.

- Con la tabla, se pretende dejar en la red que alimenta usuarios residenciales, un margen adicional para picos ocasionales que se pueden llegar a suceder y en

cuya eventualidad los conductores de la red, no deben sufrir calentamiento que exceden la capacidad del conductor, de esta forma para el menor calibre (N° 6 AWG) nos limitamos en el 20% del valor leído en la tabla y para el máximo calibre (N° 500 MCM) solo al 80%, estableciendo una proporción lineal del acuerdo con la capacidad de transporte de corriente de los conductores.

Extensión Del Dimensionamiento Para Proyectos Comerciales

Esta información preparada para proyectos residenciales, por extensión podremos aplicarla a otros proyectos comerciales.

Uso	kVA por m ²
Local Comercial	0.085
Oficina	0.050
Mall, accesos	0.030
Estacionamiento	0.010

A las sumatorias de cargas se debe adicionar:

- * La totalidad de cargas de fuerza.
- * Carga adicional para locales de comidas rápidas.

En los centros comerciales, es útil saber que la carga no es fija, sino que cambia con el tiempo, con tendencia individual por cada local, es variable (puede subir o bajar), pero con tendencia comunal para todo el centro comercial, siempre en aumento.

Cuando en el centro comercial se dimensiona la red de distribución previendo una carga de 0.085 kVA/m², se llega a un dimensionamiento de transformadores y redes principales que inicialmente está subutilizada, pero que en la mayoría de los casos, garantiza que no será necesario realizar adiciones en la red principal en los primeros diez (10) años de operación. De esta carga a la iluminación general y de resalte se le destinan del orden de 0.030 kVA/m² y para algunos locales esta es la carga total, quedando la diferencia de 0.055 kVA/m² disponible como un gran total agrupado en los centros locales de distribución, como carga disponible para aquellos usos de locales que requieran mucha más carga.

En los módulos de los locales de comidas rápidas, el área utilizada para esto, se le da un tratamiento especial como área de producción y se les prevé una carga de 0.650 kVA/m².



En algunos centros comerciales se ha diseñado la carga de local con 0.070 kVA/m² y el resultado ha sido aceptable, existiendo la eventualidad de requerirse ampliaciones futuras en la red principal.

Ejemplo: se va a desarrollar en Bogotá D.C. un centro comercial de las siguientes características:

Dentro de los servicios comunes se presentan las siguientes cargas de fuerza, que no son permanentes, salvo los escaladores y ocasionalmente la ventilación.

Uso del Espacio	Area m ²	Equipo	Cantidad	Carga kVA	
				Unitario	Parcial
Locales	7200				
Módulos comidas rápidas	300				
Mall	2300				
Sótanos estacionamientos	9500				
	19.300				
		Ascensores panorámicos	2	15	30.0
		Escaladores	6	7,5	45.0
		Montacargas	2	7,5	15.0
		Ventilación mecánica			
		3 sótano			25.0
		2 sótano			15.0
		1 sótano			7.5
		Bomba de presión			45.0
		Bombas eyectoras			10.0
		Subtotal			187.5
		Bomba incendio			50.0
		Total			237.5

Cargas de servicios comunes:

Carga de	Área m ²	KVA Instalada		Factor Demanda	Carga cálculo kVA
		Unitario	Parcial		
Mall	2300	0.030	69.0	1.0	69.0
Estacionamiento	9500	0.010	95.0	1.0	95.0
Equipos			187.5*	0.7 Est.	131.3
			351.5		295.0

* No incluye incidencia de bomba de incendio

Carga de Locales:

Locales	Área m ²	kVA	
		Unitario	Parcial
Áreas Locales	7200	0.085	612
Módulos comidas rápidas	300	0.650	195
			807

Si ninguno de los locales requiriera transformador dedicado, como una primera aproximación se podrá establecer que se requiere un transformador de 300 kVA para servicios comunes y uno de 800 kVA para locales.

Dimensionamiento De Transformadores De Distribución En Redes Locales Residenciales

En el dimensionamiento se ha considerado utilizar hasta el 110% de la carga nominal del transformador como carga de diseño, con lo anterior no se está expresando que desde el momento del diseño ya se esté sobrecargando el transformador, sino porque existen márgenes en el dimensionamiento, que permiten hacer esa consideración, previendo que en la mayoría de los casos el transformador así dimensionado, opera a la hora pico diaria en un punto cercano al 100% de su capacidad nominal, sin aún empezar a utilizar la capacidad de sobrecarga.

TABLAS DE REFERENCIA PARA DIMENSIONAMIENTO DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN														
Transf.Pot. kVA		Salida de Baja Tensión Recomendadas								Fusibl.(A) en 11.4Kv Prot.trans			Volt. Apr. Aceite Dm3	
Nom. 100%	Utiliz.máx. de cálculo 110%	In. (Amp)		UZ	Icc(Amp) Máx.	Cables ** (mínim.)	Autom. 3x... (Amp)	Barraje (mm)			HH	Bay		Lim
		11.4 kV	208V					Fase	Neutro	Tierra				
30	33,0	1,5	83,3	0,028	2975	3x2+4	100	25x5	20x5	20x3	(6)10	6	40	50
45	49,5	2,3	125,0	0,028	4464	3x1/0+2	150	30x5	20x5	20x3	(6)10	6	40	70
75	82,5	3,8	208,3	0,030	6943	3x250+3/0	225	30x5	20x5	20x3	(10)16	10	40	90
112,5	123,8	5,7	312,5	0,030	10417	2(3x3/0+1/0)	350	40x5	30x5	20x5	16	10	40	110
150	165,0	7,6	416,7	0,030	13890	2(3x250+3/0)	450*	40x10	40x5	20x5	16	15	50	140
225	247,5	11,4	625,0	0,030	20833	4(3x3/0+1/0)	650*	50x10	40x10	20x5	25	25	80	220



300	330,0	15,2	833,3	0,040	20833	4(3x250+3/0)	850*	60x10	40x10	20x5	25	25	80	250
400	440,0	20,3	1111,1	0,040	27778	6(3x4/0+2/0)	2 de 600	2 de 50x10	2 de 40x10	20x5	40	40	100	300
500	550,0	25,3	1388,9	0,040	34723	6(3x300+3/0)	2 de 800	2 de 60x10	2 de 40x10	20x5	40	40	100	360
630	693,0	31,9	1750,0	0,045	38889	8(3x300+3/0)	1000+800	80x10+60x10	50x10+40x10	2-30x5	50	50	100	500

* Automáticos con térmicos graduables

** Incluyen capacidad para transportar un margen de sobrecarga del transformador, mínimo del 20%



Ejemplos de Dimensionamiento De Redes Residenciales

Ejemplo 1. Estrato 2

20 armarios de medidores c/u para 20 viviendas
 1 cuenta de servicios comunes con carga:

Tipo	kVA	Factor Dem.
A	5	1.0
B	120	0.5

Respuesta:

1. Carga de servicios comunes =
 $5 \times 1.0 + 120 \times 0.5 = 65 \text{ kVA}$

De la tabla de conductores se tiene que para carga entre 61 y 70 kVA se utilizará mínimo: 3x4/0+2/0 en tubo Ø3" y totalizador de 3x225 Amp.

2. Red local Nivel I:

# de inmuebles	KVA	
	Unitario	Parcial
20	0.4141	8.2274
400	0.4073	162.92

- 2.1 Red local Nivel I para alimentar armario para una carga de 8.2274 kVA, se aplicará mínimo calibre N°2, previsto para cargas mayores de 7.286 kVA y hasta 12.223 kVA.

Red: 3x2+4; Tubo: 1½"; Ocup.:21.5%; automático: 3x100 Amp.

- 2.2 Transformador: Carga Apto.+Serv.Comunes:
 $162.92 + 65 = 227.92 \text{ kVA}$.
 Transformador 225 kVA (247.5 kVA máx.)
 Dimensionado según tabla de referencia.

Ejemplo 2. Estrato 3

10 armarios de medidores c/u de 15 viviendas.
 1 cuenta de servicios comunes con carga:

Tipo	kVA	Factor Dem.
A	7	1.0
B	58	0.5

Respuesta:

1. Carga a servicios comunes =
 $7 \times 1.0 + 58 \times 0.5 = 36 \text{ kVA}$.

De la tabla de conductores se tiene que para una carga entre 35 y 45 kVA se utilizará mínimo: 3x1/0+2 en tubo Ø2" y totalizador 3x150 Amp.

2. Red Local Nivel I:

# de inmuebles	KVA	
	Unitario	Parcial
15	0.4958	7.4375
150	0.4897	73.4550

- 2.1 Red local Nivel I para alimentar armario: Para una carga de 7.4375 se aplicará mínimo calibre N°2 previsto para cargas mayores de 7.286 kVA y hasta 12.223 kVA:

Red: 3x2+4 en tubo Ø1½"; ocupac. 21.5%; automático: 3x100 Amp.

- 2.2 Transformador: Carga apto. + Serv. Com.:
 $73.4550 + 36.0 = 109.455 \text{ kVA}$

Transform. 112.5 kVA (123.8 kVA máx) dimensionado según tabla de referencia.

Ejemplo 3. Estrato 4

10 edificios c/u de 48 apartamentos.

1 cuenta única de servicios comunes que incluyen ascensor de 7.5 kVA en cada edificio; la carga está distribuida así:

Tipo	Uso	kVA	Factor Pico	Factor Demanda
A	Alumbrado	10.0		1.0
	Ascensor	10x7.5	6x7.5	1.0
B	Bombas	52		0.5
	Otras cargas	50		0.5
		187.0		

Respuesta:

1. Carga de Servicios Comunes que incide sobre el transformador:

$$(10 + 10 \times 7.5) \times 1.0 + (52 + 50) \times 0.5 = 85.0 + 51.0 = 136.0 \text{ kVA}$$

Carga de servicios com. para cálculo de la red (incluye incidencia de factor de pico):

$$136.0 + 6 \times 7.5 = 181 \text{ kVA}$$

$$181 = 502.78 \text{ Amp.}$$

$$0.36$$

Para esta magnitud de carga se recomiendan dos circuitos en paralelo donde c/u transporte aprox. El 50% ($181 / 2 = 90.5$)

De la tabla del numeral 4.3, para conductores se tiene que para cargas entre 87x2 (174 kVA) y 95x2 (190 kVA) se utilizará mínimo: 2(3x350+4/0) en dos tubos de Ø3". En este caso el totalizador sería de 600 Amp.

2. Red Local Nivel I

# de inmuebles	KVA	
	Unitario	Parcial
16	0.6539	10.4624
48	0.6467	31.0416
480	0.6462	310.1760

- 2.1 Red Local Nivel I para alimentar armario: para una carga de 10.4624 kVA, se aplicará mínimo un circuito 3x2+4 previsto para cargas mayores de 7.286 kVA y hasta 12.223 kVA.

Red 3x2+4 en tubo Ø1½"; ocup.:21.5% automático: 3x100 Amp.

- 2.2 Red Local Nivel I para alimentar cada edificio.

Para una carga de 31.0416 kVA se aplicará mínimo calibre N°3/0 previsto para cargas mayores de 25.800 kVA y hasta 32.914 kVA. Red: 3x3/0+1/0 en tubo Ø3"; ocup. 13.8% Automático: 3x200 Amp.

- 2.3 Transformador: Carga apto.+ Serv. Com.
 $310.1760 + 136.0 = 446.1760 \text{ kVA}$.

En la carga de servicios comunes no se hace incidir el factor de pico de ascensores sobre el dimensionamiento del transformador; no obstante, como el transformador de 400 kVA (440 kVA máx.) no alcanza a cubrir la carga de cálculo, se hace necesario especificar un transformador de 500 kVA



(550 kVA máx.) dimensionado según tabla de referencia.



Información De Referencia Con Valores Típicos Para El Cálculo De Coordinación De Protecciones

En la aplicación de las redes locales Nivel I en Bogotá D.C. se tienen tres casos típicos de solución para los transformadores.

V_1 : 11.400 Volt. y V_5 : 208 Volt.

Transformador en:	Fusibles de protección en 11.400 Volt.	Protección en 208 Volt.
Poste	Tipo dual	Fusible NH
Pedestal	Bay-O-Net+Limitador	Int. Automático
Celdas capsuladas o bóveda	Tipo HH	Int. Automático

Ocasionalmente se aplica que las protecciones en 208 Volt. del transformador en poste, no lo sean los fusibles N.H. en el mismo poste, sino un interruptor automático.

Como a cada potencia nominal de transformador, existe una magnitud de interruptores y fusibles que se deben aplicar en cada uno de los casos, se parte de precisar en cada caso estos valores, que para los efectos prácticos lleguen a ser típicos.

Adicionalmente, al realizar la coordinación de protecciones, es necesario reflejar la curva de disparo de las protecciones utilizadas en 11.400 Volt. sobre las curvas de 208 Volt.

Cada fabricante de protecciones, tendrá para cada uno de sus equipos o elementos, una curva específica que haría enorme y dispendiosa la coordinación de protecciones, por lo cual, en la etapa de diseño, como se desconoce aún mucha información sobre la marca y referencia de los equipos que se han de instalar, así como de la impedancia real al corto circuito que resultará de la prueba que se le haga al transformador una vez sea fabricado, es necesario en la etapa de diseño, trabajar con unos valores típicos de U_z del transformador y de unas curvas de protecciones de uso muy generalizado.

Se utilizan en general las siguientes protecciones:

Tensión (Volt.)	Protección	Marca
11.400	Fusible Dual Fusibles Bay-O-Net y Limitador: Fusibles HH	Luhfser Cooper
208	Fusible N.H. Interruptor automáticos	Amp. Trap. Serie Q Legrand DPX o DPX-H

Los interruptores automáticos utilizados en los ejercicios típicos, igualmente podrán ser con los equivalentes de Schneider Electric.

Se presentan tabuladas las siguientes tablas:

- Información de referencia con valores típicas.
- Curvas reflejadas
 - Fusible dual Luhfser, en la de fusibles N.H.
 - Fusible Bay-O-Net Cooper, en la de interruptores automáticos en Nivel I a 208 Volt.
 - Fusibles limitador Cooper, en la de interruptores automáticos en Nivel I a 208 Volt.
 - Fusibles HH, en la curva de interruptores automáticos en Nivel I a 208 Volt.

La anterior información reflejada sobre papel Log-Log, eje vertical tiempo y horizontal I_{cc}/I_n , donde se coordinan las curvas de comportamiento:



- En el punto de conexión del circuito de 11.400 Volt. operado por Codensa S.A. ESP.
- De la protección aplicada en 11.400 Volt.
- De la protección principal aplicada en 208 Volt.

Permitirá establecer la coordinación de protecciones, que obliga a que primero se salte la protección en 208 Volt., en un caso excepcional la correspondiente a 11.400 Volt. y nunca se lleve el corto a una condición de disparo del circuito correspondiente a la red local Nivel II de 11.400 Volt.



Cálculo de coordinación de Protecciones
Información de Referencia Con Valores Típicos
Voltaje Nivel II: 11.400 Volt.- Voltaje Nivel I: 208 Volt.

Potencia Nominal	kVA		30	45	75	112,5	150	225	300	400	500	630	800
	Volt.	Uz	0,028	0,028	0,030	0,030	0,030	0,030	0,040	0,040	0,040	0,045	0,050
	11,400	In(A)	1,519	2,279	3,798	5,698	7,597	11,395	15,194	20,258	25,323	31,907	40,517
	208	In(A)	83,333	125,000	208,333	312,500	416,667	625,000	833,333	1111,111	1388,889	1750,000	2222,222
	11,400	Icc(A)	54,263	81,395	126,614	189,921	253,229	379,843	379,843	506,457	633,072	709,040	810,332
	208	Icc(A)	2976,190	4464,286	6944,444	10416,667	13888,889	20833,333	20833,333	27777,778	34722,222	38888,889	44444,444
Fusible	11,400	In(A)	6	6	10	16	16	25	25	40	40	50	63
HH		Icc/In	9,044	13,566	12,661	11,870	15,827	15,194	15,194	12,661	15,827	14,181	12,862
Fusible	11,400	In(A)	6	6	10	10	15	25	25	40	40	65	65
Bay-O-Net		Icc/In	9,044	13,566	12,661	18,992	16,882	15,194	15,194	12,661	15,827	10,908	12,467
Fusible	11,400	In(A)	40	40	40	40	50	80	80	100	100	100	150
Limitador		Icc/In	1,357	2,035	3,165	4,748	5,065	4,748	4,748	5,065	6,331	7,090	5,402
Fusible	11,400	In(A)	1,3	2,1	3,1	5,2	6,3						
Dual		Icc/In	41,741	38,759	40,843	36,523	40,195						
Interruptor	208	In(A)	100	150	225	350	450	650	850	2 de 600	2 de 800	2 de 1000	2 de 1200
Automático		Icc/In	29,762	29,762	30,864	29,762	30,864	32,051	24,510	46,296	43,403	38,889	37,037
Fusible	208	In(A)	125	160	250	2 de 200	2 de 250						
NH	Alt.1	Icc/In	23,810	27,902	27,778	52,083	55,556						

Alternativas en 208 Volt.

Potencia Nominal	kVA	150	150	225	225	300	400	400			
Interruptor	208	In(A)	400	2 de 250	600	250	400	2 de 450	1200	400	800
Automático	Alt.1	Icc/In	34,722	55,556	34,722	83,333	52,083	46,296	23,148	69,444	34,722

Potencia Nominal	kVA	500	500	630	630					
Interruptor	208	In(A)	600	800	400	1000	800	1000	600	1200
Automatico	Alt.1	Icc/In	57,87	43,403	86,806	34,722	48,611	38,889	64,815	32,407

Potencia Nominal	kVA	75	75	112,5	112,5	150	150				
Fusible	208	In(A)	2 de 125	125	160	400	200	250	500	200	250
NH	Alt.1	Icc/In	55,555	55,555	43,403	26,042	52,083	41,667	27,778	69,444	55,556



Diseños Eléctricos
Julio Cesar García & Asociados Ltda.
 INGENIEROS ELECTRICISTAS

Curva Reflejada Icc/Inn de 11.400 Volt. a 208 Volt. para fusible tipo dual Luhfser en la curva de fusibles NH

Tiempo Seg.	Fusible 1,3 Amp.		Fusible 2,1 Amp.		Fusible 3,1 Amp.				Fusible 5,2 Amp.				Fusible 6,3 Amp.		
	Lect.11,4kV	Icc/125	Lect.11,4kV	Icc/125	Lect.11,4kV	Icc/125	Icc/160	Icc/250	Lect.11,4kV	Icc/200	Icc/250	Icc/400	Lect.11,4kV	Icc/250	Icc/500
0,015	400,0	175,385	610,0	267,462	840,0	368,308	287,740	184,154	1500,0	411,058	328,846	205,529	1750,0	383,654	191,827
0,02	260,0	114,000	440,0	192,923	600,0	263,077	205,529	131,538	1000,0	274,038	219,231	137,019	1300,0	285,000	142,500
0,04	140,0	61,385	240,0	105,231	315,0	138,115	107,903	69,058	530,0	145,240	116,192	72,620	650,0	142,500	71,250
0,06	110,0	48,231	190,0	83,308	255,0	111,808	87,350	55,904	410,0	112,356	89,885	56,178	500,0	109,615	54,808
0,1	87,0	38,146	140,0	61,385	190,0	83,308	65,084	41,654	310,0	84,952	67,962	42,476	370,0	81,115	40,558
0,2	60,0	26,308	100,0	43,846	135,0	59,192	46,244	29,596	215,0	58,918	47,135	29,459	260,0	57,000	28,500
0,4	43,0	18,854	73,0	32,008	97,0	42,531	33,227	21,265	160,0	43,846	35,077	21,923	195,0	42,750	21,375
0,6	38,0	16,662	66,0	28,938	84,0	36,831	28,774	18,415	145,0	39,736	31,788	19,868	170,0	37,269	18,635
1,0	32,0	14,031	58,0	25,431	73,0	32,008	25,006	16,004	120,0	32,885	26,308	16,442	155,0	33,981	16,990
2,0	30,0	13,154	52,0	22,800	69,0	30,254	23,636	15,127	105,0	28,774	23,019	14,387	145,0	31,788	15,894
4,0	26,0	11,400	50,0	21,923	62,0	27,185	21,238	13,592	98,0	26,856	21,485	13,428	115,0	25,212	12,606
6,0	24,0	10,523	46,0	20,169	58,0	25,431	19,868	12,715	85,0	23,293	18,635	11,647	100,0	21,923	10,962
10,0	20,0	8,769	33,0	14,469	48,0	21,046	16,442	10,523	68,0	18,635	14,908	9,317	77,0	16,881	8,440

Curva de corriente trasladando de 11.400 Volt. para fusible dual Luhfser en la curva de fusibles NH

Tiempo Seg.	Fusible 1,3 Amp.		Fusible 2,1 Amp.		Fusible 3,1 Amp.		Fusible 5,2 Amp.		Fusible 6,3 Amp.	
	Lect.11,4kV	Equ.208V								
0,015	400,0	21923,1	610,0	33432,7	840,0	46038,5	1500,0	82211,5	1750,0	95913,5
0,02	260,0	14250,0	440,0	24115,4	600,0	32884,6	1000,0	54807,7	1300,0	71250,0
0,04	140,0	7673,1	240,0	13153,8	315,0	17264,4	530,0	29048,1	650,0	35625,0
0,06	110,0	6028,8	190,0	10413,5	255,0	13976,0	410,0	22471,2	500,0	27403,8
0,1	87,0	4768,3	140,0	7673,1	190,0	10413,5	310,0	16990,4	370,0	20278,8
0,2	60,0	3288,5	100,0	5480,8	135,0	7399,0	215,0	11783,7	260,0	14250,0
0,4	43,0	2356,7	73,0	4001,0	97,0	5316,3	160,0	8769,2	195,0	10687,5
0,6	38,0	2082,7	66,0	3617,3	84,0	4603,8	145,0	7947,1	170,0	9317,3
1,0	32,0	1753,8	58,0	3178,8	73,0	4001,0	120,0	6576,9	155,0	8495,2
2,0	30,0	1644,2	52,0	2850,0	69,0	3781,7	105,0	5754,8	145,0	7947,1
4,0	26,0	1425,0	50,0	2740,4	62,0	3398,1	98,0	5371,2	115,0	6302,9
6,0	24,0	1315,4	46,0	2521,2	58,0	3178,8	85,0	4658,7	100,0	5480,8
10,0	20,0	1096,2	33,0	1808,7	48,0	2630,8	68,0	3726,9	77,0	4220,2



Diseños Eléctricos
Julio Cesar García & Asociados Ltda.
 INGENIEROS ELECTRICISTAS

Curva reflejada de 11.400 Volt. para fusibles Bay-O-Net en la curva de interruptores automáticos Legrand

Tiempo Seg.	Fusible 6 Amp.			Fusible 10 Amp.				Fusible 15 Amp.				Fusible 25 Amp.					
	Lect.11,4kV	Icc/100	Icc/150	Lect.11,4kV	Icc/225	Icc/300	Icc/350	Lect.11,4kV	Icc/350	Icc/400	Icc/450	Lect.11,4kV	Icc/250	Icc/400	Icc/450	Icc/650	Icc/850
0,015	180,0	98,654	65,769	365,0	88,910	66,683	57,157	550,0	86,126	75,361	66,987	1550,0	339,808	212,380	188,782	130,695	99,943
0,02	145,0	79,471	52,981	290,0	70,641	52,981	45,412	450,0	70,467	61,659	54,808	1200,0	263,077	164,423	146,154	101,183	77,376
0,04	85,0	46,587	31,058	180,0	43,846	32,885	28,187	260,0	40,714	35,625	31,667	750,0	164,423	102,764	91,346	63,240	48,360
0,06	65,0	35,625	23,750	145,0	35,321	26,490	22,706	210,0	32,885	28,774	25,577	570,0	124,961	78,101	69,423	48,062	36,753
0,1	48,0	26,308	17,538	100,0	24,359	18,269	15,659	155,0	24,272	21,238	18,878	410,0	89,885	56,178	49,936	34,571	26,437
0,2	31,0	16,990	11,327	68,0	16,564	12,423	10,648	105,0	16,442	14,387	12,788	265,0	58,096	36,310	32,276	22,345	17,087
0,4	25,5	13,976	9,317	50,0	12,179	9,135	7,830	75,0	11,745	10,276	9,135	195,0	42,750	26,719	23,750	16,442	12,574
0,6	24,0	13,154	8,769	44,0	10,718	8,038	6,890	63,0	9,865	8,632	7,673	155,0	33,981	21,238	18,878	13,070	9,994
1,0	21,0	11,510	7,673	36,0	8,769	6,577	5,637	54,0	8,456	7,399	6,577	120,0	26,308	16,442	14,615	10,118	7,738
2,0	20,0	10,962	7,308	30,5	7,429	5,572	4,776	49,0	7,673	6,714	5,968	100,0	21,923	13,702	12,179	8,432	6,448
4,0	18,5	10,139	6,760	26,5	6,455	4,841	4,150	44,0	6,890	6,029	5,359	85,0	18,635	11,647	10,353	7,167	5,481
6,0	18,0	9,865	6,577	26,0	6,333	4,750	4,071	41,0	6,420	5,618	4,994	80,0	17,538	10,962	9,744	6,746	5,158
10,0	17,0	9,317	6,212	25,0	6,090	4,567	3,915	40,0	6,264	5,481	4,872	74,0	16,223	10,139	9,013	6,240	4,771

Tiempo Seg.	Fusible 40 Amp.						Fusible 65 Amp.					
	Lect.11,4kV	Icc/400	Icc/600	Icc/800	Icc/1000	Icc/1200	Lect.11,4kV	Icc/600	Icc/800	Icc/1000	Icc/1200	
0,015	3300	452,163	301,442	226,082	180,865	150,721	3300	301,442	226,082	180,865	150,721	
0,02	2550	349,399	232,933	174,699	139,759	116,466	2550	232,933	174,699	139,759	116,466	
0,04	1550	212,380	141,586	106,190	84,952	70,793	1550	141,586	106,190	84,952	70,793	
0,06	1080	147,981	98,654	73,990	59,192	49,327	1080	98,654	73,990	59,192	49,327	
0,1	820	112,356	74,904	56,178	44,942	37,452	820	74,904	56,178	44,942	37,452	
0,2	550	75,361	50,240	37,680	30,144	25,120	550	50,240	37,680	30,144	25,120	
0,4	390	53,437	35,625	26,719	21,375	17,812	390	35,625	26,719	21,375	17,812	
0,6	305	41,791	27,861	20,895	16,716	13,930	305	27,861	20,895	16,716	13,930	
1,0	250	34,255	22,837	17,127	13,702	11,418	250	24,207	18,155	14,524	12,103	
2,0	190	26,034	17,356	13,017	10,413	8,678	220	20,096	15,072	12,058	10,048	
4,0	150	20,553	13,702	10,276	8,221	6,851	210	19,183	14,387	11,510	9,591	
6,0	140	19,183	12,788	9,591	7,673	6,394	208	19,000	14,250	11,400	9,500	
10,0	125	17,127	11,418	8,564	6,851	5,709	205	18,726	14,044	11,236	9,363	



Diseños Eléctricos
Julio Cesar García & Asociados Ltda.
 INGENIEROS ELECTRICISTAS

Curva reflejada de 11.400 Volt. a 208 Volt. para fusibles limitadores en la curva de interruptores automáticos Legrand

Tiempo Seg.	Fusible 40 Amp.						Fusible 50 Amp.				Fusible 80 Amp.					
	Lect.11,4kV	Icc/100	Icc/150	Icc/225	Icc/300	Icc/350	Lect.11,4kV	Icc/250	Icc/400	Icc/450	Lect.11,4kV	Icc/250	Icc/400	Icc/450	Icc/650	Icc/850
0,015	510,0	279,519	186,346	124,231	93,173	79,863	800,0	175,385	109,615	97,436	1050,0	230,192	143,870	127,885	88,535	67,704
0,02	410,0	224,712	149,808	99,872	74,904	64,203	610,0	133,731	83,582	74,295	800,0	175,385	109,615	97,436	67,456	51,584
0,04	310,0	169,904	113,269	75,513	56,635	48,544	490,0	107,423	67,139	59,679	630,0	138,115	86,322	76,731	53,121	40,622
0,06	290,0	158,942	105,962	70,641	52,981	45,412	410,0	89,885	56,178	49,936	550,0	120,577	75,361	66,987	46,376	35,464
0,1	245,0	134,279	89,519	59,679	44,760	38,365	350,0	76,731	47,957	42,628	470,0	103,038	64,399	57,244	39,630	30,305
0,2	190,0	104,135	69,423	46,282	34,712	29,753	265,0	58,096	36,310	32,276	385,0	84,404	52,752	46,891	32,463	24,825
0,4	155,0	84,952	56,635	37,756	28,317	24,272	210,0	46,038	28,774	25,577	310,0	67,962	42,476	37,756	26,139	19,989
0,6	145,0	79,471	52,981	35,321	26,490	22,706	195,0	42,750	26,719	23,750	270,0	59,192	36,995	32,885	22,766	17,409
1,0	125,0	68,510	45,673	30,449	22,837	19,574	180,0	39,462	24,663	21,923	250,0	54,808	34,255	30,449	21,080	16,120
2,0	105,0	57,548	38,365	25,577	19,183	16,442	150,0	32,885	20,553	18,269	205,0	44,942	28,089	24,968	17,285	13,218
4,0	98,0	53,712	35,808	23,872	17,904	15,346	125,0	27,404	17,127	15,224	195,0	42,750	26,719	23,750	16,442	12,574
6,0	91,0	49,875	33,250	22,167	16,625	14,250	115,0	25,212	15,757	14,006	190,0	41,654	26,034	23,141	16,021	12,251
10,0	88,0	48,231	32,154	21,436	16,077	13,780	110,0	24,115	15,072	13,397	170,0	37,269	23,293	20,705	14,334	10,962

Tiempo Seg.	Fusible 100 Amp.					
	Lect.11,4kV	Icc/400	Icc/600	Icc/800	Icc/1000	Icc/1200
0,015	1550,0	212,380	141,586	106,190	84,952	70,793
0,02	1100,0	150,721	100,481	75,361	60,288	50,240
0,04	990,0	135,649	90,433	67,825	54,260	45,216
0,06	830,0	113,726	75,817	56,863	45,490	37,909
0,1	700,0	95,913	63,942	47,957	38,365	31,971
0,2	630,0	86,322	57,548	43,161	34,529	28,774
0,4	445,0	60,974	40,649	30,487	24,389	20,324
0,6	390,0	53,437	35,625	26,719	21,375	17,812
1,0	350,0	47,957	31,971	23,978	19,183	15,986
2,0	305,0	41,791	27,861	20,895	16,716	13,930
4,0	265,0	36,310	24,207	18,155	14,524	12,103
6,0	250,0	34,255	22,837	17,127	13,702	11,418
10,0	240,0	32,885	21,923	16,442	13,154	10,962



Diseños Eléctricos
Julio Cesar García & Asociados Ltda.
 INGENIEROS ELECTRICISTAS

Curva reflejada de 11.400 Volt. a 208 Volt. para fusibles H.H. en la curva de interruptores automáticos Legrand

Tiempo Seg.	Fusible 6 Amp.			Fusible 10 Amp.		Fusible 16 Amp.				Fusible 25 Amp.					
	Lect.11,4kV	Icc/100	Icc/150	Lect.11,4kV	Icc/225	Lect.11,4kV	Icc/350	Icc/400	Icc/450	Lect.11,4kV	Icc/250	Icc/400	Icc/450	Icc/650	Icc/850
0,01	50,0	27,404	18,269	123,0	29,962	195,0	30,536	26,719	23,750	420,0	92,077	57,548	51,154	35,414	27,081
0,02	35,0	19,183	12,788	80,0	19,487	140,0	21,923	19,183	17,051	300,0	65,769	41,106	36,538	25,296	19,344
0,04	26,5	14,524	9,683	62,0	15,103	120,0	18,791	16,442	14,615	210,0	46,038	28,774	25,577	17,707	13,541
0,06	23,0	12,606	8,404	55,0	13,397	90,0	14,093	12,332	10,962	180,0	39,462	24,663	21,923	15,178	11,606
0,1	20,0	10,962	7,308	48,0	11,692	75,0	11,745	10,276	9,135	150,5	32,994	20,621	18,330	12,690	9,704
0,2	17,0	9,317	6,212	41,0	9,987	60,0	9,396	8,221	7,308	123,0	26,965	16,853	14,981	10,371	7,931
0,4	16,0	8,769	5,846	36,0	8,769	55,0	8,613	7,536	6,699	100,0	21,923	13,702	12,179	8,432	6,448
0,6	15,5	8,495	5,663	35,0	8,526	52,0	8,143	7,125	6,333	89,0	19,512	12,195	10,840	7,504	5,739
1,0	14,5	7,947	5,298	31,0	7,551	50,0	7,830	6,851	6,090	80,0	17,538	10,962	9,744	6,746	5,158
2,0	14,0	7,673	5,115	30,0	7,308	45,0	7,047	6,166	5,481	70,0	15,346	9,591	8,526	5,902	4,514
4,0	13,0	7,125	4,750	27,0	6,577	42,0	6,577	5,755	5,115	63,0	13,812	8,632	7,673	5,312	4,062
6,0	12,6	6,906	4,604	26,0	6,333	41,0	6,420	5,618	4,994	61,0	13,373	8,358	7,429	5,143	3,933
10,0	12,5	6,851	4,567	25,5	6,212	40,0	6,264	5,481	4,872	60,0	13,154	8,221	7,308	5,059	3,869
20,0	12,4	6,796	4,531	25,0	6,090	37,0	5,794	5,070	4,506	57,0	12,496	7,810	6,942	4,806	3,675
40,0	12,3	6,741	4,494	24,8	6,041	36,0	5,637	4,933	4,385	55,0	12,058	7,536	6,699	4,638	3,546
60,0	12,3	6,741	4,494	24,5	5,968	35,5	5,559	4,864	4,324	54,0	11,838	7,399	6,577	4,553	3,482
120,0	12,3	6,741	4,494	24,0	5,846	35,0	5,481	4,796	4,263	53,0	11,619	7,262	6,455	4,469	3,417
240,0	12,3	6,741	4,494	23,8	5,797	34,5	5,402	4,727	4,202	52,0	11,400	7,125	6,333	4,385	3,353
360,0	12,3	6,741	4,494	23,5	5,724	33,0	5,168	4,522	4,019	51,5	11,290	7,056	6,272	4,342	3,321
600,0	12,3	6,741	4,494	23,0	5,603	32,0	5,011	4,385	3,897	51,0	11,181	6,988	6,212	4,300	3,288



Diseños Eléctricos
Julio Cesar García & Asociados Ltda.
 INGENIEROS ELECTRICISTAS

Curva reflejada de 11.400 Volt. a 208 Volt. para fusibles H.H. en la curva de interruptores automáticos Legrand

Tiempo Seg.	Fusible 40 Amp.						Fusible 50 Amp.					Fusible 63 Amp.	
	Lect.11,4kV	Icc/400	Icc/600	Icc/800	Icc/1000	Icc/1200	Lect.11,4kV	Icc/600	Icc/800	Icc/1000	Icc/1200	Lect.11,4kV	Icc/1200
0,01	760	104,135	69,423	52,067	41,654	34,711	900	82,211	61,659	49,327	41,106	1010	46,130
0,02	600	82,212	54,808	41,106	32,885	27,404	700	63,942	47,957	38,365	31,971	810	36,995
0,04	500	68,510	45,673	34,255	27,404	22,837	590	53,894	40,421	32,336	26,947	700	31,971
0,06	410	56,178	37,452	28,089	22,471	18,726	500	45,673	34,255	27,404	22,837	600	27,404
0,1	380	52,067	34,712	26,034	20,827	17,356	420	38,365	28,774	23,019	19,183	510	23,293
0,2	290	39,736	26,490	19,868	15,894	13,245	330	30,144	22,608	18,087	15,072	400	18,269
0,4	220	30,144	20,096	15,072	12,058	10,048	290	26,490	19,868	15,894	13,245	350	15,986
0,6	200	27,404	18,269	13,702	10,962	9,135	270	24,663	18,498	14,798	12,332	310	14,159
1,0	170	23,293	15,529	11,647	9,317	7,764	220	20,096	15,072	12,058	10,048	280	12,788
2,0	155	21,238	14,159	10,619	8,495	7,079	195	17,812	13,359	10,687	8,906	250	11,418
4,0	140	19,183	12,788	9,591	7,673	6,394	175	15,986	11,989	9,591	7,993	210	9,591
6,0	130	17,812	11,875	8,906	7,125	5,937	160	14,615	10,962	8,769	7,308	200	9,135
10,0	120	16,442	10,962	8,221	6,577	5,481	150	13,702	10,276	8,221	6,851	190	8,678
20,0	115	15,757	10,505	7,879	6,303	5,252	135	12,332	9,249	7,399	6,166	170	7,764
40,0	112	15,346	10,231	7,673	6,138	5,115	125	11,418	8,564	6,851	5,709	160	7,308
60,0	110	15,072	10,048	7,536	6,029	5,024	123	11,236	8,427	6,741	5,618	150	6,851
120,0	105	14,387	9,591	7,194	5,755	4,796	120	10,962	8,221	6,577	5,481	145	6,623
240,0	102	13,976	9,317	6,988	5,590	4,659	116	10,596	7,947	6,358	5,298	140	6,394
360,0	100	13,702	9,135	6,851	5,481	4,567	113	10,322	7,742	6,193	5,161	135	6,166
600,0	97	13,291	8,861	6,645	5,316	4,430	110	10,048	7,536	6,029	5,024	130	5,937

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Curva reflejada de fusibles NH Amp Trap Serie Q a 208 Volt. en la curva de interruptores automáticos Legrand

Tiempo	Fusible 125 Amp.		Fusible 160 Am.		Fusible 200 Am.		Fusible 250 Am.		Fusible 400 Am.		Fusible 500 Am.	
	lcc	lcc/125	lcc	lcc/160	lcc	lcc/200	lcc	lcc/250	lcc	lcc/400	lcc	lcc/500
0,001	880	7,040	1100	6,875	1700	8,500	1900	7,600	3900	9,750	5050	10,100
0,002	710	5,680	1000	6,250	1350	6,750	1500	6,000	3100	7,750	4050	8,100
0,004	670	5,360	900	5,625	1100	5,500	1400	5,600	2900	7,250	3800	7,600
0,006	610	4,880	870	5,438	1050	5,250	1300	5,200	2850	7,125	3300	6,600
0,010	600	4,800	810	5,063	1030	5,150	1200	4,800	2500	6,250	3150	6,300
0,02	550	4,400	750	4,688	1000	5,000	1100	4,400	2300	5,750	3050	6,100
0,04	505	4,040	700	4,375	920	4,600	1070	4,280	2100	5,250	2800	5,600
0,06	490	3,920	690	4,313	900	4,500	1050	4,200	2070	5,175	2750	5,500
0,10	480	3,840	640	4,000	880	4,400	1030	4,120	2040	5,100	2600	5,200
0,2	430	3,440	610	3,813	800	4,000	1000	4,000	1950	4,875	2350	4,700
0,4	400	3,200	590	3,688	710	3,550	910	3,640	1900	4,750	2100	4,200
0,6	390	3,120	550	3,438	690	3,450	905	3,620	1800	4,500	2080	4,160
1,0	380	3,040	510	3,188	680	3,400	900	3,600	1700	4,250	2050	4,100
2,0	320	2,560	490	3,063	610	3,050	810	3,240	1500	3,750	1950	3,900
4,0	310	2,480	430	2,688	560	2,800	750	3,000	1350	3,375	1900	3,800
6,0	305	2,440	420	2,625	545	2,725	715	2,860	1300	3,250	1800	3,600
10,0	300	2,400	410	2,563	520	2,600	700	2,800	1200	3,000	1600	3,200

1. CAJAS DE PASO PARA RED DE DISTRIBUCIÓN

Se debe dar cumplimiento al artículo 370.28 de la NTC 2050.

Espacio Requerido Para Varios Tubos Conduit

Estas recomendaciones se aplicarán en los bancos o grupo de tuberías, que se utilicen en las tuberías no incrustadas en placa y superiores a Ø 1”.

A = Separación indispensable para un tubo, de tal forma que dé espacio suficiente para las uniones, adaptadores terminales o boquillas y contratueras.

X = En un banco de tubos, se aplica a los tubos que están en los dos lados exteriores, inmediatos a las esquinas y “X” corresponde a la medida mínima que puede existir entre la esquina de la caja de paso y el centro del primer tubo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

D = Es la separación de centro a centro de dos tubos contiguos. Si los dos tubos son del mismo diámetro D = A

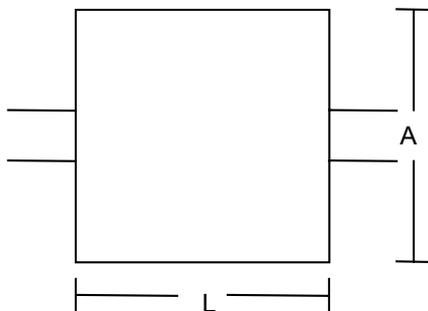
W= 2X + D

ESPACIO REQUERIDO PARA VARIOS TUBOS CONDUIT																	
Criterio para definir separación, ancho mínimo de las cajas y soportes																	
D.N	D (mm)									W (mm)							
	½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	
½"	32	35	38	43	46	54	62	70	57	73	79	89	95	111	127	143	
¾"	33	38	41	46	49	57	65	76	73	79	86	95	102	117	133	156	
1"	38	41	44	49	52	60	68	76	79	86	92	102	111	124	140	158	
1¼"	43	46	49	54	57	65	73	83	89	95	102	111	117	133	149	168	
1½"	46	49	52	57	60	68	76	86	95	102	111	117	124	140	156	175	
2"	54	57	60	65	66	76	84	92	111	117	124	133	140	156	171	187	
2½"	62	65	68	73	76	84	92	100	127	133	140	149	156	171	187	203	
3"	70	76	76	83	86	92	100	113	143	156	156	168	175	187	203	229	

D.N.: Diámetro nominal o comercial en pulgadas.

Condiciones Mínimas De La Caja

Se consideran cajas de paso en trayecto recto, aquellas situaciones, donde el tubo no cambia de dirección y la caja se aplica, únicamente como ayuda, para aliviar el cableado debido a la longitud del tramo. En estas aplicaciones el ancho (A), correspondiente al lado de la caja por donde se acoplan los tubos.



$L = 8 \times \text{Mayor diámetro nominal}$

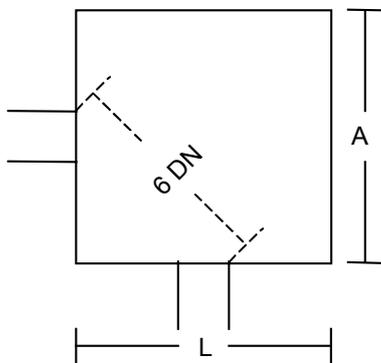
Ejemplo: un grupo de tubos: 1Ø 2"+2 Ø 1¼"

$L = 8 \times 2 \text{ pulg.} = 16 \text{ pulg.} = 16 \times 2.54 \text{ cm} = 40.6 \text{ cm.}$

Aproximadamente 40 cm.

Se consideran cajas de paso en ángulo, aquellas situaciones, donde el tubo cambia de dirección y la caja se aplica como un elemento sustitutivo del codo.

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**



$A = L = 6 \times \text{mayor diámetro nominal} + \text{sumatoria de los diámetros nominales de los otros tubos.}$

Ejemplo: Un grupo de tubo: 1 Ø2" + 2 Ø1¼"
 $A=L= 6 \times 2" + 2" \times 1¼" = 14.5 \text{ pulg.} = 14.5 \times 2.54 \text{ cm}$
 $= 36.83 \text{ cm; aproximadamente } 40 \text{ cm.}$

Adicionalmente en las cajas en ángulo, se debe revisar que la distancia entre la entrada de cada tubo a la caja y la continuación en la pared opuesta de la caja, no sea inferior a seis veces el mayor diámetro nominal del mayor tubo de una fila.

En cajas de paso donde en una fila existen varios diámetros de tubos, es útil distribuirlos, de tal forma que el tubo de mayor diámetro nominal ocupe la parte externa del grupo de tubos.

Haciendo la consideración que los dimensionamientos "L" y "A", de las cajas de paso para la red de distribución, se ha utilizado como fundamento de la ecuación los diámetros nominales, no obstante que el objetivo fundamental es manejar conductores dentro de la caja y teniendo en cuenta que como criterio de diseño se establecieron dimensionamiento de tubos, nunca llegando a una ocupación del 40% de los conductos dentro del tubo que Es el máximo permitido por la NTC 2050 (generalmente ocupación menor del 25%), se han de llegar en estas condiciones, a unos dimensionamientos de cajas igualmente holgadas.

Ejemplo: Si en cada uno de los tubos de los ejemplos anteriores, los conductores resultan ser:

Tubos PVC	Conductores THW	% de ocupac.	Tubo mínimo que se ha podido aplicar según NTC 2050	
			Tubo PVC	% Ocupación
1 Ø2"	3x1/0 + 2+ 6T	22.2%	1 ½"	34.7
3 Ø1¼"	3x6 + 8 + 10T	15.7%	1"	25.4

Si el grupo de tubos hubiera sido 1 Ø1½" + 3 Ø 1" la caja de paso ha podido ser:

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

En trayecto recto: $L = 8 \times 1\frac{1}{2}'' = 12 \text{ Pulg.} = 30.48 \text{ cm.}$ Aprox. 30 cm.
 En ángulo $A = L = 6 \times 1\frac{1}{2}'' + 3 \times 1'' = 12 \text{ pulg.} = 30.48 \text{ cm.}$ Aprox. 30 cm.
 Con lo cual se comprueba adicionalmente la holgura en la caja de 40x40 cm.

Dimensionamiento De Cajas Con Tubos del Mismo Diámetro

L= Largo A= Ancho Medidas de L y A en cm.

Nº de Tubos	Caja en trayecto Recto										Caja en Ángulo									
	1 ¼"		1 ½"		2"		3"		4"		1 ¼"		1 ½"		2"		3"		4"	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
1	25	15	30	15	40	15	60	15	80	15	20	20	25	25	30	30	50	50	60	60
2	25	15	30	15	40	20	60	25	80	30	25	25	30	30	40	40	60	60	70	70
3	25	20	30	20	40	25	60	40	80	45	30	30	35	35	45	45	60	60	80	80
4	25	25	30	25	40	35	60	50	80	60	35	35	40	40	50	50	70	70	90	90
5	25	30	30	30	40	40	60	60	80	80	35	35	45	45	55	55	80	80	100	100
6	25	35	30	40	40	50	70	70	80	90	40	40	45	45	60	60	85	85	110	110
7	25	40	30	45	40	55	70	80	80	105	45	45	50	50	65	65	95	95	125	125
8	25	45	30	50	40	65	70	95	80	125	45	45	55	55	70	70	100	100	135	135
9	25	50	30	55	40	70	70	105	80	140	50	50	60	60	75	75	110	110	145	145
10	25	55	30	60	40	80	70	115	80	150	55	55	65	65	85	85	120	120	155	155

Profundidad Mínima de la Caja

El valor no está claramente determinado en la NTC 2050 y se recomienda:

Prof. Mínima = $\Sigma 2x$ mayor diámetro de cada fila + 7 p.

Donde se han dejado previstos 7 cm., como espacio para el soporte de cada fila de tubos.

P= # de filas -1

2x= W-D

Fila de tubos	W (cm)	D (Cm)	2x (Cm)	Altura mínima (Cm) aproximado al múltiplo de 5 cm superior
1 ¼"	11.1	5.4	5.7	10*
1 ½"	12.4	6.0	6.4	10*
2"	15.6	7.6	8.0	10*
3"	22.9	11.3	11.6	15*
4"	30.5	15.0	15.5	20

* Las alturas de 10 y 15 cm únicamente se pueden aplicar, si la caja de paso está en las redes internas de la instalación, en las aplicaciones en redes locales Nivel I donde Codensa S.A. ESP. es

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

el operador de redes, la altura mínima de las cajas será 20 cm y los bordes de tubo deben estar mínimo a 5 cm del fondo y de la tapa.

Cuando se lleven varias filas de tubos, por facilidad constructiva se tratará de llevar en lo posible en cada fila, diámetros de tubos iguales, utilizando los mayores diámetros de tubos en la parte superior.

Ejemplo: Calcular la profundidad mínima de una caja en trayecto recto que recibe por el lado "A" tres filas de tubos así:

Fila	# de tubos por fila	2x (Cm)
1	6 Ø2"	8.0
2	8 Ø1½"	6.4
3	9 Ø1¼"	5.7

$$P = 3-1 = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Profundidad mínima caja} &= 8.0 + 6.4 + 5.7 + 7(3-1) \\ &= 34.1 \text{ cm.} = \text{aproximadamente } 35 \text{ Cm.} \end{aligned}$$

Fila	Medidores individuales	
	L (Cm)	A (Cm)
6 Ø2"	40	50
8 Ø1½"	30	50
9 Ø1¼"	25	50

La caja resultante mínima será de:

$$L \times A \times \text{Prof.} = 40 \times 50 \times 35 \text{ Cm.}$$

Nota: No obstante que "L" podría ser aceptable de 40 Cm, es recomendable darle un "L" mínimo de la medida de "A".

Cajas De Paso En Trayecto Recto Con Diferentes Diámetros De Tubos.

Cuando se quiera calcular el ancho de una caja de paso, que tiene tubos de diferente diámetro, se tendrá en cuenta:

Diámetro Nominal		2x (Cm)	A (Cm)	W (Cm)	Diámetro de Cada tipo de Tubo	Número de Tubos	Espacio para un tubo	Donde por orden de diámetro
Pulg.	Equiv.en cm.							
1 ¼	3,18	5,7	5,4	11,1	D1	N ₁	A ₁	El mayor diámetro
1 ½	3,81	6,4	6,0	12,4	D2	N ₂	A ₂	El diámetro intermedio
2"	5,08	8,0	7,6	15,6	D3	N ₃	A ₃	El menor diámetro
3"	7,62	11,6	11,3	22,9	El ancho mínimo de la caja será la sumatoria de: = 2 X del mayor diámetro + (N ₁ -1) x A ₁ +N ₂ x A ₂ +N ₃ x A ₃			

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE

4"	10,16	15,5	15,0	30,5
----	-------	------	------	------

Ejemplo: Calcular el ancho de la caja para un grupo de tubos así: 3Ø2" + 2 Ø1½" + 4 Ø1¼"

L mínimo: 40 cm., que corresponde al establecido para el tubo 2" que es el mayor diámetro a utilizar.

Diámetro de cada tipo de Tubo	Número de Tubos	A Espacio para un Tubo (cm)
D ₁ = 2"	N ₁ =3	7.6
D ₂ = 1 ½"	N ₂ =2	6.0
D ₃ = 1 ¼"	N ₃ =4	5.4

$$A = 2x \text{ del mayor diámetro} + (N_1-1)xA_1 + N_2xA_2 + N_3xA_3$$

$$A = 8.0 + (3-1) \times 7.6 + 2 \times 6.0 + 4 \times 5.4$$

$$A = 56.8 \text{ cm equivalente a } 60 \text{ cm.}$$

Caja dimensionada de 40 x 60 cm. (LxA)

6.6 Caja Parcialmente en ángulo

Cuando en un banco de tubos, solo una fracción menor hace ángulo, se puede utilizar la especificación de la caja en trayecto recto, solo verificando que estos tubos que salen, haciendo ángulo por el lado L, cumplen:

$$6 D_1 + \sum D \text{ otros tubos}$$

Donde D es el diámetro nominal en pulgadas.

Ejemplo: Utilizando el mismo banco de tubos (3Ø 2" + 2 Ø1½" + 4 Ø1¼") utilizado en el ejemplo del trayecto recto; en una caja de paso en ángulo solo lo hacen una fracción de los tubos, que son:

$$1 \text{ } \varnothing 2" + 1 \text{ } \varnothing 1\frac{1}{2}" + 1 \text{ } \varnothing 1\frac{1}{4}"$$

Cálculo de "L" mínimo:

$$6 \varnothing 2" + 1 \times 1\frac{1}{2}" + 1 \varnothing 1\frac{1}{4}" = 14.75" \text{ equivalente a } 14.75 \times 2.54 = 37.47 \text{ cm.}$$

De acuerdo a lo anterior, como el lado por donde salen los tubos que hacen ángulo, lado "L", es de 40 cm., una caja de 40x60 cm., es suficiente.

7. TABLEROS DE AUTOMÁTICOS E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS PARA CIRCUITOS RAMALES

7.1 Generalidades

Los tableros en general deberán instalarse de tal forma que quede su parte inferior a 1.2 m. por encima del piso acabado.

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Cuando en una pared se instala más de un tablero, continuo uno del otro, se recomienda uniformizar altura nivelándolos todos por la parte inferior a 1.2 m por encima del piso acabado.

Cuando bajo un mostrador o mueble de recepción sea necesario instalar un tablero, se recomienda que su parte inferior sea a 0.2 m., por encima del piso acabado y si llegara a ser necesario, el tablero podrá ser instalado girado, de tal forma que su dimensión de altura quede paralela al piso.

En una eventualidad, que fuera necesario instalar un tablero entre los entrepaños de un mueble o en una cocina entre el mesón y mueble alto, se deberá coordinar juiciosamente la ubicación para que quede o en la mitad de dos entrepaños, o en el espacio libre entre mesón y mueble alto.

En aquellos proyectos, donde se ha unificado la ubicación de los tableros en un closet eléctrico, donde la parte posterior es ducto y la parte frontal es fachada para ubicar tableros, con el fin de optimizar la ocupación del espacio, se recomienda instalar un tablero encima del otro, con una separación de cinco (5) cm entre un tablero y otro, utilizando en general el de alumbrado en la parte superior y el de tomas en la parte inferior, ayudándose de dos canales de 10x20 cm al lado de los tableros, desarrollados y anclados de piso a techo, de tal forma que a la vez que sirven como soportes de apoyo a los tableros, sirven igualmente para llegar y salir con el cableados de los tableros por los laterales hacia techo o piso.

Los tableros deberán quedar perfectamente nivelados y se coordinará el espesor del pañete y del enlucido final de la pared (estuco y pintura o porcelana), con el fin de que el tablero quede exactamente a ras con la pared.

Los tableros se derivarán y alambrarán siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dadas en los planos para garantizar el equilibrio de las fases.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones.

En los tableros se escribirá en forma compacta la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos y se pegará en la parte interior con una lamina contac transparente o utilizando las marquillas cuando estas las suministre el proveedor y/o fabricante del tablero.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en cada uno de los automáticos, tornillos en el barraje de neutros y conexión de líneas de tierra.

Todos los tableros llevarán barraje y/o bornera individual de neutro y tierra y cuando el tablero se utilice para servir de centro de distribución de tomas reguladas, o cualquier aplicación crítica que requiera una óptima calidad de la energía, llevará adicionalmente barraje y/o bornera de tierra aislada.

De esta forma según el tipo de aplicación serán:

Alimentación	Uso	Tensión (V)	# de Hilos			
			Fase	Neutro	Tierra	
					Continuidad	Aislada
Monofásica	General	120	1	1	1	
Monofásica	Sistemas	120	1	1	1	1
Bifásica	General	120/208	2	1	1	
Bifásica	Sistemas	120/208	2	1	1	1
Trifásica	General	120/208	3	1	1	
Trifásica	Sistema	120/208	3	1	1	1

La capacidad del barraje y bornes de alimentación de los tableros de automáticos debe superar mínimo en un veinticinco (25%) por ciento la capacidad nominal del conductor de alimentación considerando la capacidad con T. amb. 30°C.

Los automáticos de dos y tres polos que se especifiquen deberán ser compactos de accionamiento instantáneo en los polos y no serán automáticos individuales.

7.2 Cuando se Utilicen Interruptores Automáticos enchufables

Los tableros de automáticos serán del número de fases e hilos según su aplicación, tensión de servicio mínimo 230 Volt., bornes de alimentación que permitan un contacto rígido y sin resistencia entre el barraje y los conductores de la acometida.

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Cajas Para Automáticos Tipo Enchufable

Cuando se especifiquen estas cajas, éstas serán de características similares o equivalentes a las Luminex tipo C.T. de Legrand o Square D, tipo VTQ de Schneider Electric.

Nº de Circuito	Dimensiones tapa (Cm)			
	Luminex CT Legrand Prof. 6.4 cm.		Square D. VTQ Prof. 6.3 cm.	
	Alto	Ancho	Alto	Ancho
2	21.1	16.0	20.0	15.0
3	21.1	18.4	20.0	18.0
4	21.1	23.8	20.0	20.0
6	20.8	30.6	20.0	25.0
8	20.8	39.6	20.0	36.0
9	20.8	39.3	20.0	36.0

Estas cajas se podrán instalar en paredes de 10 cm de espesor.

En general se aplicarán para cargas monofásicas (120 Volt.)

Eventualmente se aplicará para cargas bifásicas (120/208 Volt.), el tablero de 8 circuitos.

Tableros Livianos Para Automáticos Tipo Enchufable

Cuando se especifiquen estos tableros, serán de características similares o equivalentes a los Luminex tipo TWP – TBP de Legrand ó Square D tipo TQ Schneider Electric.

Llevarán puerta y chapeta de cierre.

Nº de circuitos	Dimensiones Tapa (cm)			
	Luminex Legrand Prof. 11.8 cm		Square D –Schneider Electric. Prof. 10.7 cm	
	Alto	Ancho	Alto	Ancho
12 Bif	40.0	32.0		33.5
12 Trif.	40.0	32.0	43.8	33.5
18 Trif.	47.9	32.0	51.4	33.5
24 Trif.	55.5	32.0	59.0	33.5

Estos tableros implican para su instalación mínimo 15 cm de espesor de la pared donde se empotran.

En general en la mayoría de las aplicaciones, este tablero se utilizará con cargas que transportan corrientes de 100 Amp. y menores, son alimentadores donde las fases máximo es

calibre N°2 AWG Cobre, limitados con automáticos de 100 Amp., de esta forma, cualquier capacidad de barraje desde 125 Amp. cumple las condiciones establecidas en estas especificaciones.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Si llegara a ser indispensable una capacidad de barraje de 225 Amp. para alguna aplicación específica, esta exigencia se enunciará expresamente en las cantidades de obra y/o en las especificaciones particulares.

Tableros Pesados Para Automáticos Tipo Encufable

Cuando se especifiquen estos tableros llevarán cerradura y barraje de 225 Amp., serán trifásicos, de características similares o equivalentes a los Luminex TWP Legrand, ó Square D tipo NTQ de Schneider Electric.

Nº de circuitos	Dimensiones Tapa (cm)			
	Luminex TWP Legrand Prof. 11.8 cm		Square D –Schneider Electric Prof. 11.2 cm	
	Alto	Ancho	Alto	Ancho
12	40.0	32.0	55.9	33.5
18	47.9	32.0	63.5	33.5
24	55.5	32.0	71.2	33.5
30	63.1	32.0	78.8	33.5
36	70.7	32.0	86.5	33.5
42	78.3	32.0	94.1	33.5

En general la mayoría de aplicaciones de estos tableros, se utilizarán con cargas que transportan corrientes de 175 Amp. y menores, con alimentadores donde las fases máximo están en calibre N°2/0 AWG Cobre, limitada con automático de 175 Amp., y adicionalmente manejará algunas cargas de fuerza, así como cargas permanentes de alumbrado, por lo cual como criterio general se especifica el barraje en 225 Amp.

Tableros Pesados Para Automáticos Tipo Enchufable Con Totalizador

Cuando se especifiquen estos tableros, llevarán puertas, chapeta de cierre, cerradura y barraje de 225 Amp., serán trifásicos, llevarán espacio para un interruptor totalizador del tipo caja moldeada en la parte superior; serán de características similares o equivalentes a los Luminex TWC-M Legrand o Square D NTQ –T Schneider Electric.

Nº de circuitos	Dimensiones Tapa (cm)			
	Luminex TWC-M Legrand Prof. 11.8 cm		Square D –Schneider Electric. Prof. 13.1 cm	
	Alto	Ancho	Alto	Ancho
12	65.8	32.0	83.0	33.5
18	73.4	32.0	90.6	33.5
24	81.0	32.0	98.3	33.5
30	88.6	32.0	105.9	33.5
36	96.2	32.0	113.6	33.5

La aplicación de estos tableros, generalmente es en proyectos comerciales e institucionales; como criterio de diseño se generaliza en todos los casos, que el barraje será de 225 Amp. independiente de la carga nominal o del alimentador.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE

42	103.8	32.0	121.2	33.5
----	-------	------	-------	------

Interruptores Tipo Enchufable

El tamaño estándar es: ancho por polo 25 mm, Alto 96 mm, profundidad incluyendo palanca de accionamiento 77 mm.

Marca	Luminex –Legrand	Prime –Schneider Electric
Referencia o línea	Safic	Super –D
Disparo aprox. a 40°C:		
Curva de disparo térmico (lcc/ln):	Tipo ...	Tipo C
• 10000 segundos	1.0 a 1.3 lcc/ln	1.0 a 1.3 lcc/ln
• 3 segundos	3.3 a 8.0 lcc/ln	4.0 a 10.0 lcc/ln
Curva de disparo Magnético (lcc/ln):	5.5 a 13.0 lcc/ln	5.0 a 10.0 lcc/ln
Calibre en borne de alimentación:		
• 15 a 30 Amp.	14 a 6 AWG	
• 40 a 100 Amp.	10 a 1/0 AWG	25 mm ² equiv. a 4 AWG
Corrientes nominales (Amp) para el Interruptor mono, bi o tripolar		
		10
	15	16
	20	20
		25
	30	32
	40	40
	50	50
	60	63
	70	
	90	
	100	
Tensión máximo (Volt)	240 Volt.	380 Volt.
Capacidad corto circuito (KA)	10 KA a 120/240 V	8 KA a 127/220 V
		4.5 KA a 380 V.
Norma	NTC 2116 –IEC 898	IEC 60-898

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

7.3 Cuando Se Utilicen Interruptores Automáticos Curva C Montados En Riel Din

Cajas Para Automáticos

Estas cajas únicamente se aplicarán en instalaciones monofásicas 120 Volt., será similar a las cajas Mini –Opole de Schneider Electric.

Nº de circuitos c/u de 17.8 mm	Tamaño tapa (Cm)	
	Schneider Electric Prof. 5.7 cm	
	Alto	Ancho
1	13.0	4.4
2	13.0	8.0
3	16.0	11.9
4	16.0	15.5

Cuando estas cajas se instalen empotradas, el muro podrá ser de 10 cm.

Estas cajas se instalarán en pequeñas instalaciones monofásicas a 120 Volt. generalmente en viviendas de estrato 2 ó 3.

Cuando se instalen estas cajas, no se requiere el uso del barraje en forma de peine y se podrá realizar la interconexión desde el alimentador con alambre, realizando puentes.

Cajas Para Automáticos Con Puerta En Acrílico Transparente

Estas cajas se aplicarán en instalaciones residenciales o comerciales, monofásicas, bifásicas o trifásicas; serán similar a la caja Minipragma de empotrar con puerta transparente de Schneider Electric.

Nº de circuitos c/u de 18 mm	Tamaño tapa (cm) Schneider Electric		
	Alto	Ancho	Profun. Caja
6	22.0	15.0	6.6
8	22.0	18.4	6.6
12	22.0	25.6	6.6
18	23.4	35.46	7.6
24	33.0	26.7	7.6
36	45.5	26.7	7.6

Estas cajas se podrán empotrar en muros de 10 cm.

La caja de 6 y 8 circuitos solo se utilizará para instalaciones monofásicas a 120 volt., generalmente en viviendas de estrato 3 ó 4.

Cuando se instalen cajas de 12 o más circuitos será indispensable la utilización de barrajes, peines uni, bi, o tri según que la instalación sea monofásica 120 Volt., bifásica o trifásica 120/208 Volt.

Teniendo en cuenta que la capacidad del barraje peine es de 100 Amp. con un (1) punto central de alimentación, como criterio de diseño, solo se aplicarán estos

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

tableros para alimentar cargas donde la fase del alimentador sea hasta calibre N°4 AWG, limitado con interruptor automático de 80 Amp.

Interruptor Para Riel Din, Curva de Disparo C

El tamaño estándar es: Ancho por polo 17.8 mm, Alto 83 mm, profundidad incluyendo palanca de accionamiento 76 mm.

Marca	Merlin Gerin – Schneider Electric	Legrand
Referencia o línea	Multi 9	Dx
Disparo aprox. a 30°C:		
Curva de disparo térmico a (Icc/In):		
• 10000 segundos	Icc/In	1.2 a 1.62 Icc/In
• 3 segundos	Icc/In	2.6 a 6.5 Icc/In
Curva de disparo Magnético (Icc/In):		5.2 a 9.0 Icc/In
Calibre en bornes	25 mm ² equiv. 4 AWG	10 a 4 AWG
Corrientes nominales para el Interruptor mono, bi o tripolar (Amp)	0,5-1-2-3-4-6	1-2-3-6
	10	10
	16	16
	20	20
	25	25
	32	32
	40	40
	50	50
	63	63
Corriente nominal para Interruptores tripolar (Amp)	80	
	100	
	125	
Tensión máxima (Volt.)	440 Volt.	440 Volt.
Capacidad corto circuito (KA)		6 KA 230 V y 440 V.
Norma		IEC 898

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

8. CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL ALIMENTADOR HASTA LOS TABLEROS DE AUTOMÁTICOS

8.1 Alimentador A Vivienda

Las tablas de dimensionamiento de kVA máx. recomendado por diseño, establecidas en el numeral 4.3, están limitadas en el 85% de la capacidad del conductor a T. amb. 30°C (equiv. Al 80.64% de la capacidad a T. amb. 25°C), este margen del 20% puede no ser suficiente en el alimentador a una vivienda; donde tanto por el desbalanceo de las fases, como por la eventualidad de nuevas cargas no previstas, hagan ocasionalmente saltar por sobrecarga el automático totalizador y obligar al usuario que esté en estas circunstancias, a cohibirse de utilizar simultáneamente algún equipo que ocasiona la sobrecarga.

Por esta razón, se acostumbra a limitar los kVA de cálculo máximos recomendados, al 60% de la capacidad del conductor a T. amb. 25 °C

Ejemplo: Para un alimentar a viviendas en 3# 6+8+10T.

$$\text{KVA máx. de cálculo} = \frac{0.6 \times 68.5 \times \sqrt{3} \times 208}{1000} = 14.8 \text{ kVA}$$

Del criterio anterior, resulta la tabla de referencia para dimensionamiento de alimentadores a viviendas.

Conductor	Tubo		Interrup. Autom. Corte (Amp)	Corriente máxima			KVA de cálculo máximo recom.	Constante. de regulación	Momento máximo regulación 4.0%
	PVC (Pulg)	% Ocup.		T.am b 30°C	T.am b 25°C	60% a 25°C			
2#8+10T	¾"	16.2	1x50	50	52.7	31.62	3.79	0.0295272	135
2#8+1#10+10T	¾"	20.6	2x50	50	52.7	31.62	7.58	0.0098424	406
3#8+1#10+10T	1"	17.0	3x50	50	52.7	31.62	11.37	0.0049212	813
3#6+1#8+10T	1 ¼"	15.7	3x60	65	68.5	41.10	14.80	0.0031232	1281
3#4+1#6+8T	1 ¼"	20.8	3x80	85	89.6	53.76	19.35	0.0020140	1986
3#2+1#4+8T	1 ½"	22.1	3x100	115	121.2	72.72	26.18	0.0013076	3059
3+1/0+1#2+6T	2"	17.8	3x150	150	158.1	94.86	34.15	0.0008647	4626

Utilizando la tabla anterior, se realiza el ejercicio para los valores típicos de algunos proyectos ejecutados en el 2003, que reflejan las cargas instaladas típicas para diferentes tipos de vivienda, donde la carga de cálculo se ha obtenido así:

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Carga kVA	Factor Demanda Utilizado
Alumbrado: Primeros 3 kVA	1.00
Siguientes kVA	0.35
Equipos*	0.80

* El factor de equipos, se ha generalizado en 0.8 que es una buena aproximación, no obstante para un cálculo mas ajustado se deberán utilizar los factores de la NTC 2050, que nos daría un resultado algo diferente, aunque finalmente, probablemente se llegará al mismo dimensionamiento en el alimentador.

Una vez se obtiene la carga de cálculo kVA, se define el alimentador según la tabla de referencia:

Estrato	Carga instalada kVA			Interruptor autom. totalizador	Carga aprox. de cálculo (kVA)
	Alumbr. Y Uten. Men	Equipos	Total		
2	2.0		2.0	1x50	2.00
3	3.0		3.0	1x50	3.00
	3.5		3.5	1x50	3.18
	4.0		4.0	1x50	3.35
	4.5		4.5	1x50	3.53
4	3.0		3.0	1x50	3.00
	4.0		4.0	1x50	3.35
	4.5		4.5	1x50	3.53
	4.0	2.0	6.0	2x50	4.95
	4.5	2.0	6.5	2x50	5.13
5	3.0	3.0	6.0	2x50	5.40
	3.5	5.0	8.5	2x50	7.18
	4.0	5.0	9.0	2x50	7.35
	6.0	6.0	12.0	3x50	8.85
	7.0	7.0	14.0	3x50	10.00
6	5.0	7.0	12.0	3x50	9.30
	7.0	7.0	14.0	3x50	10.00
	9.0	8.0	17.0	3x60	11.50
	11.0	8.0	19.0	3x60	12.20
	13.0	10.0	23.0	3x60	14.50
6 Esp.	13.0	12.0	25.0	3x80	16.10
	13.0	13.0	26.0	3x80	16.90
	15.0	15.0	30.0	3x80	19.20

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

	20.0	20.0	40.0	3x100	24.95
	30.0	20.0	50.0	3x150	28.45

En general, en inmuebles destinados a vivienda, no es común el incremento de cargas que obliguen al realambrado del alimentador, no obstante, de la tabla de referencia se encuentra que existe un amplio margen en tubo, para llegar a la ocupación máxima del 40%, en la eventualidad que esto se llegara a dar.

El caso más común, de incremento de carga en vivienda, resulta en la ducha eléctrica, que es una carga de 3.5 kVA (29.2 amp. a 120 Volt. o 16.8 Amp., a 208 Volt.), donde directamente el usuario de la vivienda, la instala bajo su responsabilidad y de la misma forma, si llegara a ser necesario, está dispuesto a no utilizar simultáneamente otros equipos cuando funciona esta, con el fin de no producir sobrecargas que le hagan saltar el interruptor totalizador. Este cambio se da en todos los estratos, generalmente en estratos 4 a 6 cuando resulta, igualmente se deja de utilizar el calentador eléctrico de acumulación existente, que representa 2 kVA.

Ocasionalmente se daba como incremento, la instalación de secadoras de ropa en viviendas estrato 4, donde esta no quedaba prevista, esta situación cada vez, se sucede con menos frecuencia.

En la vivienda estrato 6 especial, que en la tabla de referencia hemos dimensionado con 3#4+1#6+1#8T en tubo de $\varnothing 1\frac{1}{4}$ ", lo cual limitábamos más la carga de cálculo en 19.35 kVA, equivalente aproximadamente a 30.0 kVA instalado; es frecuente el incremento de las cargas por adición de equipos, ocasionalmente calentadores de paso directo eléctricos (13 kVA –3 \varnothing) y por esta razón algunas veces el tubo del alimentador desde la etapa de diseño se dimensiona en $\varnothing 1\frac{1}{2}$ ".

8.2 Alimentador De Oficinas Y Locales

Cuando se establece:

Uso	Carga Prevista por M ² (KVA)
Oficina	0.055
Local	0.085

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Esta información es simplemente nominal, y lo que se busca, es poder reflejar una incidencia sobre el centro local o sobre el transformador de distribución; de esta forma, cuando sumamos el área de oficinas o locales que se sirven de un mismo centro local de distribución, multiplicado por lo KVA/m² asignados al área, se tendrá un valor previsto en la red de distribución en ese punto.

Ejemplo: La sumatoria del área de los locales que se derivan de un armario de medidores es de 1000 m². Calcular el alimentador.

$1000 \times 0.085 = 85.0$ KVA según tabla del numeral 4.3 para esta carga se llevará un circuito en 3 x 300 + 3/0 que se recomienda para una carga hasta de 87.0 KVA.

No obstante, saliendo desde el centro local de distribución, se avanza hasta el tablero de automáticos del local u oficina. Así figure dimensionado en los valores por M² asignados, su capacidad real es mayor, porque individualmente con los valores asignados, algunos locales u oficinas se desviarán en forma significativa de la previsión y es necesario prever un dimensionamiento mayor que supla parte de esas eventualidades.

Como criterio se ha considerado, dimensionar de tal forma que exista una progresión:

En un inmueble que se ha previsto su alimentador en 3 #8 + 1 #8, exista un margen de reserva adicional del orden del 50%, de tal forma que se compensen las desviaciones.

En la medida que el inmueble sea mas extenso en área, es probable que internamente en el inmueble existían áreas donde la carga por m² es mayor, pero igualmente en otras será menor, resultando al final que la desviación a la carga prevista, internamente aproximadamente se compensa dentro del mismo inmueble.

Un alimentador en 3 #300 + 3/0, ya viene a ser equivalente a un centro local de distribución que agrupe más o menos 1500 m² de área de oficina o 1000 m² de área de local, sobre los cuales aplicamos los criterios establecidos en el numeral 4.3, sin incluir factores de reserva adicional.

Si realizamos una regla de tres, para esta factor de reserva adicional, podríamos encontrar el factor de reserva adicional proporcional para los calibres intermedios entre el No.8 (50 Amp.) y el 300 MCM (285 Amp.).

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

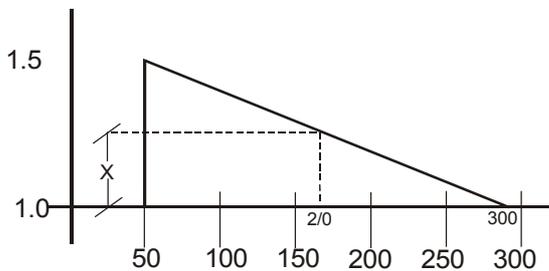
Ejemplo: Calcular el factor de reserva adicional para el calibre 2/0 AWG que transporte 175 Amp. con T. Amb.30°C.

Factor de reserva adicional:

$$\frac{285 - 175}{285 - 50} = \frac{X}{1.5 - 1.0}$$

$$\frac{110}{235} = \frac{x}{0.5} \Rightarrow X = \frac{0.5 \times 110}{235} = 0.2340$$

Factor de reserva adicional 2/0 = 1 + 0.2340 = 1.2340



Conductor	Tubo (Pulg.)		Autom. Amp.	Corriente Max. (Amp.)		Factor de reserva adicional	KVA nominal asignado en diseño	M ² Máximo	
	Of.	Local		T-Amb. 30°C	T-Amb. 25°C			Of.	Local
1x8+8	3/4"	1 1/4"	1x50	50	52.7	1.5709	3.25	59	38
2x8+8	1"	1 1/4"	2x50	50	52.7	1.5355	6.64	120	78
3x8+8	1"	1 1/4"	3x50	50	52.7	1.5000	10.20	185	120
3x6+8	1 1/4"	1 1/2"	3x60	65	68.5	1.4681	13.55	246	159
3x4+6	1 1/4"	1 1/2"	3x80	85	89.6	1.4255	18.25	331	214
3x2+4	1 1/2"	2"	3x100	115	121.2	1.3617	25.84	469	303
3x1/0+2	2"	3"	3x150	150	158.1	1.2872	35.66	648	419
3x2/0+1/0	3"	3"	3x175	175	184.5	1.2340	43.40	789	510
3x3/0+1/0	3"	3"	3x200	200	210.8	1.1809	51.82	946	609
3x4/0+2/0	3"	3"	3x225	230	242.4	1.1170	63.00	1145	741
3x250+3/0	3"	3"	3x250	255	268.8	1.0638	73.35	1333	862
3x300+3/0	3"	3"	3x300	285	300.4	1.0000	87.21	1585	1025

En Red Trifásica

$$\text{KVA máximo que puede transportar el conductor} = \frac{\sqrt{3} \times 208 \times I_{25^\circ\text{C}}}{1000} =$$

$$\text{KVA máximo recomendado en diseño} = \frac{\sqrt{3} \times 208}{1000} \times 0.85 \times I_{30^\circ\text{C}}$$

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE

1000

$$\text{KVA nominal asignado en diseño} = \frac{\sqrt{3} \times 208 \times 0.85 \times I_{30^{\circ}\text{C}}}{1000 \text{ Factor Reserva Adic.}}$$

Factor Reserva Adicional: Calibre 300 MCM = 1.00, Calibre 8 AWG = 1.50

Según la capacidad de corriente de los diferentes conductores, se realiza una regla de tres.

Para el caso del alimentador monofásico y bifásico en calibre 8 se extiende el ejercicio suponiendo que transportan respectivamente 1/3 y 2/3 partes, de lo que transporta el conductor 8 AWG en red trifásica.

$$\text{M2 máximo de oficina} = \frac{\text{KVA nominal asignado en diseño}}{0.055}$$

$$\text{M2 máximo local comercial} = \frac{\text{KVA nominal asignado en diseño}}{0.085}$$

En las oficinas con el dimensionamiento previsto, no es muy probable que se lleguen a presentar necesidades de aumento de conductor de alimentador y si este caso se llegara a presentar, los diámetros de tubos previstos según el numeral 4.3 dejan un amplio margen para una realambrada que llegue a ocupar máximo el 40%. En los locales comerciales la probabilidad de requerir cargas mayores a las previstas en algunos locales si es muy alta y en ese caso el tener necesidad de cambiar el tubo, sería muy difícil, por lo cual en los alimentadores de locales comerciales se ha establecido mínimo tubo en Ø 1 ¼" y en general que el tubo de Ø 1 ¼", Ø 1 ½" y Ø 2" del numeral 4.3 sea reemplazado respectivamente por Ø 1 ½", Ø 2" y Ø 3".

Ejemplo: Un local originalmente en 2 #8 + 8 + 10T, tubería Ø 1 ¼" (PVC ó Met. EMT) y una carga nominal asignada en diseño de 7 KVA, se pretende realambrar por este tubo, el máximo calibre permitido dentro del límite de ocupación máxima del 40%.

Tubo	Área Interior mm ²	40% área interior mm ²
PVC	1170	468
EMT	965	386

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE

Ocupación en THW para calibres en 3 #2 + 4 + 8T = 3 x 88.53 + 64.94 + 8.37 = 338.9 mm²

% de ocupación = $\frac{338.9}{965} \times 100 = 35.12\%$ EMT

= $\frac{338.9}{1170} \times 100 = 28.97\%$ PVC

El calibre de fase No.2 AWG a 25°C transporta 121.2 Amp.

- Transporta máximo con carga equilibrada una potencia hasta de: $\frac{\sqrt{3} \times 208 \times 121.2}{1000} = 43.6$ KVA
- Si se limita con un automático de 3 x 100 Amp. Se limitará el paso de la potencia a $\frac{\sqrt{3} \times 208 \times 100}{1000} = 36.0$ KVA
- Según la tabla del numeral 4.3 dejando una reserva del 15% de la capacidad del conductor a 30°C de T- Ambiente = 35.0 KVA
- Si el conductor que se ha de utilizar es THHW 600 Volt. 90°C

Calibre	Ø Ext. (mm)	Área mm ²	Capacidad de corriente (Amp.)	
			T-Amb.30°C	T-Amb.25°C
4	8.4	55.42	95	98.88
2	10.0	78.54	130	135.30
1	11.7	107.51	150	156.12
1/0	12.7	126.68	170	176.94

Circuito en:	3 x1 + 4 + 6T	3 x 1 + 4	3 x 1 + 2
Área ocupada (mm ²)	395.37	377.95	401.07
% ocup. Tubo Ø1¼" EMT; área 965m ²	40.97%	39.16%	41.56%
% ocupación tubo Ø1 ¼" PVC; área 1.170 m ²	33.79%	32.30%	34.28%

El circuito con fase en calibre 1* THHW se podría limitar con un automático de 3 x 150 Amp. que limitaría el alimentador en:

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

$$\frac{\sqrt{3} \times 208 \times 150}{1000} = 54 \text{ KVA}$$

* Se hace la aclaración que el calibre N°1 no es comercial entre los calibres fabricados en Colombia y tocaría comprarlo fuera del país.

De esta forma, en este caso extremo, un local que estuvo originalmente previsto en 7 KVA, podrá llegar a realamburar un circuito, por el cual puede transportar hasta 54 KVA.

8.3 Caída De Tensión De Los Alimentadores

En los circuitos alimentadores, se considera un criterio de funcionamiento razonablemente eficiente, cuando la caída máxima de tensión de los circuitos alimentador y ramal hasta la salida mas lejana, no supera el 5% (NTC 2050 – artículo 215-2-b-2)

Para casi todos los casos de viviendas, pequeños locales comerciales y oficinas, la caída de tensión dentro del inmueble es despreciable y rara vez llega al 0.5%; de esta forma en el alimentador, es razonablemente aceptable del orden de 4% en caída de tensión.

Las caídas de tensión por longitud de alimentador, generalmente resultan así:

		Caída de Tensión en % según la longitud del alimentador (m)											
Conductor	Pot.Efec kVA	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
1x8+8 K Reg. 0,0295272	1	0,5905	0,8858	1,1811	1,4764	1,7716	2,0669	2,3622	2,6574	2,9527	3,2480	3,5433	3,8385
	2	1,1811	1,7716	2,3622	2,9527	3,5433	4,1338	4,7244	5,3149	5,9054	6,4960	7,0865	7,6771
	3	1,7716	2,6574	3,5433	4,4291	5,3149	6,2007	7,0865	7,9723	8,8582	9,7440		
	4	2,3622	3,5433	4,7244	5,9054	7,0865	8,2676	9,4487					
	5	2,9527	4,4291	5,9054	7,3818	8,8582							
2x8+8 K Reg. 0,0098424	2	0,3937	0,5905	0,7874	0,9842	1,1811	1,3779	1,5748	1,7716	1,9685	2,1653	2,3622	2,5590
	4	0,7874	1,1811	1,5748	1,9685	2,3622	2,7559	3,1496	3,5433	3,9370	4,3307	4,7244	5,1180
	6	1,1811	1,7716	2,3622	2,9527	3,5433	4,1338	4,7244	5,3149	5,9054	6,4960	7,0865	7,6771
	8	1,5748	2,3622	3,1496	3,9370	4,7244	5,5117	6,2991	7,0865	7,8739	8,6613	9,4487	
	10	1,9685	2,9527	3,9370	4,9212	5,9054	6,8897	7,8739	8,8582	9,8424			
3x8+8 K Reg. 0,0049212	3	0,2953	0,4429	0,5905	0,7382	0,8858	1,0335	1,1811	1,3287	1,4764	1,6240	1,7716	1,9193
	6	0,5905	0,8858	1,1811	1,4764	1,7716	2,0669	2,3622	2,6574	2,9527	3,2480	3,5433	3,8385
	9	0,8858	1,3287	1,7716	2,2145	2,6574	3,1004	3,5433	3,9862	4,4291	4,8720	5,3149	5,7578
	12	1,1811	1,7716	2,3622	2,9527	3,5433	4,1338	4,7244	5,3149	5,9054	6,4960	7,0865	7,6771
	15	1,4764	2,2145	2,9527	3,6909	4,4291	5,1673	5,9054	6,6436	7,3818	8,1200	8,8582	9,5963

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

	18	1,7716	2,6574	3,5433	4,4291	5,3149	6,2007	7,0865	7,9723	8,8582	9,7440		
	21	2,0669	3,1004	4,1338	5,1673	6,2007	7,2342	8,2676	9,3011				

3x6+8 K Reg. 0,0031232	3	0,1874	0,2811	0,3748	0,4685	0,5622	0,6559	0,7496	0,8433	0,9370	1,0307	1,1244	1,2180
	6	0,3748	0,5622	0,7496	0,9370	1,1244	1,3117	1,4991	1,6865	1,8739	2,0613	2,2487	2,4361
	9	0,5622	0,8433	1,1244	1,4054	1,6865	1,9676	2,2487	2,5298	2,8109	3,0920	3,3731	3,6541
	12	0,7496	1,1244	1,4991	1,8739	2,2487	2,6235	2,9983	3,3731	3,7478	4,1226	4,4974	4,8722
	15	0,9370	1,4054	1,8739	2,3424	2,8109	3,2794	3,7478	4,2163	4,6848	5,1533	5,6218	6,0902
	18	1,1244	1,6865	2,2487	2,8109	3,3731	3,9352	4,4974	5,0596	5,6218	6,1839	6,7461	7,3083
	21	1,3117	1,9676	2,6235	3,2794	3,9352	4,5911	5,2470	5,9028	6,5587	7,2146	7,8705	8,5263

3x4+6 K Reg. 0,0020140	3	0,1208	0,1813	0,2417	0,3021	0,3625	0,4229	0,4834	0,5438	0,6042	0,6646	0,7250	0,7855
	6	0,2417	0,3625	0,4834	0,6042	0,7250	0,8459	0,9667	1,0876	1,2084	1,3292	1,4501	1,5709
	9	0,3625	0,5438	0,7250	0,9063	1,0876	1,2688	1,4501	1,6313	1,8126	1,9939	2,1751	2,3564
	12	0,4834	0,7250	0,9667	1,2084	1,4501	1,6918	1,9334	2,1751	2,4168	2,6585	2,9002	3,1418
	15	0,6042	0,9063	1,2084	1,5105	1,8126	2,1147	2,4168	2,7189	3,0210	3,3231	3,6252	3,9273
	18	0,7250	1,0876	1,4501	1,8126	2,1751	2,5376	2,9002	3,2627	3,6252	3,9877	4,3502	4,7128
	21	0,8459	1,2688	1,6918	2,1147	2,5376	2,9606	3,3835	3,8065	4,2294	4,6523	5,0753	5,4982
	24	0,9667	1,4501	1,9334	2,4168	2,9002	3,3835	3,8669	4,3502	4,8336	5,3170	5,8003	6,2837
27	1,0876	1,6313	2,1751	2,7189	3,2627	3,8065	4,3502	4,8940	5,4378	5,9816	6,5254	7,0691	

3x2+4 K Reg. 0,0013076	3	0,0785	0,1177	0,1569	0,1961	0,2354	0,2746	0,3138	0,3531	0,3923	0,4315	0,4707	0,5100
	6	0,1569	0,2354	0,3138	0,3923	0,4707	0,5492	0,6276	0,7061	0,7846	0,8630	0,9415	1,0199
	9	0,2354	0,3531	0,4707	0,5884	0,7061	0,8238	0,9415	1,0592	1,1768	1,2945	1,4122	1,5299
	12	0,3138	0,4707	0,6276	0,7846	0,9415	1,0984	1,2553	1,4122	1,5691	1,7260	1,8829	2,0399
	15	0,3923	0,5884	0,7846	0,9807	1,1768	1,3730	1,5691	1,7653	1,9614	2,1575	2,3537	2,5498
	18	0,4707	0,7061	0,9415	1,1768	1,4122	1,6476	1,8829	2,1183	2,3537	2,5890	2,8244	3,0598
	21	0,5492	0,8238	1,0984	1,3730	1,6476	1,9222	2,1968	2,4714	2,7460	3,0206	3,2952	3,5697
	24	0,6276	0,9415	1,2553	1,5691	1,8829	2,1968	2,5106	2,8244	3,1382	3,4521	3,7659	4,0797
	27	0,7061	1,0592	1,4122	1,7653	2,1183	2,4714	2,8244	3,1775	3,5305	3,8836	4,2366	4,5897
	30	0,7846	1,1768	1,5691	1,9614	2,3537	2,7460	3,1382	3,5305	3,9228	4,3151	4,7074	5,0996
	33	0,8630	1,2945	1,7260	2,1575	2,5890	3,0206	3,4521	3,8836	4,3151	4,7466	5,1781	5,6096
	36	0,9415	1,4122	1,8829	2,3537	2,8244	3,2952	3,7659	4,2366	4,7074	5,1781	5,6488	6,1196

9. SALIDAS

9.1 Cajas Para Salidas

Las cajas para salidas que se utilizarán serán:

Cajas galvanizadas de 2" x 4" (Ref. 5.800) para todas las salidas de tomas monofásicas, interruptores sencillos siempre y cuando no estén incrustados en un muro de concreto y no lleguen más de dos tubos de Ø ½".

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Cajas galvanizadas de 2" x 4" (Ref. 5.800) para todas las salidas de tomas telefónicas, botón de timbre, citófonos, antena de T.V. cuando no estén incrustadas en una columna o muro de concreto y no lleguen más de dos tubos de Ø 1/2".

Cajas galvanizadas de 4" x 4" (Ref. 2.400) para todos los interruptores y tomas que no estén incluidos en el caso anterior y se proveerán del correspondiente suplemento.

Cajas galvanizadas octogonales de 4" para todas las salidas de lámparas, bien sea en el techo o en el muro, a excepción de los sitios donde figure tubería de Ø 3/4", los cuales llevarán cajas Ref. 2.400.

Cajas de doble fondo galvanizadas, para tomas trifásicas de 50 Amp., y como cajas de paso instalándole tapa, para un tubo de Ø1" o hasta dos tubos de Ø 3/4".

Cajas galvanizadas Ref. 2.400 para tomas monofásicas 20 Amp.
Las cajas serán fabricadas en lámina Cold Rolled mínimo calibre No.20 y llevarán una capa de galvanizado electrolítico.

Todas las cajas de tapas así como los aparatos que se instalen deberán ser niveladas y al ras con las paredes donde se instalen. En la prolongación de la tubería estas cajas se dejarán un cm. afuera del ladrillo, de tal forma que queden finalmente a ras con la pared pañetada y enlucida. En todas las cajas se fijará la línea de tierra por medio de un tornillo.

9.2 Criterios Generales En La Definición De Los Aparatos

La definición de la marca, referencia y color de los aparatos a utilizar, generalmente es una decisión del propietario, que independientemente del seleccionado, existe la posibilidad en el momento de su instalación, que generalmente es en la etapa final de la obra, de que estos sean cambiados.

Salvo que en las cantidades de obra y/o en las especificaciones particulares se estableciera otra información, los aparatos a utilizar serán los que se indican:

ISP: Interruptor sin piloto | CP: Interruptor con piloto.

Marca	Luminex –Legrand	Schneider Eléctric – Prime	Leviton
Tipo de inmueble			

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Residencial estrato 2-3	Ambia –Blanca –ISP	Toc –Blanca polar	
Residencial estrato 4	Ambia –Blanca –ISP	Lunare Marfil –ISP	
Residencial estrato 5	Kora –Blanco –ICP	Lunare Blanco –ICP	
Residencial estrato 6	Kora –Blanco –ICP	Lunare Blanco –ICP	
Residencial estrato 6 – Soluciones con acabados especiales de un decorador	Máxima –color a seleccionar ICP	Modena –Color a seleccionar –ICP	
Centros comerciales (en áreas de público)			Decora –Color a seleccionar Tomacorrientes Hospital Grade
Centros comerciales (en áreas de locales y administrativos) y edificios de oficinas	Kora –Blanco –ISP	Lunare Blanco –ISP	Decora –Color a seleccionar
Clubes, universidades, escuelas, colegios, guarderías, edificios gubernamentales, salones comunitarios	Kora –Blanco –ISP	Lunare Blanco –ISP	Línea comercial –color blanco ISP
Clínicas –Hospitales			Decora –color a seleccionar tomacorrientes Hospital Grade –ICP solo en habitaciones

Como criterio general en todos los centros comerciales, edificios de oficinas, universidades, edificios gubernamentales, que se aplica en todos los sitios donde figura salida para lámpara, esta deberá quedar terminada con un tomacorriente doble con polo a tierra, 15 Amp. - 120 Volt., color blanco, Referencia Leviton línea comercial Ref.BR-15 color blanco, de tal forma que cuando se compren las luminarias, éstas vengan equipadas con una extensión revertida en coraza metálica o con un cable encauchetado de aislamiento apropiado, de 1 m., de longitud, terminando en una clavija; para que cuando sea necesario hacer mantenimiento a una luminaria, ésta se desconecte, retire y sea remplazada por otra. Con lo cual los tiempos de mantenimiento se reducen y los arreglos se ejecutan en el taller de mantenimiento.

9.3 Interruptores Para Control De Alumbrado

Los interruptores sencillos serán de tipo de incrustar, apropiados para instalaciones con corriente alterna, con una capacidad de 10 Amp. 250 V. de contacto mantenido, dos posiciones (abierta cerrada), con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre de cobre de calibres No.12 y No.14 AWG, con herrajes, tornillos y placa anterior. Nunca se conectarán al conductor neutro.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

Los interruptores dobles, triples, conmutables, dobles conmutables y de 4 vías deberán tener características similares a las anteriores, y según el Artículo 380-14 de la Norma NTC 2050.

Los interruptores cuando se coloquen en posición vertical deben quedar encendido hacia arriba y apagado hacia abajo. Cuando se coloquen en posición horizontal, quedaran encendido hacia la derecha y apagado hacia la izquierda.

Los interruptores, aún los interruptores conmutables, forman parte de la salida que controlan y el oferente deberá incluir la incidencia de estos dentro del costo de las salidas respectivas.

9.4 Tomacorrientes

Los tomacorrientes de uso general serán dobles, polo plano y polo a tierra con una capacidad de 15 amperios a 250 voltios con terminales de tornillo apropiados para recibir cables No.12 y No.14 AWG, con herrajes, tornillos y placa. Se instalarán en posición horizontal.

Los tomacorrientes de uso residencial para aparatos tales como lavadora, nevera utensilios de cocina, extractor de olores, serán dobles con polo a tierra.

El tomacorriente para salidas a 208 V (bifásicos) serán de tres polos, dos fases y tierra, 20 Amp., similar al Leviton Ref. 5824 o 5823 –20 Amp. –250 Volt., color crema.

En proyectos residenciales los tomacorrientes para estufa trifásica serán tripolares para 50 Amp. (en conexión trifásica), el conductor neutro se conectará directamente al cable de tierra del equipo.

9.5 Lámparas

En todos los sitios donde aparece lámpara incandescente en el techo o apliques, se colocará un portalámparas (roseta), de porcelana plafond Ø4”.

En los sitios donde figura lámpara incandescente incrustada (bala), se coordinará con el residente el tamaño de los huecos que sea necesario dejar, de acuerdo con el modelo de bala que se vaya a instalar.

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

El contratista eléctrico dejará su salida correctamente ubicada y centrada, pero en su trabajo no se incluye la ejecución de los orificios y afinada de los bordes en el cielo raso para la colocación de la bala. En el trabajo del Contratista no se incluye el suministro de formaleta para conformar el hueco de la bala, las cuales serán suministradas por los constructores.

Para cualquier otro tipo de luminaria que figure en los planos, se dejará una caja octagonal debidamente alambrada y derivada.

Las luminarias especificadas se deben tomar únicamente como referencia orientadora pero el alcance de lo enunciado en estas cantidades es solo la parte de obras de instalaciones eléctricas sin incluir la luminaria, la cual formará parte de una adquisición independiente de pantallería.

9.6 Criterios Para Predimensionar Iluminación

Como una ayuda únicamente orientativa, para ayudar al desarrollo de la obra, en el momento de la adquisición de las luminarias, se acompaña la información básica de las fuentes luminosas que se pueden llegar en general a aplicar.

Lúmenes brutos iniciales emitidos en un espacio: Es la sumatoria de los lúmenes iniciales de los lúmenes iniciales de las fuentes luminosas que inciden en el respectivo espacio.

Lúmenes brutos iniciales emitidos en un espacio: \sum Lúmenes brutos iniciales x factor vida.

Lúmenes netos mantenidos en un espacio: \sum Lúmenes brutos iniciales x factor ensuciamiento.

Lúmenes útiles mantenidos en un espacio: \sum Lúmenes netos mantenidos x Coef. Utilización.

Nivel de iluminación (Lux):
$$\frac{\text{Lúmenes útiles mantenidos}}{\text{Área (m}^2\text{)}}$$

Nivel de iluminación (Lux):
$$\frac{\# \text{ de bombilla o tubos} \times F. \text{ Vida} \times F. \text{ Ensuc.} \times \text{Coef. Util.}}{\text{Área (m}^2\text{)}}$$

Niveles mantenidos aproximadamente satisfactorios.	Coeficiente de utilización	Uniformidad.	Para
--	----------------------------	--------------	------

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Uso	Lux					
Vitrina	1000 a 2000	aproximadas tomando curvas características de algunos fabricantes, con un producto de buena calidad y precio no muy elevado. Utilizando siempre iluminación directa.		mantener una aceptable uniformidad (aprox.) Interdistancia = 0,8 a 1,25 Altura El factor de ensuciamiento de la tabla se calcula en 0.9, pero podrá ser corregido según los siguientes factores:		
Sala cirugía	1000					
Supermercado	500 a 750					
Oficina cafetería	400 a 500					
Aula crítica visual	400 a 500					
Aula uso general	250 a 350		C. Utilización	Ambient Contam	Factor	Ejemplo de aplicación
Vestíbulo	150 a 300	Espacios amplios de altura sencilla	0,55 y 0,60			
Baños, pasillos, escaleras	100 a 200	Circulación de estacionamientos	0,50	Muy	0,70	Fundición
Estacionamiento	70 a 150	Espacios intermedios	0,45	Algo	0,85	Estacionamiento
Almacenamiento	30 a 100	Espacios pequeños(baños y depósitos)	0,40	Leve	0,90	Hall General
		Circulación y escaleras	0,35	No	0,95	Oficina

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

9.7 Tabla precalculada de lúmenes útiles

Factor de ensuciamiento 0.9

Fuente	Poten. Bomb. Wat	Flujo lumi. inicial en miles lúmenes	Vida prom. miles hrs. vida	Factor vida	Rendi. lumen Inic. l x wat	Lúmenes útiles mantenidos(factor de ensuciamiento estimado 0.90), que se han calculado: Flujo Lumi. inicial x Factor vida x Factor Ensuciamiento x Coeficiente de Utilización									
						Coeficiente de utilización según luminaria									
						0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
INDANDESCEN.	25	0,24	1		9,6	151	140	130	119	108	97	86	76	65	54
	40	0,45	1		11,3	284	263	243	223	203	182	162	142	122	101
	60	0,81	1		13,5	510	474	437	401	365	328	292	255	219	182
	100	1,40	1		14,0	882	819	756	693	630	567	504	441	378	315
	200	3,32	1		16,6	2092	1942	1793	1643	1494	1345	1195	1046	896	747
INCANDES. HALOGEN	50	0,6	2		12,0	378	351	324	297	270	243	216	189	162	135
	100	1,6	2		16,0	1008	936	864	792	720	648	576	504	432	360
	300	6,00	2		20,0	3780	3510	3240	2970	2700	2430	2160	1890	1620	1350
	500	9,50	2		19,0	5985	5558	5130	4703	4275	3848	3420	2993	2565	2138
	1000	21,50	2		21,5	13545	12578	11610	10643	9675	8708	7740	6773	5805	4838
	1500	35,80	2		23,9	22554	20943	19332	17721	16110	14499	12888	11277	9666	8055
FLUOR COMP.	9	0,55	10	0,85	61,1	295	273	252	231	210	189	168	147	126	105
	13	0,86	10	0,85	66,2	461	428	395	362	329	296	263	230	197	164
	26	1,70	10	0,85	65,4	910	845	780	715	650	585	520	455	390	325
	39	2,85	12	0,88	73,1	1580	1467	1354	1241	1129	1016	903	790	677	564
	40	3,15	20	0,90	78,8	1786	1658	1531	1403	1276	1148	1021	893	765	638
FLUOR. N T-12	40 CW	3,15	20	0,90	78,8	1786	1658	1531	1403	1276	1148	1021	893	765	638
	40 LD	2,65	20	0,90	66,3	1503	1395	1288	1181	1073	966	859	751	644	537
	39 CW	3,00	9	0,90	76,9	1701	1580	1458	1337	1215	1094	972	851	729	608
	39 LD	2,50	9	0,90	64,1	1418	1316	1215	1114	1013	911	810	709	608	506
	75 CW	6,30	12	0,90	84,0	3572	3317	3062	2807	2552	2296	2041	1786	1531	1276
	75 LD	5,35	12	0,90	71,3	3033	2817	2600	2383	2167	1950	1733	1517	1300	1083
FLU T-8	17	1,38	20	0,90	81,2	782	727	671	615	559	503	447	391	335	279
	32	2,95	20	0,90	92,2	1673	1553	1434	1314	1195	1075	956	836	717	597
MERC.	125	6,30	24	0,85	50,4	3374	3133	2892	2651	2410	2169	1928	1687	1446	1205
	250	13,00	24	0,85	52,0	6962	6464	5967	5470	4973	4475	3978	3481	2984	2486
	400	23,00	24	0,87	57,5	12606	11706	10805	9905	9005	8104	7204	6303	5403	4502
METAL HALIDE	50	3,15	5	0,73	63,0	1449	1345	1242	1138	1035	931	828	724	621	517
	70	5,00	12	0,68	71,4	2142	1989	1836	1683	1530	1377	1224	1071	918	765
	100	8,30	15	0,68	83,0	3556	3302	3048	2794	2540	2286	2032	1778	1524	1270
	175	16,50	15	0,82	94,3	8524	7915	7306	6697	6089	5480	4871	4262	3653	3044
	250	22,30	15	0,73	89,2	10256	9523	8791	8058	7326	6593	5860	5128	4395	3663
	400	36,00	20	0,80	90,0	18144	16848	15552	14256	12960	11664	10368	9072	7776	6480
	1000	115,00	12	0,80	115,0	57960	53820	49680	45540	41400	37260	33120	28980	24840	20700
S O	35	2,20	16	0,90	62,9	1247	1158	1069	980	891	802	713	624	535	446

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

	50	3,90	24	0,90	78,0	2211	2053	1895	1737	1580	1422	1264	1106	948	790
	70	6,40	24	0,85	91,4	3427	3182	2938	2693	2448	2203	1958	1714	1469	1224
	100	9,50	24	0,90	95,0	5387	5002	4617	4232	3848	3463	3078	2693	2309	1924
	150	16,00	24	0,90	106,7	9072	8424	7776	7128	6480	5832	5184	4536	3888	3240
	250	28,00	24	0,96	112,0	16934	15725	14515	13306	12096	10886	9677	8467	7258	6048
	400	51,00	24	0,88	127,5	28274	26255	24235	22216	20196	18176	16157	14137	12118	10098
	1000	140,00	24	0,90	140,0	79380	73710	68040	62370	56700	51030	45360	39690	34020	28350
SOD.BAJA PRES.	35	4,60	18	0,87	131,4	2521	2341	2161	1981	1801	1621	1441	1261	1081	900
	55	7,65	18	0,87	139,1	4193	3893	3594	3294	2995	2695	2396	2096	1797	1497
	90	12,75	16	0,87	141,7	6988	6489	5990	5491	4992	4492	3993	3494	2995	2496
	135	22,00	16	0,87	163,0	12058	11197	10336	9474	8613	7752	6890	6029	5168	4307
	180	33,00	16	0,87	183,3	18087	16795	15503	14211	12920	11628	10336	9044	7752	6460

Ejemplo: Espacio de 7.5 m. X 10 m. (75 m²) con 12 luminarias (3 filas de 4 luminarias, interdistancia 2.5 x 2.5 m); se utilizarán luminarias fluorescentes c/u de 4x17 w y factor de vida de los tubos de 0.9; Se estima factor de ensuciamiento: 0.9; coeficiente de utilización: 0.55.

Lúmenes útiles mantenidos:

Por tubo: $1380 \times 0.9 \times 0.9 \times 0.55 = 615$ lúmenes (confrontar con dato de la tabla)

Por luminaria: $4 \times 615 = 2460$ Lúmenes

Por espacio: $12 \times 2460 = 29520$

Lux mantenido: $\frac{\text{Lúmenes útiles mantenidos}}{\text{Área (m}^2\text{)}} = \frac{29520}{75} = 394$ Lux

Igualmente se ha podido partir del dato precalculado para un tubo fluorescente T-8 de 17W y un coeficiente de utilización de 0.55 donde el dato es 615 lúmenes útiles mantenidos.

10. TELÉFONOS

Las tomas para teléfonos de muro serán tipo americano. Estará prevista con terminales para tornillo apropiado para recibir alambres sólidos calibre No.20 y No.22 AWG.

El alambrado de las salidas telefónicas será realizado mínimo en cable multipar tipo interior de tres (3) pares calibre 24 AWG – 3x2x24.

Solamente en instalaciones residenciales estrato 4 y menor, las salidas telefónicas, serán alambradas con conductor de cobre 2x22 AWG, aislado en PVC, construcción entorchada.

Cuando en el exterior de edificaciones, sea necesario llevar conductores telefónicos, estos serán acreditados para uso a la intemperie y en todos los casos

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

serán tramos continuos sin ningún empalme intermedio entre las dos puntas de interconexión.

Cuando un ramal de redes de telefónicas en exterior de edificaciones,, lleve menos de diez(10) pares telefónicos, estos pares serán cada uno cable tipo intemperie de un par de 2 x 20 aislamiento DWP – DWP utilizando cualquiera de las presentaciones en que viene este conductor, tanto entorchado como paralelo.

La caja del strip telefónico será metálica, construida en lámina Cold Rolled calibre No.18, acabado final en esmalte gris al horno, puerta embisagrada con cerradura y rejillas de ventilación, fondo en madera.

Si el operador de redes telefónicas ha de ser la ETB S.A. ESP., el strip de teléfonos se derivará siguiendo las instrucciones publicadas por la Empresa de Teléfonos de Bogotá en el reglamento para líneas internas.

Los strip general de teléfonos se dejarán provistos con las regletas libres para la llegada de la red externa, las argollas para los pases entre red interna y red externa, plaquetas de identificación de permanente frente a las regletas de derivación interna que indiquen el estilo a donde va cada una de las líneas.

En este aspecto se reconoce la existencia de una falta de uniformidad en los criterios de los operadores de redes, y en algunas oportunidades el strip que deja el constructor es considerado por EPM Bogotá o Capitel únicamente útil para distribuir red interna, instalando ellos sus propios strip para la llegada de las líneas externas.

STRIP TELEFÓNICO ETB				
# Pares hasta	Medidas (Cm)			Argollas
	Alto	Ancho	Profund.	
10	30	30		1
20	45	40		3
30	60	40		3
40	60	50		6
60	60	60		6
80	75	60		6
100	90	60		1.5
200	170	90	30	
800	200	220	60	60
900	200	320	60	90

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Si se llegan a utilizar regletas de diez (10) pares de soldar, las regletas que se deriven con las líneas internas se conectarán y soldarán derivando en forma vertical. Pares 1 al 5 al lado izquierdo de la regleta, pares 6 al 10 al lado derecho de la regleta.

Se hace mención a las anteriores regletas de soldar, porque el cuaderno guía de la ETB S.A. ESP. no ha sido actualizado y estas continúan apareciendo y se continúan utilizando. No obstante se recomienda en todos los casos, previa consulta a la ETB S.A. ESP. el remplazar estas, por regletas de 10 pares o bloques de 25 y 50 pares de conexión por contactos autodesnudables y conexión mediante herramienta con ajuste de fuerza.

Los elementos metálicos para conexión y conducción de la corriente telefónica deben tener un baño electrolítico (zincado o iridizado), de optima calidad que no pierda su acabado superficial aún en condiciones de alta humedad en el ambiente y que garantice una permanente resistencia de conexión baja.

Estas regletas se montarán sobre soportes, fijados al fondo de la caja y que permitan soltar la regleta del soporte para facilitar el trabajo en la cara posterior.

Si el operador de redes telefónicas es EPM Bogotá las cajas

Strip	# máximo de pares	Tamaño (cm) LxAxF	# de regletas de alimentación 20 pares	# argollas Ø 3/4"
ST1				
ST2	40	40x40x15	2	8
ST3	100	60x90x15	5	11

El distribuidor de teléfonos será de construcción similar al strip general de teléfonos.

En caso de tener que hacer empalmes en las cajas de paso, estos empalmes deberán ser estañados y encintados con doble capa de cinta aislante plástica.

Se deberá coordinar con el Constructor de la obra el acabado de las paredes donde se van a instalar las cajas de paso (o strip parciales), para prever a tiempo interferencia con otras instalaciones y/o cualquier acabado superficial especial que se deba dar a estas cajas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE

**ESCUELA MILITAR DE CADETES JOSÉ MARÍA CÓRDOVA
EDIFICIO DE ENTRENAMIENTO MÚLTIPLE**

TRANSFORMADOR

Potencia nominal para el transformador calculado al 100% (kVA)	75
Potencia máxima para el transformador calculado al 110% (kVA)	82.5
Corriente nominal (Amp)	
• Primaria (114 kV)	3.8
• Secundaria (208 V)	208.3
Tensión corto circuito (Uz)	0.030
Corriente en el secundario máx. de corto circuito (Icc) (Amp)	6943
Cables de salida en secundario (Pases B.T.)	3x4/0+2/0
Automático totalizador en Baja Tensión (Amp)	3x225
Fusible en el primario del transformador: (Según tipo) en el circuito según norma LA 747 de Codensa.	F-26 –Ref.3.1
Fusible a 208 Volt. En el secundario del transformador.	NH 2-250 Amp.
Barraje (mm)	
Fase	30x5
Neutro	20x5
Tierra	20x3

TABLERO GENERAL

TABLERO	Carga Inst. kVA	Corrie.Máx Amp.	Calib.Fase AWG	Capac.Máx del Con.Amp.	Autom.de Proteccion
T-Alumbrado Metal Halide	5,04	14,00	8	50	3x50
T-Dimer	10,20	28,33	4	85	3x80
T-Cafetería	4,74	13,17	8	50	3x50
T-Uso General -1	12,64	35,11	6	65	3x60
T-Uso General -2	6,32	17,56	8	50	3x50
T-Uso General -3	4,62	12,83	8	50	3x50
T-Uso General -4	7,70	21,39	8	50	3x50
SUBTOTAL	51,26	142,39			
T-Regulado 1	8,52	23,67	6	65	3x60
T-Regulado 2	5,58	15,50	8	50	3x50
T-Regulado 3	2,16	6,00	8	50	3x50
T-Regulado 4	1,98	5,50	8	50	3x50
SUBTOTAL	18,24	50,67			
TOTAL	69,50	193,06	4/0	230	3x225

NOTAS GENERALES A LA MEMORIA DE CALCULO

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

1. Los calibres mínimos corresponden a la galga AWG hasta el N° 4/0 ; los siguientes corresponden a MCM.
2. Las acometidas tienen las siguientes características:

Calibre de acometida	Corriente Máx. Amp.		kVA máx. Recom. por diseñador	Diámetro nominal tubo min.	% de ocupac. Tubo PVC	Autom. Amp. 3x...	Constante de Regula.	momento máximo Reg.3%
	T.amb. 30°C	T.amb. 25°C						
3x6+8	65	68.5	20	1 1/4"	15.3	60	0.0031232	960
3x4+6	85	89.6	26	1 1/4"	20.8	80	0.0020140	1490
3x2+4	115	121.2	35	1 1/2"	21.5	100	0.0013076	2294
3x1/0+2	150	158.1	45	2"	21.5	150	0.0008647	3469
3x2/0+1/0	175	184.5	54	3"	12.1	175	0.0007093	4230
3x3/0+1/0	200	210.8	61	3"	13.8	200	0.0005828	5148
3x4/0+2/0	230	242.4	70	3"	16.5	225	0.0004818	6227
3x250+3/0	255	268.8	78	3"	20.3	250	0.0004277	7014
3x300+3/0	285	300.4	87	3"	22.8	300	0.0003735	8032
3x350+4/0	310	326.8	95	3"	25.9	300	0.0003360	8929
3x400+250	335	353.1	102	4"	17.4	350	0.0003046	9849
3x500+300	380	400.6	116	4"	20.6	400	0.0002656	11295

El kVA máximo recomendado por el diseñador para aplicárselo a cada calibre, se ha establecido con el criterio de tomar el dato de aplicar un factor de 0.85 de la tabla del conductor a 30 °C o 0.806 de la tabla del conductor de 25°C.

El calibre 350 MCM que tiene una capacidad de corriente de 350 Amp. cuando la temperatura ambiente es 17.6°C, podrá también ocasionalmente ser protegido con un automático de 3x350 Amp.

3. En dimensionamiento de los barrajes de distribución de los centros de distribución se ha tomado como objetivo, garantizar un punto de conexión siempre frío y los barrajes establecidos serán según el criterio establecidas por el diseñador así:

Automático totalizador hasta de 3x...	Barraje (mm)			Capacidad (Amp)	
	Fase	Neutro	Tierra	Sin orificios	Aprox. con orificios
100	25x5	20x5	20x3	350	280
225	30x5	20x5	20x3	420	320
350	40x5	30x5	20x5	520	420
400	40x10	40x5	20x5	760	610
600	50x10	40x10	20x5	920	740
800	60x10	40x10	20x5	1060	850

El dato de capacidad estimado del barraje con orificios, supone que aproximadamente un 20% de la sección es disminuida en el orificio y en la práctica los orificios o quedan vacíos o la sección de barraje perdida no es suplementada con bornes que suplementen la sección perdida.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

**ESCUELA MILITAR DE CADETES
GENERAL JOSE MARIA CORDOVA
CENTRO DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

Las medidas del barraje dadas en mm, podrán ser reemplazadas por otras de sección equivalentes dimensionadas en pulgadas.

4. La tabla de referencia para dimensionamiento de transformador corresponde a:

Transf.Poten. kVA					Salida de Baja Tensión Recomendadas					Fus.(A) en 11.4 Prot.tran
Nomin. 100%	Max. de Cal.110%	In.(Amp) 208 V	Uz	Icc(Amp) Max.	Cables (minim.)	Automát. 3x ...	Barraje (mm)			
							Fase	Neutro	Tierra	
30	33.0	83.3	0.028	2975	3x2+4	100	25x5	20x5	20x3	4
45	49.5	125.0	0.028	4464	3x1/0+2	150	30x5	20x5	20x3	6
75	82.5	208.3	0.030	6943	3x4/0+2/0	225	30x5	20x5	20x3	10
112.5	123.8	312.5	0.030	10417	3x350+4/0	350	40x5	30x5	20x5	16
150	165.0	416.7	0.030	13890	2(3x4/0+2/0)	400	40x10	40x5	20x5	16
225	247.5	625.0	0.030	20833	2(3x350+4/0)	600	50x10	40x10	20x5	25
300	330.0	833.3	0.040	20833	3(3x300+3/0)	800	60x10	40x10	20x5	25
400	440.0	1111.1	0.040	27778	4(3x300+3/0)	2 de 600	2 de 50x10	2 de 40x10	20x5	40
500	550.0	1388.9	0.040	34723	4(3x500+300)	2 de 800	2 de 60x10	2 de 40x10	20x5	40
630	693.0	1750.0	0.045	38889	5(3x500+300)	1000+800	80x10+ 60x10	50x10+ 40x10	2-30x5	50

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION