YASID BERNAL TORRES NIT. 73.165.799-1
Ingeniero Civil
Geotecnia, Pilotaje, Consultoría e Interventoría

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

MUNICIPIO DE MAGANGUE BOLIVAR

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE VIAS URBANAS EN CONCRETO MR 41 (Estampado), EN LA CALLE DE LA LOGIA Y CALLE DE LAS DAMAS, EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE, DEPARTAMENTO DE BOLIVAR"

ELABORADO POR:



ING. YASID YAVE BERNAL TORRES

JUNIO DE 2026

Dirección, Daniel Lemaitre Cra.15 # 69-38
Tel. (095) 6458984 - Cel (315) 636-3107
Cartagena, Bolívar, Colombia, Email: yayaberto@gmail.com

INTRODUCCION

El objeto de la contratación es **"MEJORAMIENTO DE VIAS URBANAS EN CONCRETO MR 41 (Estampado), EN LA CALLE DE LA LOGIA Y CALLE DE LAS DAMAS, EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE, DEPARTAMENTO DE BOLIVAR",** siendo las Especificaciones técnicas las establecidas, referentes a este tipo de proyectos.

El presente documento tiene por objeto servir de guía para la selección de materiales, equipos, procedimientos constructivos y metodologías aceptadas, que permitan la ejecución y finalización de las obras de pavimentos en concreto rígido y alcantarillado separado en diferentes tramos de vía

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones técnicas y/o en los planos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores, en este caso el INTERVENTOR prestará sus servicios aclarando o adicionando especificaciones que ayuden al mejoramiento y normal ejecución de la obra contratada.

NORMAS APLICABLES

La ejecución de la obra y el suministro de materiales deberán ajustarse a la Norma Sismo Resistente – NSR10 (Ley 400 de 1.997), INVIAS, al Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS (Resolución 0330 del 17 de 2017), especificaciones contenidas en el presente documento.

De conformidad con la resolución 1166 de junio de 2006 modificada por la resolución 1127 de junio de 2007 y la resolución 1717 del 30 de septiembre de 2008, expedidas por el Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial relacionadas con el reglamento técnico de tuberías, el cual tiene por objeto establecer los requisitos mínimos asociados a la composición química de los materiales e información que deben cumplir las tuberías de acueducto, se debe dar cumplimiento a partir del 1 de enero de 2009, a los requerimientos técnicos relacionados con la conservación de la calidad del agua, resistencia química, información de los requisitos técnicos y rotulado sobre tubos, uniones, sellos y accesorios que adquieran para la prestación de los referidos servicios públicos.

El cumplimiento de este reglamento permite proteger a los usuarios de un posible efecto negativo sobre la vida, la salud y seguridad humana, animal, vegetal y el ambiente, derivado de una decisión de compra de tuberías y accesorios para el transporte de agua para el consumo humano y sistemas de conexión, recolección, transporte final y tratamiento de aguas residuales domesticas, industriales, pluviales o combinadas.

MATERIALES

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de la obra para evitar la escasez de materiales. Los materiales y demás elementos, que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden deberán ser de primera calidad en su género y para el fin al que se le destine.

EL CONTRATANTE. Podrá rechazar los materiales si no los encuentra conformes a lo establecido en las normas. Los materiales y elementos que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR emplee en la ejecución de las obras sin dicha aprobación, podrán ser rechazados por EL CONTRATANTE. Cuando no los encuentre adecuados. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR a su costo.

En caso de que se requiera por parte de la INTERVENTORÍA la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR está obligado a realizar a su costo los ensayos necesarios y no representarán ningún costo adicional para EL CONTRATANTE.

La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del CONTRATISTA CONSTRUCTOR y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR será responsable por los materiales incluidos en el contrato hasta que sean entregados en el sitio acordado. Además, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR tendrá a su cargo todos los riesgos de materiales rechazados después de recibir el anuncio del rechazo.

Todos los materiales estarán sujetos a inspección y pruebas por el INTERVENTOR en cualquier lugar durante el periodo de fabricación, embalaje, montaje y en cualquier momento anterior a la aceptación final.

En caso de que cualquier material resultare defectuoso por mala calidad de materia prima o mano de obra o no se cumpliere con los requisitos de estos documentos. EL CONTRATANTE tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección.

Los materiales rechazados deberán ser retirados o corregidos inmediatamente por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR a la notificación por parte del INTERVENTOR y no podrán ser presentados nuevamente para recibo a menos que se haya subsanado el motivo del rechazo o

ejecutado su corrección. Si el CONTRATISTA CONSTRUCTOR no removiere tal material cuando se le solicitare o no procediere dentro del periodo señalado a su reemplazo o corrección, EL CONTRATANTE podrá reemplazarlo o corregirlo como lo estime conveniente y cargar al CONTRATISTA CONSTRUCTOR los costos ocasionados con tal motivo o podrá terminar el Contrato por incumplimiento.

ENSAYOS DE LABORATORIO

El Contratista realizara a su costo los ensayos de materiales primarios (directos de los proveedores) y secundarios (manufacturados) con un laboratorio de reconocida trayectoria en el medio previamente autorizado por la INTERVENTORÍA. El contrato entre el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y el laboratorio debe incluir toma de muestras en campo, transporte y almacenaje de las muestras, ensayos y entrega de los resultados directamente a la INTERVENTORÍA.

TRABAJOS PROVISIONALES

Para la construcción de obras provisionales (incluyendo la remoción de las que fuere necesario), instalación de bombeos, manejo y disposición del agua extraída y demás trabajos que haya necesidad de efectuar, se realizarán a satisfacción de EL CONTRATANTE con la aprobación previa del INTERVENTOR.

VIAS O PASOS TEMPORALES

El CONTRATISTA en concordancia con la INTERVENTORIA construirá pasos peatonales o vehiculares cuando sea necesario y en especial frente a escuelas y otras propiedades e instalaciones que así lo requieran para no obstruir su normal funcionamiento. Todos estos costos corren por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR y debe tenerlos en cuenta en los costos indirectos.

ATENCIÓN A INSTALACIONES EXISTENTES

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las redes de acueducto, alcantarillado, teléfono y eléctricas existentes en la zona del proyecto, las cuales deberá manejar adecuadamente durante la ejecución de las obras. Asimismo cualquier daño que se genere será reparado a su costo y a satisfacción de la INTERVENTORIA y cuando se requiera de las empresas de servicios públicos competentes. Para esto el contratista realizará un análisis previo de la zona de trabajo.

ESTUDIO TÉCNICO OBRAS CIVILES

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Probar la viabilidad técnica del proyecto, aportando información que permita su evaluación técnica y económica, y proporcionando los fundamentos técnicos sobre los cuales se diseñará y ejecutará el proyecto.

El desarrollo de este apartado se inicia haciendo uso de los antecedentes informativos relacionados con el producto. También se toma en cuenta el renglón de las materias primas que se usarán en la producción de la obra. Con relación a la información de mercado: los volúmenes de venta pronosticados, la localización de los consumidores y los servicios adicionales requeridos por el demandante y la disponibilidad financiera para el proyecto.

Con todos estos antecedentes se procederá a localizar información relativa a las tecnologías disponibles en y que pueden utilizarse en el proceso de construcción de la obra objeto de la licitación.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

Su objeto es establecer las características físicas y especificaciones que lo tipifican con exactitud y que norman la producción. A partir de éstas, son posible los requerimientos técnicos de las materias primas que se utilizarán en la construcción de la obra, así como los procesos tecnológicos que se implementarán.

En la descripción es necesario indicar las características de los insumos principales y secundarios, así como los insumos alternativos y los efectos de su empleo; los productos principales, subproductos, productos intermedios y residuos, indicando si estos últimos alcanzan un valor económico y si su eliminación produce contaminación.

Las especificaciones del producto comprenden los detalles que lo definen. Estos incluyen: la definición genérica, su unidad de medida, calidad, descripción de materiales, cantidad, acabados, tolerancia, fórmulas y normas de funcionamiento, dibujos técnicos y detalles de producción, necesarios para obtener el resultado final.

Las características del producto deben compararse con las normas aceptadas nacional o internacionalmente y con las de productos similares; con el fin de asegurar la calidad y la competitividad.

De ser posible, debe contemplarse la estandarización de los productos, ejerciendo influencia sobre los materiales, partes, dimensiones, formas, tamaños, funcionamiento y otras características. Este tipo de estándares son necesarios para el intercambio de partes, economías en el costo y calidad, factores vitales tanto en la construcción como en la puesta en uso.

PROCESO DE CONSTRUCCION.

Para definir y describir el proceso seleccionado del proyecto es necesario tener conocimiento de las alternativas tecnológicas viables y accesibles; La selección del proceso de construcción está íntimamente relacionada con la selección de la tecnología.

El proceso de análisis y selección de la tecnología debe considerar las diversas consecuencias de la adquisición e incluir los aspectos contractuales.

- **Análisis de las tecnologías disponibles**.

Los factores importantes a considerar son:

- Capacidad mínima económica factible del proceso, en comparación con el tamaño determinado para el proyecto.
- Calidad de los productos obtenidos con relación a la calidad identificada en el estudio de mercado.
- Costo de inversión, comparado contra la disponibilidad financiera del proyecto.
- Flexibilidad de operación de los equipos y procesos, en comparación con el comportamiento de la demanda.
- Requerimientos de servicio de mantenimiento y reparaciones, comparado con las capacidades existentes en el medio.
- Adaptabilidad a los materiales del sitio o zona.
- Aspectos contractuales; protección de la tecnología a través de patentes y posibilidad de tener las licencias correspondientes.
- Riesgos involucrados en la operación.
- Tecnología innovada recientemente.

Es importante que el equipo de tecnología a utilizar haya sido probado antes, para garantizar su eficiencia.

Un factor importante en la selección de tecnología es el grado de seguridad de operación. Es conveniente que la tecnología haya sido probada lo suficiente como para asegurar su eficiencia y de preferencia en el lugar de origen. El uso de tecnologías innovadoras puede implicar riesgos que son difíciles de medir, tales como vida de uso del equipo, costo de mantenimiento, etc.

Si las tecnologías innovadoras deben ser analizadas con detalle, mayormente las tecnologías obsoletas. Este hecho conduce a revisar tecnologías avanzadas que permitan ahorrar en los insumos y en la inversión, y que puedan lograr aumentos en la producción y seguridad.

- **Tecnología de capital intensivo o de mano de obra intensiva.**

Existen otros factores que deben tomarse en cuenta para la selección de la tecnología. Entre estos deben analizarse los procesos intensivos en el uso de la mano de obra, aplicables a lugares en donde los costos por este rubro son bajos. Las restricciones de contaminación ambiental, rechazo de dependencia tecnológica, etc.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SELECCIONADO.

El objetivo de este punto es describir la secuencia de operaciones que transforma los materiales desde su estado inicial hasta llegar a obtener los productos en su estado final.

En los proyectos de obra es necesario establecer criterios de desagregación o segmentación del proceso global y definición del proceso unitario. Para la desagregación del proceso global se pueden plantear dos posibilidades:

- Que dentro del sistema productivo existan varios procesos que actúen en forma paralela, sin conexión alguna entre sí.
- Que existan estacionalidades o series de producción diferentes y no simultáneas.

Si la desagregación es insuficiente para describir el proceso habrá que definir con precisión lo que es un proceso unitario. Los criterios utilizados para describir un proceso unitario son:

- Las etapas de transformación de materiales principales, que dan a éste características que lo dotan normalmente de un valor económico o social, se puede denominar proceso unitario.
- Se considera como unidad mínima a los equipos o instalaciones indivisibles que realizan funciones específicas.

En la descripción de las unidades de transformación deben indicarse los siguientes elementos:

Materiales principales y secundarios: Los que son usados en el proceso de transformación, señalando para cada uno de ellos la definición genérica, la unidad de medida, cantidad que especifique el numero de unidades requeridas por unidad de tiempo, calidad, costo de transformación, etc.

Materiales alternativos y efectos de su empleo: Se hace mención de las posibilidades de utilizar materiales alternativos, principales o secundarios, agregando la información mencionada en el punto anterior, así como los efectos en la obra y residuos, sobre su calidad y costo de transformación.

Materiales principales, subproductos y productos intermedios: En cada caso mencionar la definición genérica, unidad de medida, cantidad, y calidad comparada con los patrones establecidos y las normas de calidad y/o de materiales similares competitivos.

Residuos: Identificarlos e indicar las posibilidades de que alcancen un valor económico o social. Mencionar si su eliminación por los métodos convencionales provoca contaminación.

Descripción de las instalaciones, equipos y personal: Se identificarán el tipo, origen, año de diseño y fabricante, capacidad diseñada, vida útil, consumo de energía y/o combustible, número de operarios para su funcionamiento, capacitación de los operadores, distribución espacial y funcional de las unidades. Esto en cuanto a equipos a utilizar tales como plantas eléctricas, ranas, pulidoras, equipos de soldadura, electromecánicos, andamios, etc.

Diagramas de flujo del proceso total: En estos diagramas se identificarán los procesos unitarios y sus interrelaciones.

DIAGRAMAS DE FLUJO.

La descripción del proceso se complementa con la presentación de los diagramas de flujo. Resulta muy objetivo graficar las operaciones que se realizan durante el proceso productivo los diagramas de flujo y son modelos esquemáticos que muestran el movimiento y la transformación de los bloques a través de los departamentos o divisiones de una obra.

Los diagramas de uso general son:

- Diagramas de bloques
- Diagramas de flujo del proceso.
- Diagrama gráfico de flujo.

El diagrama de bloques es el más simple y el menos descriptivo de los diagramas esquemáticos. Como su nombre lo indica consiste en bloques, que por lo general representan una operación en una planta o una sección de la planta.

Los bloques están conectados por flechas que indican la secuencia del flujo. El diagrama de bloques es útil en las etapas iniciales de un estudio de proceso.

El diagrama de flujo de proceso está diseñado para ayudar al análisis del sistema de producción en términos de la secuencia de las operaciones ejecutadas. Este diagrama proporciona información con relación a las operaciones, almacenamiento, transportaciones, inspecciones y demoras. Se usan símbolos para expresar gráficamente las secuencias de las actividades.

El diagrama gráfico de flujo está dibujado de manera que el flujo y las operaciones del proceso destaquen de inmediato. Se utilizan flechas para indicar la dirección del flujo, se indican temperaturas, presiones y cantidades del flujo en diversos puntos significativos del diagrama.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.

Es un reporte escrito de las etapas de producción del proyecto, por unidad de tiempo. La realización de este programa es importante para los demás aspectos de la ingeniería de proyecto.

En su estructuración intervienen los coeficientes técnicos de conversión: Materias primas-productos, eficiencia de los equipos y la relación en sumos, mano de obra, por unidad de producto.

En función de este volumen y el balance de materiales se cuantificará físicamente los requerimientos totales.

MAQUINARIA Y EQUIPO.

Con la descripción del proceso productivo, con el del programa de producción y con el tamaño del proyecto, se deben especificar los equipos, la maquinaria y las herramientas necesarias, describiendo a su vez las características principales como son: tipo, capacidad, rendimiento, vida útil, peso, dimensiones, costo, etc.

La información relativa a los equipos y los procesos de manufactura, específicos de cada proyecto pueden obtenerse en asociaciones y organizaciones de fabricantes o proveedores de equipo, así como en publicaciones especializadas del ramo de bienes de capital.

a. **Selección y especificaciones**

Los factores técnicos que intervienen en la selección de equipos y sus proveedores son, entre otros:

- Capacidad de producción en régimen normal de trabajo, especificando: Producción, horario, reservas de capacidad o sobrecarga posible que eventualmente se puede utilizar.
- Grado de eficiencia y rendimiento en términos de aprovechamiento de materia prima, especificando índices de mermas y producción de desechos.
- Calidad del producto obtenido.
- Vida útil, necesidades de mantenimiento, perspectivas de daños, desgaste y obsolescencias.
- Espacios necesarios para su instalación y especificaciones para la misma.
- Flexibilidad, indicación de las alternativas posibles de utilización parcial de los equipos o instalaciones de producción, posibilidades de reforma o sustitución futura.
- Necesidades de manejo de materiales.
- Dificultad para su arranque, etc.

Desde el punto de vista económico, el problema de selección de maquinaria y equipo, consiste en examinar la influencia que la selección de un determinado equipo puede tener sobre los costos del proyecto.

No siempre la tecnología mas sofisticada es la que ofrece mayores ventajas económicas. Por eso, en la selección del equipo debe tenerse en cuenta la naturaleza técnica del proyecto pero también:

- La escala de producción
- El grado de mecanización, que depende de las características técnicas de la industria y del costo relativo de los factores.

b. **Costo de los equipos**.

Al realizar la descripción del equipo y maquinaria es necesario indicar sus costos y condiciones de uso y adquisición como son: las facilidades de transporte y costos de operación fletes.

Debe tomarse en cuenta la necesidad de equipos para el transporte y el montaje de maquinaria. Estos equipos deben especificarse con el grado de detalle que requiera su importancia.

c. **Selección del método y equipamiento para el manejo y transportes de materiales.**

El manejo de materiales puede ser lo que origine un mayor consumo de mano de obra o energía, y sobre todo, puede representar un porcentaje importante del tiempo total del ciclo de producción.

Los objetivos que se deben buscar al hacer una selección de métodos y equipos de manejo de materiales son:

- Disminución de los tiempos de producción
- Minimizar costos de movimiento de materiales
- Lograr un flujo de materiales con riesgos mínimos
- Lograr un buen control del flujo de productos
- Minimizar las mermas de materias primas y productos por manejo y transporte
- Aprovechar al máximo la capacidad de almacenamiento.

Para que estos objetivos puedan alcanzarse es necesario observar los siguientes principios:

- Coordinar el transporte de materiales a través de toda la planta
- Reducir a un mínimo el número de movimientos de material
- Disminuir a un mínimo la trayectoria de transporte de materiales
- Diseñar adecuadamente las facilidades de recepción, almacenaje y embarques
- Usar la gravedad como fuerza de movimiento siempre que se pueda
- Seleccionar equipo que sea flexible en su uso
- Prever facilidades alternativas de transporte de materiales en áreas críticas del sistema de producción.

La selección tanto de los equipos de proceso, como de los relacionados con el manejo y transporte de materiales, dentro y fuera de la planta, servirá de base para el dimensionamiento y distribución de las áreas de proceso y almacenamiento. Asimismo servirá para ubicarlos equipos dentro de los edificios.

DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.

El principal objetivo de analizar la distribución de máquinas, materiales y servicios auxiliares en la planta es optimizar el valor creado por el sistema de producción. El arreglo debe también satisfacer las necesidades de los trabajadores, gerentes y demás personas asociadas con el sistema de dirección de la obra.

Minimizar el manejo de materiales: Minimizar las distancias y el tiempo requerido para mover los materiales a través de los procesos de construcción.

Reducción de riesgos para los empleados: el análisis de arreglos de construcción se esfuerza por reducir a un mínimo los peligros para la salud y en aumentar la seguridad de los trabajadores. Puede comprender, por ejemplo, la instalación de ductos para eliminar polvo, rocío de pintura, etc.

Minimización de interferencias de los equipos: Éstas asumen muchas formas en las operaciones de Construcción. Incluyen ruidos excesivos, polvo, vibración, emanaciones y calor. Estas interferencias afectan adversamente el desempeño de los trabajadores, así que se deben evitar en la medida de lo posible, separando de ellas las máquinas fuente.

Incremento del ánimo de los empleados: El arreglo de equipos debe crear un ambiente favorable para evitar presiones o conflictos, y contribuir a mantener la armonía de los trabajadores, en beneficio de la productividad.

Utilización del espacio disponible: Éste debe usarse en su totalidad para elevar al máximo el rendimiento sobre la inversión de la obra.

Utilización efectiva de la mano de obra: Una buena organización de la obra favorece la efectiva utilización de la mano de obra. Los trabajadores no deberán tener excesivo tiempo ocioso o tener que recorrer grandes distancias para obtener herramientas, plantillas, suministros, etc.

Flexibilidad: En ocasiones es necesario revisar un arreglo determinado. Los costos de una redistribución pueden disminuir si se diseña el arreglo original teniendo en mente la flexibilidad, que permitirá futuras ampliaciones, ajustes, etc., con el mínimo de perturbaciones.

La distribución de la obra esta determinada en gran medida por:

1.- El tipo de producto (ya sea un bien o servicio, el diseño del producto y los estándares de calidad).

2.- El tipo de proceso productivo.(tecnología empleada y materiales que se requieren)

3.- El volumen de producción (tipo continúo y alto volumen producido o intermitente y bajo volumen de producción).

Existen tres tipos básicos de producción y son los siguientes:

Tipo de distribución	Características
Por proceso: agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares y hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción. El trabajo es intermitente y esta guiado por órdenes de trabajo individuales.	Son sistemas flexibles para trabajo rutinario, por lo que son menos vulnerables a los pagos. El equipo es poco costoso, pero se requiere mano de obra especializada para manejarlo, lo cuál proporciona mayor satisfacción al trabajador. Por lo anterior, el costo de supervisión por empleado es alto, el equipo no se utiliza a su máxima capacidad y el control de la producción es más complejo.
Por producto. Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones sobre el producto o usuario. El trabajo es continúo y se guía por instrucciones estandarizadas.	Existe una alta utilización de las personas y el equipo, el cual es muy especializado y costoso. El costo del manejo de materiales es bajo y la mano de obra no es especializada. Los empleados efectúan tareas rutinarias y el trabajo se vuelve aburrido. El control de la producción es simplificado, con operaciones interdependientes, y por esto la mayoría de estas distribuciones son flexibles.
Por componente fijo. La mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo.	Tiene la ventaja de que el control y la planeación del proyecto pueden realizarse utilizando técnicas como el CPM y PERT.

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA.

El número de personas necesarias para la operación del proyecto debe calcularse con base en el programa de producción y en la operación de los equipos, está en función de los turnos de los trabajadores necesarios y de las operaciones auxiliares, tales como mantenimiento de materiales, limpieza, supervisión, etc.

El personal necesario en la operación de una planta puede clasificarse en:

- **Mano de obra directa:** Aquella que interviene directamente en la transformación de la obra.

- **Mano de obra indirecta:** Aquella que no tiene una relación directa con la construcción de la obra; Realiza tareas auxiliares. Ejemplo: limpieza, supervisión, etc.
- **Personal de administración y venta:** Es aquel que se dedica a la administración de la obra, y entrega final.

REQUERIMIENTOS DE MATERIALES Y SERVICIOS.

Tomando como fuente de información los diagramas de flujo y los balances de materia y energía, así como el programa de producción, se calculan las necesidades en unidades físicas y monetarias por periodo de las diferentes materiales y servicios (agua, arena, triturado, relleno seleccionado) y materiales de consumo (refacciones, herramientas, empaques, lubricantes, combustibles, etc.)

Esta información ayudará en su oportunidad, a seleccionar el tipo de equipo auxiliar necesario para la obra, subestaciones eléctricas para fuerza y alumbrado, sistema de bombeo de agua, generadores, maquinaria pesada, comprensores, tanques de almacenamiento, equipos contra incendios, andamios, equipos de soldadura, etc.

ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE TERRENO Y CONSTRUCCIONES.

a. **Requerimientos de superficie.**

El diseño de la distribución en planta conduce a determinar las necesidades, características del terreno, y las especificaciones de los edificios.

En la elaboración de los planos definitivos, los cuales ya existen por parte del municipio de Magangué, administración y servicios complementarios y su distribución en el terreno, deben tomarse en cuenta los criterios señalados sobre economía de tiempo, movimientos y materiales.

Los planos de la obra se complementan con los proyectos de instalaciones eléctricas, telefónicas, hidráulicas, sanitarias, protección contra incendios, etc.

En el diseño de una obra civil, la preparación de planos es la función mas importante, esta actividad, realizada de manera eficiente, es la clave para una buena operación, una construcción económica, una distribución funcional de equipo y edificios y para un mantenimiento bien planeado y eficiente.

El cálculo del área de edificios puede dividirse en:

Área de producción: Partiendo de las características de la dotación requerida, así como del área necesaria para la operación, de las circulaciones, los movimientos de materiales y todos los demás factores que afectan el área total, se logra determinar su tamaño.

Áreas de servicios: los servicios necesarios en una obra se dividen en servicios primarios, agua, proceso, almacenamiento y movimiento de materiales y productos; y servicios secundarios constituidos por servicios de mantenimiento, servicios de accesos, desmonte de cercas existentes y calzadas,

servicios a vías, protección contra incendios, sistemas de drenaje y de eliminación de desechos de la obra, y seguridad.

Área para futuras ampliaciones: es necesario planear el área para futuros desarrollos con el fin de evitar distribuciones caóticas.

b. **Edificaciones y costos**.

Se debe determinar los requerimientos y especificaciones que deben cumplir las diferentes construcciones como son:

- Dimensiones en planta
- Resistencias del piso
- Especificaciones de materiales para el piso
- Resistencias y otras características funcionales para muros y columnas, tipos de cubierta
- Niveles de iluminación natural y artificial
- Necesidades de puertas y otros accesos
- Requerimientos de instalaciones especiales como clima artificial, loseta antiderrapante, andenes y mezanines, instalaciones subterráneas
- Características de las instalaciones exteriores, etc.

Una vez conocida la superficie total requerida, así como el tipo de edificaciones se procede a estimar el costo del terreno, de las obras civiles de las instalaciones auxiliares, etc. Es posible contar en esta etapa, con parámetros de costo unitario para cada tipo de construcción o para cada tipo de actividad, lo que ayuda a tener una buena aproximación del monto de inversión por estos conceptos.

CALENDARIO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

El calendario es la guía para la planeación y el registro del avance durante toda la obra. Debe indicar las fechas de iniciación y terminación de negociaciones en las entidades que financiarán el proyecto, de las autoridades de cuya aprobación depende; de los estudios finales de ingeniería, de la construcción de las obras, adquisición, transporte y montaje de maquinaria y equipos y de la puesta en marcha e iniciación de las obras.

El tipo de modelo usual es el Diagrama de Gantt o gráfica de barras.

Para elaborar el calendario es necesario enlistar los materiales que controlan el avance de la obra. Hacer el diagrama de flujo y el plano de distribución de la planta es útil para tener fuentes de información adicional.

La siguiente etapa en la preparación de un calendario consiste en precisar la fecha de terminación. Esta fecha por lo general está determinada por el renglón de equipo que tenga la fecha de entrega más tardada.

La Secuencia Típica de las Operaciones de Diseño y construcción para la mayoría de proyectos de plantas de proceso es:

- Diseño de proceso y preparación del diagrama de flujo de proceso.
- Preparación del diagrama gráfico de flujo y de los planos preliminares de distribución de la obra. .
- Especificaciones del equipo mecánico.
- Especificaciones de equipos varios y herramientas.
- Diseño de los principales dispositivos de distribución eléctrica.
- Especificaciones de instalaciones especiales.
- Terminación del plano general y de los planos por área.
- Planeación de los arreglos de tuberías.
- Diseño de cimentación para equipos
- Diseño de acero estructural, estudios arquitectónicos de los edificios de las plantas.
- Distribución de ductos para conductores eléctricos.
- Diseño de cimentación para equipos eléctricos.
- Remisión de especificaciones de todos los materiales a las áreas de construcción.
- Arranque de la construcción.
- Terminación de diversos soportes de tuberías.
- Terminación del diseño arquitectónico y elaboración de la lista de materiales para los edificios.
- Terminación de planos eléctricos y lista de materiales.
- Terminación de aprovisionamiento del equipo principal
- Comienza la entrega en el sitio de la obra.
- Terminación de instalaciones subterráneas.
- Terminación de cimentaciones.
- Iniciación de erección sobre el nivel del piso.
- Prueba de equipo instalado.
- Limpieza
- Entrega de la Obra.

ESTIMADO DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN

Durante la formulación del proyecto de inversión, en los niveles de perfil y prefactibilidad, es frecuente que no se pueda obtener con oportunidad el costo de inversión de los equipos principales y auxiliares así como de las construcciones e instalaciones previstas para el proyecto. En tales situaciones existen ciertos métodos para estimar la magnitud de las inversiones fijas, entre estos están:

Regla del exponente decimal. Es útil cuando se conoce la inversión fija de un PROYECTO similar al proyectado pero de diferente tamaño.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

Consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión. Se sugiere aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos.

1. Desarrollar una lista de factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
3. Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
4. Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
5. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

La ventaja de ese método es que es sencillo y rápido, pero su principal desventaja es que tanto el peso asignado, como la calificación que se otorga a cada factor relevante, dependen exclusivamente de las preferencias del investigador y, por tanto, podrían no ser reproducibles.

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación, se encuentran los siguientes:

1. Factores geográficos, relacionados con las condiciones naturales que rigen en las distintas zonas del país, como el clima, los niveles de contaminación y desechos, las comunicaciones, etc.
2. Factores institucionales que son los relacionados con planes y las estrategias de desarrollo y descentralización industrial.
3. Factores sociales, los relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y la comunidad. Se refieren al nivel general de los servicios sociales con que cuenta la comunidad.
4. Factores económicos, que se refieren a los costos de los suministros e insumos en esa localidad.

Método cuantitativo

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Este método apunta al análisis de los costos de transporte, tanto de materias primas como de productos terminados. El problema del método consiste en reducir al mínimo posible los costos de transporte destinado a satisfacer los requerimientos totales de demanda y abastecimiento de materiales. Los supuestos, también consideradas como desventajas del método, son:

1. Los costos de transporte son una función lineal del número de unidades embarcadas.
2. Tanto la oferta como la demanda se expresan en unidades homogéneas.
3. Los costos unitarios de transporte no varían de acuerdo con la cantidad transportada.

4. La oferta y la demanda deben ser iguales.
5. Las cantidades de oferta y demanda no varían con el tiempo.
6. No considera más efectos para la localización que los costos del transporte.

Entre sus ventajas está que es un método preciso y totalmente imparcial. Todos los datos se llevan a una matriz oferta – demanda u origen y destino. Se escogerá aquel sitio que produzca los menores costos de transporte, tanto de la materia prima como del producto terminado.

Una condición indispensable para que la matriz tenga solución es que la suma de toda la oferta sea igual a toda la demanda. Si esto no fuera así, la matriz daría una solución degenerada. Los pasos para resolver la matriz son:

1. Calcular la diferencia entre los dos costos más pequeños en cada fila y en cada columna y escribir los números resultantes al lado derecho y en la base de cada fila y columna.
2. Seleccionar el renglón o la columna que tenga la mayor diferencia de costo y asignar tantas unidades como sea posible a la casilla de costo más bajo. En caso de empaté, se selecciona el renglón o columna que tenga la casilla más baja en costo.
3. No considerar en situaciones posteriores el renglón o columnas que haya sido satisfecho.
4. Usar una matriz ya reducida al eliminar renglones y columnas. Repetir los pasos del uno al tres, hasta que toda la oferta haya sido asignada a toda la demanda y ésta haya sido satisfecha en su totalidad.

Hay que mencionar que todos los métodos de localización dejan de lado hechos importan0tes, pero no cuantificables, tales como preferencias o conveniencias de los inversionistas por instalarse en un sitio determinado, independientemente de los resultados del análisis, lo cual invalidaría cualquier técnica que se empleará.

Método de diagrama de recorrido

Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes colocando en la posición central a los departamentos más activos. Se desarrolla una carta o diagrama de departamentos y así identificar los departamentos más activos. La solución se logra por medio de una serie de pruebas usando círculos para denotar los departamentos y líneas conectoras para representar las cargas transportadas en un período. Se llaman adyacentes a aquellos que en la distribución hayan quedado juntos, arriba, abajo , o a los lados o en forma diagonal.

CONCLUSIONES

Nos permitimos concluir que el estudio técnico es fundamental en un proyecto de obras civiles, ya que es en este dónde se estudia la localización y tamaño óptimo de las instalaciones; ilustrando así todos los factores influyentes para el mejor desarrollo del proyecto. No podemos olvidar los agentes que influyen en la compra de maquinaria y equipo, así como la calendarización de la adquisición de estas, Igualmente estudiamos los diferentes métodos para determinar el tamaño de la planta, los métodos para su localización, y los métodos de distribución.

ESPECIFICACIONES DEL CONCRETO Y ACERO DE REFUERZO

CONCRETO

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los Concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán además, las recomendaciones del, CCP-2005, Código Colombiano Sismo-resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación. Incluye además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del CONCRETO, mortero, medida y pago de los Hormigón y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades.

INTRODUCCION

El CONCRETO estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de CONCRETO se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un CONCRETO de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

MATERIALES

No se permitirán vaciados de CONCRETO sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad aprobadas por el Interventor, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

Cemento Portland. El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutadas para el uso de cemento Portland que se ajuste a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Si se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el Interventor. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para CONCRETO. Los agregados finos y gruesos para fabricación de CONCRETO cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de ESPECIFICACIONES DEL CONCRETO Y ACERO DE REFUERZO 3 la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

Agregado Fino. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

Malla No.	% que Pasa
3/8	100
4	95 - 100
8	80 - 100
16	50 - 85
30	25 - 60
50	10 - 30
100	2 – 10

El agregado fino que se utilice para la fabricación del CONCRETO cumplirá con las siguientes condiciones:

- Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
- Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
- Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del CONCRETO.

Previamente y con treinta (30) días mínimo de anticipación al vaciado de los concretos, el Contratista suministrará a la Interventoría los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra, para comprobar la bondad de los materiales, análisis que informarán: procedencia, granulometría, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, naturaleza de las mismas y concepto del laboratorio o de entidades competentes que garanticen calidad.
Agregado Grueso. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del concreto. No contendrá exceso de piedras planas; estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El tamaño máximo del agregado oscilará entre 1/5 y 2/3 de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de losas este tamaño no será mayor que 1/3 del espesor de las mismas.

La granulometría será la siguiente:

Para fundaciones:

Tamiz que Pasa	%
2-l/2"	**100**
2"	**95 a 100**
1"	**35 a 70**
½"	**10 a 30**
No. 4	**0 a 5**

Para columnas y paredes:

Tamiz que Pasa	%
2-l/2"	**100**
1-l/2"	**95 a 100**
3/4"	**35 a 70**
3/8”	**10 a 30**
No. 4	**0 - 5**

Para losas y vigas:

Tamiz que Pasa	%
1-l/2"	**100**
1”	**95 a 100**
1/2"	**25 a 60**
No. 4	**0 a 10**
No. 8	**0 a 5**

Para tanques de almacenamiento de agua el tamaño máximo del agregado estará de acuerdo con las dimensiones de las partes de la estructura donde se va a colocar el CONCRETO, así:

Parte de la Estructura	Tamaño del Agregado
Fundaciones de HORMIGÓN simple	4"
Paredes de tanque	1-1/4"
Losas de fondo	1"
Columnas	1"
Cúpula esférica	3/4"

Además se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa tamiz 200 no será mayor de 1%.
Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

Análisis de Agregados y Cambio de Fuente. En todos los casos y para cualquier tipo de estructura, la Interventoría queda en libertad de analizar todos y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

Agua. El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del CONCRETO; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

Para utilizar agua de los arroyos es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

Almacenamiento de Materiales. Se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

Cemento. El cemento será almacenado en lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra; no se harán pilas superiores a 14 sacos, para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos.

Requisitos especiales serán exigibles en ambientes sujetos a alto porcentaje de humedad atmosférica u otros factores desfavorables.

Es recomendable emplear el cemento en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial.

El cemento a granel se almacenará en tanques herméticos y se tendrá especial cuidado en su almacenamiento y manipuleo para prevenir su contaminación.

El cemento de diversas procedencias se almacenará separadamente para evitar el uso indiscriminado en la preparación de las mezclas.

Agregados. El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

Aditivos. Sus principales usos son:

Para Estructuras en General. Se utilizarán siguiendo las instrucciones del fabricante cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría.
No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla, o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de prueba.

Para Estructuras Hidráulicas. Para el caso de estructuras hidráulicas el Contratista, con estudio y aprobación de la Interventoría, podrá utilizar aditivos plastificantes e impermeabilizantes.

Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.
Si durante el avance de la obra la Interventoría encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministra o adiciona, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de CONCRETO y si ha demeritado la calidad del CONCRETO exigida ordenará la reparación o demolición de la parte fabricada con el aditivo, labores estas que, con la reconstrucción serán de cuenta del Contratista, siempre y cuando el empleo de aditivo no haya sido exigencia de la Interventoría.

Medida y Pago. Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los Hormigón de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concreto. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría.

DISEÑO DE LA MEZCLA

Corresponderá al Contratista el diseño de las mezclas de CONCRETO y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones o las exigidas por la Interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concreto preparados, tendrán un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas. El Contratista, con treinta (30) días de anticipación mínima, someterá al Interventor para su aprobación, muestras de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de CONCRETO correspondientes, señalando la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de CONCRETO para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada tamaño máximo de los agregados.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también someterá al Interventor, con 15 días de anticipación, cilindros de CONCRETO obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

La Interventoría relacionará las mezclas a usar en cada parte de la obra de acuerdo con los ensayos certificados del laboratorio y ordenará al Contratista la utilización de ella. Con base en los ensayos se obtendrá también la relación que existe entre la resistencia a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora.
Para Concreto en los que se utilicen aditivos plastificantes, se diseñarán las mezclas de laboratorio con el respectivo aditivo y no se permitirá su uso mientras no se disponga de los resultados.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Para mezclas de 210 Kg/cm2 (3000 lbs/pulg2) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

La aprobación dada por el Interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los Concretos incorporados a la obra.

MEZCLA DEL CONCRETO

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de CONCRETO de la resistencia y laborabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

Todos los Concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.

El Contratista tendrá, como mínimo, una Mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del Equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
/2 metro cúbico o menos	1 1-1/4 minutos
de 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	1-1/2 minutos

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora.

La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo; en caso de mezcladora eléctrica se tendrá especial cuidado con el voltaje.

De acuerdo con las áreas de trabajo las mezclas de CONCRETO se efectuarán con base en las siguientes normas:
Para Redes de Alcantarillado, Acueducto, Energía y Teléfonos. Se harán por medios mecánicos y sólo en casos especiales, según lo ordene el Interventor, se harán por medios manuales. Si se mezcla manualmente, se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera, o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del CONCRETO. Además, la barcada no excederá de 1/2 metro cúbico.

Todo CONCRETO será dosificado por peso, o por volumen, para mezclas inferiores a 210 kg/cm2 de resistencia y para proporcionar la necesaria manejabilidad. La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada de tiempo en tiempo como sea requerido por el Interventor y esta cantidad será deducida del agua añadida en la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos, la consistencia del CONCRETO será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o añadir agua al CONCRETO, una vez se haya terminado el proceso de preparación.
Para Edificaciones, Tanques de Almacenamiento y Conducciones de Acueducto. Los Hormigón serán mezclados mecánicamente en el sitio de las obras. Podrán utilizarse mezcladoras mecánicas de tambor, con velocidad de giro de acuerdo con lo especificado por el fabricante. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar una nueva mezclada. Si la mezcla no es uniforme será rechazada.

Se utilizarán Concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija, y corriendo por cuenta del Contratista los mayores valores en que se incurran.

En la fabricación de los Concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los Concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del CONCRETO, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de CONCRETO, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido entre la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del CONCRETO.

ENSAYOS DEL CONCRETO

La Entidad atribuye la máxima importancia al control de calidad de los Concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del diario de la obra. Para controlar la calidad de los Concretos se harán las siguientes pruebas:

Asentamiento. Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de CONCRETO a vaciar y serán efectuados con el consistí metro de Kelly o con el cono de Abrams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Testigos de la Resistencia del CONCRETO. Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de CONCRETO a la compresión" (designación C-39 de la ASTM o ICONTEC 550 Y 673).

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los Concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del Contratista pero bajo la supervigilancia de la Interventoría. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días.

En casos especiales, cuando se trate de CONCRETO de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, el Interventor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del CONCRETO. El Contratista proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y ayudará al Interventor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

El valor de los ensayos de laboratorio ordenados por el Interventor será por cuenta del Contratista.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los Concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de rotura por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de CONCRETO. Cuando el volumen de CONCRETO a vaciar en un (1) día para cada tipo de CONCRETO sea menor de diez metros cúbicos, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de CONCRETO o elemento estructural, o como lo indique el Interventor; para atraques de tuberías de CONCRETO se tomarán dos cilindros cada 6 metros cúbicos de avance.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de CONCRETO y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de CONCRETO.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, el Interventor, de acuerdo con dichos ensayos y dada la ubicación o urgencia de la obra, podrá ordenar o no que tal CONCRETO sea removido, o reemplazado con otro adecuado, dicha operación será por cuenta del Contratista en caso de ser imputable a él la responsabilidad.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias admitidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los Concretos. En este caso se procurará que el curado sea lo más perfecto posible; la decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el CONCRETO colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los admitidos, se tomarán núcleos ("core-drill"), pruebas de CONCRETO en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada. En el caso que sean satisfactorias estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura. Pero si fallan estas pruebas, o cuando no sea posible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada. La prueba de carga será determinada por la Interventoría según el caso. Las pruebas de CONCRETO endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC, designación 889.

El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con este numeral así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del Contratista y por ningún motivo La Entidad reconocerá valor alguno por estos conceptos.

RESISTENCIA DEL CONCRETO

5.6.1 Tanques de Almacenamiento de Agua. Para tanques de almacenamiento de agua los Concretos tendrán una resistencia de 210 kg/cm2 a los 28 días a no ser que las especificaciones o los planos de la obra indiquen alguna variación, exceptuando:

Los Concretos ciclópeos, que serán dosificados por volumen con mezclas de 210 Kg/cm2 y 30% de piedra o mezcla de 175 Kg/cm2 con 40% de piedra.

Los Concretos pobres, serán utilizados en el fondo de las brechas de drenes para el asiento de la tubería, bajo la losa de fondo del tanque y cuando lo ordene el Interventor. Este CONCRETO pobre será dosificado por volumen con mezclas entre 130 y 140 Kg/cm2 para sello de fundaciones.

Las resistencias indicadas se refieren al CONCRETO tal como se coloca en la obra. En las losas de fondo y en las paredes de tanques, exceptuando los anillos superiores, las dosificaciones y resistencias se refieren a mezclas con aditivo, si La Entidad lo acepta o lo exige.

TRANSPORTE

El CONCRETO deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2"). El CONCRETO endurecido no se usará. El Contratista tendrá en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla con las condiciones exigidas.

El Contratista someterá a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los Concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.
Tanto los vehículos para transporte de CONCRETO desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo cumplirá con los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM. La utilización

del equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el CONCRETO sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el Interventor y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM, ICONTEC, Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes u otros decretos vigentes.

El CONCRETO se depositará tan cerca cómo se pueda a su posición final.

COLOCACION DEL CONCRETO

Generalidades. Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones, el Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los Concretos por semana y notificará al Interventor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar CONCRETO hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

El CONCRETO tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del CONCRETO colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se retirará antes de colocar una nueva capa de CONCRETO. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante, que garantice su colocación después de ese tiempo. Cuando se coloque CONCRETO sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse CONCRETO sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse CONCRETO se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer CONCRETO verticalmente desde una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4.00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iníciales de la mezcla. En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del CONCRETO fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1.00 m de altura del molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de CONCRETO en el encofrado y ello requiere la aprobación del Interventor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del CONCRETO. El CONCRETO será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.
La colocación del CONCRETO se efectuará en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por el Interventor.

Vibrado del CONCRETO. El CONCRETO se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar CONCRETO dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el CONCRETO. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva, sin cumplir este requisito no se dará orden de vaciar. Sólo podrán utilizarse vibradores para formaleta, cuando el Interventor lo apruebe por circunstancias especiales.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de CONCRETO, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el CONCRETO fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 a 1.00 m. y la vibración será interrumpida tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en CONCRETO que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, por hurgado con varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el CONCRETO esté todavía plástico y trabajable.

Cuidados Especiales en la Colocación. La manipulación del CONCRETO cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada por etapas será la mínima necesaria para que produzca el grado de consolidación deseado y para que esta capa tenga una superficie rugosa que permita obtener buena adherencia con el CONCRETO de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con CONCRETO, o rellenos, se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos.

Se tendrá cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el CONCRETO se coloque a través del refuerzo. En las losas en donde la congestión del refuerzo haga difícil la colocación del CONCRETO, podrá vaciarse una capa de mortero con la misma relación agua-cemento y arena-cemento que se usa para el CONCRETO, pero sólo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del hierro de refuerzo. Este mortero se colocará inmediatamente antes de iniciar el vaciado del CONCRETO para que en ese momento, el mortero se encuentre en estado plástico.

Cuando las voladuras puedan afectar las obras de CONCRETO no se permitirá vaciar CONCRETO. En casos excepcionales, si hay necesidad de hacer voladuras de poca intensidad, el Interventor, previo estudio del caso podrá determinar la conducta a seguir.

Para los casos de obra relacionados con tanques de agua y redes de alcantarillado, acueducto y teléfonos, se determina específicamente lo siguiente:

Cuidados Especiales en Tanques de Agua. El CONCRETO se colocará como se indica en este numeral, teniendo en cuenta que, debido al bajo asentamiento exigido en las mezclas, los vibradores a usar no podrán tener menos de 10.000 r.p.m. Se observarán además, las siguientes instrucciones para colocación de CONCRETO en las paredes, cúpulas y fundaciones:

En los Apoyos de Fundaciones. En los casos de CONCRETO para apoyo de fundaciones, el Contratista tendrá en cuenta que su colocación será hasta el nivel inferior de fundación mostrado en los planos estructurales o indicados por la Interventoría; luego se colocará el CONCRETO de la fundación con los herrajes indicados.

En las Losas de Fondo. Dada la importancia que tienen las losas de fondo para la estanqueidad y la estabilidad del tanque, se ha de poner especial cuidado en el método para su construcción y curado. Los diversos paneles de la losa serán vaciados siguiendo el orden blanco-negro de un tablero de ajedrez. Las juntas de construcción se limpiarán cuidadosamente para sellarlas con un producto bituminoso especificado.

En las Paredes de los Tanques. El CONCRETO se colocará en capas horizontales, que no excedan de un espesor de cincuenta (50) centímetros, a una rata tal que las superficies de CONCRETO aún no terminadas, no se endurezcan ni se permita la aparición de grietas o planos de debilidad en las uniones.

La rata de colocación no será tan rápida que llegue a producir movimientos en las formaletas o desplazamientos y distorsión en las varillas de refuerzo.

En general, al colocar CONCRETO no se permitirá que éste caiga desde una altura mayor de 1.20 m. En los tanques, cada vaciada corresponderá por lo menos a 1/3 del perímetro del tanque dentro de una operación continua, a criterio de la Interventoría, el desencofrado se hará por la chimenea o por los huecos de inspección.

Para Redes de Acueducto, Alcantarillado, Energía y Teléfonos. Se aplica lo especificado en este numeral con las siguientes adiciones y aclaraciones:

El CONCRETO puede ser transportado en cubos, carretas, canaletas u otros medios adecuados. El punto de entrega del CONCRETO estará tan cerca de la obra como sea posible, en caso de utilizarse canaletas, no se transportará el CONCRETO dentro de ella por una distancia horizontal mayor de 2.50 m.

El CONCRETO será depositado en capas que no excedan de cincuenta (50) centímetros y el tiempo que transcurra entre la colocación de dos capas sucesivas no excederá de 45 minutos.

Se tendrá especial cuidado al colocar el CONCRETO contra las formaletas, especialmente en los ángulos y esquinas, a fin de impedir vacíos, hormigueros y áreas rugosas.

El CONCRETO será vibrado y paleteado, en forma tal que permita apartar el agregado grueso de las paredes de las formaletas. Se tomarán todas las ESPECIFICACIONES DEL CONCRETO Y ACERO DE REFUERZO 15 precauciones para que el CONCRETO colocado sea compacto, impermeable y de buen acabado superficial.

ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

Variaciones en Distancias entre Ejes. En los ejes del edificio o estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Desviaciones de la Vertical en Muros, Columnas, Tanques u otro Tipo de Estructuras afines.

Para 3.00 metros de altura	1 centímetro
Para 6.00 metros de altura	2 centímetros

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.
Tolerancias en las cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles, y en general todo tipo de estructuras similares el máximo permisible es:

Para 3.00 metros de luz	0.5 centímetros
Para 6.00 metros de luz	1.0 centímetro

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

Tolerancias en Dimensiones de Secciones de Vigas, Columnas, Losas, Muros, Tanques, u otras Similares.

Por defecto	0.5 centímetros
Por exceso	1.0 centímetro

Concreto a la Vista. Se refiere a los Concretos cuyo acabado exterior, se dejará como definitivo. El cumplimiento de este aspecto deberá ser muy estricto. Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o afecte la

estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista.

ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO

Generalidades. El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, y se hará bajo la vigilancia del Interventor, éste medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se considerarán como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1.50 m. para superficies formaleteadas y de 3.00 m para superficies no formaleteadas.

Superficies Formaleteadas. Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en tres grupos: tipo A-1, tipo A-2, tipo A-3. En términos generales y a menos que en los planos se muestre algo diferente, o el Interventor ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras, ellas corresponden a la siguiente clasificación:

Superficie Tipo A-1. Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de Concretos defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales, se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.

Superficie Tipo A-2. Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies A-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente no serán mayores de 3 mm. para las graduales. Todas las irregularidades bruscas en la superficie A-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad.

Las superficies tipo A-2 no requieren tratamiento especial con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

Superficie Tipo A-3. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas en forma destacada a la vista del público y donde la apariencia estética es de especial importancia. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 mm. y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten mucho de lo especificado serán sometidos al tratamiento o a la demolición si es del caso, como se indica en estas especificaciones.

Superficies No Formaleteadas. Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales, tendrán una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo

indique el Interventor. La pendiente para superficies de poco ancho, será aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos será del 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los planos.
Los acabados para los diferentes tipos de superficies de CONCRETO se clasifican en 3 grupos: E-1, E-2, E-3 cuyas características se indican a continuación:

Acabado Tipo E-1 (Acabado a Regla). Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, Concreto y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados E-2 y E-3. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada.

Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, no serán mayores de 1 mm.
Acabado Tipo E-2 (Acabado a Llana). Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o CONCRETO. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine el Interventor. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

No podrá trabajarse con llana la superficie de CONCRETO fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de las superficies, bruscas o graduales, no serán mayores de 5 mm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestra en los planos o de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Acabado Tipo E-3 (Acabado con Palustre). Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

FORMALETAS

Generalidades. Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de CONCRETO idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos.

Las formaletas para cámaras de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el CONCRETO. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita del Interventor.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del CONCRETO, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 Kg/cm2 o cualquier otro tipo de carga y deberán estar suficientemente ajustados para impedir la perdida de mortero.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes. El contratista retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

El desencofrado se hará cuando el CONCRETO se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

En casos especiales y en donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de las mismas, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura e inmediatamente se retiren, se harán las reparaciones necesarias en las superficies del CONCRETO y el curado correspondiente, como se indica en estas especificaciones.

Tableros. La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del CONCRETO, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

Abrazaderas. Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y queden embebidos en el CONCRETO, estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos contaminantes al CONCRETO y serán construidas en forma tal, que la porción que permanezca embebida en el CONCRETO este por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del CONCRETO.
Todos los huecos resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores, se llenarán con mortero de consistencia seca como se especificará en el numeral 5.16. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del CONCRETO o no permita un soporte firme y exacto de los tableros.

Limpieza y Engrase de Formaletas. En el momento de colocar el CONCRETO, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá huecos, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del CONCRETO.

Antes de hacer el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el CONCRETO con una capa de aceite mineral, aceite de higuerilla o parafina, para evitar la adherencia entre el CONCRETO y la formaleta, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceite quemado.
Formaletas para Superficies a la Vista.

Materiales y Acabado. En las superficies de CONCRETO a la vista, las formaletas se construirán con madera fina machihembrada y pulida, triplex, lamina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para las mismas y aprobadas por el Interventor, en forma tal que los planos produzcan una textura uniforme. No se permitirán remiendos que modifiquen la superficie general. Serán colocadas con gran cuidado, para obtener una superficie continua sin resaltos ni irregularidades.

Cuando con el CONCRETO a la vista se busquen efectos ornamentales, las formaletas recibirán el tratamiento adecuado para lograr la textura y acabado deseado.

Partes Inclinadas. Las caras interiores de los encofrados bajo orientaciones diferentes a la horizontal o vertical, se ajustarán estrictamente a los ángulos o distancias fijadas en los planos. Las caras interiores de los encofrados, serán perfectamente ajustadas a la verticalidad y horizontalidad de las piezas o estructuras adyacentes.

Detalles del CONCRETO. Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o achaflanados, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo con los planos o en las especificaciones. El material a usar en los encofrados será perfectamente sano, sin oquedades ni grietas.

Desencofrado. Los encofrados se ajustarán en forma tal que permitan ser desarmados sin golpearlos ni producir roturas en el CONCRETO, previendo que las aristas no sean alteradas con remiendos o cortes.

Tacos para Armada de Losas. Los tableros para las losas se soportarán firmemente con vigas y tacos metálicos, de madera o con una combinación de éstos, espaciados y diagonalados suficientemente para asegurar la estabilidad de la obra y la seguridad del personal del Contratista, de La Entidad o terceros. Los daños a la obra y los accidentes que ocurran por deficiencia en el tacado de las losas, serán de única y exclusiva responsabilidad del Contratista. Los retardos debidos a tacados deficientes, no darán lugar a ampliación en el plazo de ejecución de la obra.
Las losas que estén a más de 3.20 m sobre la superficie de apoyo para la formaleta de soporte, serán tacadas con tendidos múltiples de durmientes, tacos y diagonales, es decir, se ejecutarán superficies intermedias de soporte con madera robusta y resistente, debidamente apuntalada para evitar desplazamientos laterales que puedan ocasionar peligros al personal, a la obra o a terceros.

En caso de utilizar tacos de madera, éstos podrán ser cuadrados o redondos, pero en ambos casos de 10 centímetros o más de lado o diámetro y serán derechos y madera resistente.

Retiro de Formaletas. Siempre y cuando los Concretos tengan la resistencia a la compresión especificada en el diseño, la formaleta de la cúpula sólo podrá retirarse a los 21 días a partir del último vaciado, o de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Para el retiro de las formaletas de las demás partes de las estructuras se exigirán los siguientes plazos mínimos y con aprobación de la Interventoría:

Paredes y columnas	(2) dos días
Losas hasta de 10 cm de espesor	(7) siete días
Losas de más de 10 cm de espesor	(15) quince días
Losas que soporten cimbras	(28) veintiocho días

El retiro de las formaletas sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del CONCRETO lo faculte para resistir las cargas actuantes sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de las estructuras.

El retiro de formaletas, para tiempos menores de los especificados, requiere la aprobación del Interventor, mediante la presentación por parte del Contratista de un estudio que demuestre o justifique que las cargas actuantes no deformen la estructura.

CURADO Y PROTECCION

Curado por Agua. El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con gantes permanentemente saturados, o manteniéndolas mojados por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.
Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del CONCRETO se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

Curado por Compuestos Sellante. El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellante con aprobación del Interventor, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones C-309, tipo 2 de la ASTM.

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del CONCRETO y se aplicará a pistola o con brocha, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del CONCRETO hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de CONCRETO, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del CONCRETO después de vaciado, hacen parte del proceso de fabricación del mismo y por consiguiente, los Hormigón que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene el Interventor, no se aceptarán, y éste podrá rechazar el pago de ellos y ordenar su destrucción, cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el Contratista tenga derecho a reclamaciones por este concepto.
Curado y Protección para Tanques de Agua. Con relación al curado y protección de los Concretos para tanques de agua, además de lo exigido anteriormente se tendrá en cuenta lo siguiente:

Como en todo tanque, es de primordial importancia la estanqueidad, se tomarán todas las precauciones para evitar el agrietamiento por retracción. Todas las superficies de CONCRETO del tanque se mantendrán húmedas por un tiempo no menor de siete (7) días.

El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y ulterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo C.5.5.1 del decreto 1.400 de junio 7 de 1984 y los demás decretos vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo por parte de La Entidad.

Curado por Medio de Vapor. Cuando se trate de acelerar el aumento de resistencia y reducir el tiempo de fraguado, puede emplearse el curado a vapor de acuerdo con las recomendaciones del artículo C.5.5.3 del código Colombiano para Construcciones Sismo- resistentes, demás normas vigentes o a las instrucciones del Interventor.

JUNTAS DE CONSTRUCCION

Generalidades. Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine el Interventor y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos. Estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier otra cosa que pueda alterar el fraguado del CONCRETO. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente, para que produzcan una buena apariencia. Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará preferiblemente en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; en caso contrario se utilizará un aditivo para CONCRETO, que garantice una buena adherencia entre CONCRETO endurecido y CONCRETO fresco.

Se retirará, de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua antes de iniciar una nueva vaciada. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena- cemento del CONCRETO, el cual se colocará antes de fraguar el mortero. Si el CONCRETO anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación, y el mortero de liga se restregará vigorosamente para mejorar la adherencia.
La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después que el CONCRETO haya empezado a fraguar, pero antes de que se

haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el CONCRETO de la vaciada posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas, materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones antes de colocar el CONCRETO de la vaciada posterior. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

El Contratista tendrá en cuenta estos tratamientos de las juntas, e incluir su valor en el precio unitario del CONCRETO.

Juntas de Construcción para Tanques de Agua. Además de lo especificado en este numeral, el Contratista tendrá en cuenta lo siguiente:

La unión entre la pared y el anillo de fundación no es una junta de construcción propiamente dicha, sólo se requiere que allí se desarrolle un vínculo friccional, aunque tal unión esté conformada por superficies lisas, siempre y cuando se garantice su limpieza.

En las paredes de los tanques y en la cúpula donde habrá juntas de construcción según los planos paralelos, se evitará que las juntas según planos meridianos de las distintas fajas, coincidan. El valor de estas juntas, debe quedar incluido en el precio unitario del CONCRETO.

No habrá ampliación del plazo contractual por retardos debidos a la reparación de juntas y el costo por este concepto será de cuenta del Contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en ítem por separado.

Para conseguir mejor adherencia e impermeabilidad es recomendable que la parte superior de los vaciados se ejecute con el mínimo de asentamiento para permitir la consolidación más conveniente, debe evitarse el tráfico sobre la superficie dispuesta para la junta y es igualmente recomendable, evitar en lo posible, el uso de formaletas para las superficies de junta.

JUNTAS DE EXPANSION Y CONTRACCION

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos, a menos que se indique por parte de la Interventoría algo diferente. En general,

el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos o donde lo indique el Interventor, las juntas de contracción se cubrirán con pintura bituminosa u otro material aprobado. Todas las juntas de expansión llevarán material pre moldeable. El material se aplicará con 24 horas de anticipación a la colocación del CONCRETO adyacente.

Las superficies en donde se vaya a aplicar la pintura o el material pre moldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique el Interventor. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable continuo en la junta.

REPARACIONES EN EL CONCRETO

Toda obra de CONCRETO que no cumpla los requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos y cualquier otra imperfección será demolida o reparada a juicio del Interventor dependiendo del tamaño del daño y de la importancia estructural del elemento. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones serán de cuenta directa del Contratista, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo de La Entidad o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

Las reparaciones de la superficie del CONCRETO se harán únicamente con personal experto y bajo la vigilancia del Interventor, a menos que éste no lo considere necesario. El Contratista corregirá todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del CONCRETO se ajusten a los requisitos exigidos por estas especificaciones.

Todas las reparaciones de la superficie del CONCRETO se realizarán antes de veinticuatro (24) horas, contadas a partir del momento en que se retiren las formaletas. Las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates de tablero se pulirán cuidadosamente. En donde el CONCRETO haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas, defecto, y donde sea necesario hacer rellenos, debido a depresiones mayores que las permisibles, las superficies se picarán hasta retirar totalmente el CONCRETO o hasta donde lo determine el Interventor, y deberá rellenarse con mortero o CONCRETO de consistencia seca hasta las líneas requeridas. En el caso de fracturas el picado de las superficies tendrá la profundidad suficiente para permitir una buena adherencia y retención del relleno y deberá ejecutarse con sección en forma de cola de pescado, como en el caso anterior.

Todas las superficies reparadas se someterán a curado, como lo especifica el numeral 5.12 con los requisitos de estas especificaciones. Todos los rellenos deberán adherirse totalmente a las superficies del CONCRETO y quedarán libres de grietas o áreas imperfectas después de terminar el curado.

Los materiales, equipo, mano de obra, y demás elementos necesarios para hacer las reparaciones del CONCRETO, quedarán incluidos dentro de los precios unitarios estipulados para los diferentes tipos de CONCRETO.

El CONCRETO utilizado para las reparaciones, será de las mismas características del CONCRETO de la estructura a reparar.

RESANES CON MORTERO DE CONSISTENCIA SECA

El mortero de consistencia seca se usará para reparación de huecos cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas en donde no pueda confinarse, o para huecos que atraviesan completamente la sección, ni en reparaciones que se extiendan más allá del refuerzo. El mortero de consistencia seca se preparará mezclando por volumen seco, dos partes de cemento y cinco partes de arena que pase por la malla No. 16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del CONCRETO y para obtenerlo utilizará la cantidad de cemento blanco necesaria.
El agua que se agregue a la mezcla será la suficiente para formar una mezcla pastosa, que permita moldear una bola aplicando poca presión y deje las manos humedecidas sin que la bola exude agua. La cantidad de agua necesaria y la consistencia de la mezcla serán las adecuadas cuando, al rellenar los huecos aplicando presión se obtenga una consistencia plástica. El mortero se aplicará al hueco, después de retirado completamente el CONCRETO defectuoso y humedecer por tiempo suficiente las superficies de contacto, en capas de más o menos un centímetro y por medio de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cm de diámetro.

CONCRETO POBRE Y CONCRETO SIMPLE

En general las fundaciones para columnas, muros, y similares, que lleven refuerzo. Con una base de CONCRETO pobre de 5 centímetros de espesor, la resistencia de CONCRETO será de 70 Kg/cm2.
El CONCRETO simple, será de la resistencia mostrada en los planos o la que fije la Interventoría, y se usará principalmente en los sitios mostrados en los planos o donde lo ordene el Interventor todos los materiales cumplirán los requisitos especificados en estas normas. La medida y pago se hará como se indica más adelante en el numeral respectivo.

CONCRETO CICLOPEO

Se usará CONCRETO ciclópeo en los sitios indicados por la Interventoría, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de obtener una cimentación de soporte de acuerdo con lo solicitado por las estructuras. Su dosificación será la indicada en los planos o por el Interventor. La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada ni sucia. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de CONCRETO sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la

cara del bloque de CONCRETO sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de CONCRETO y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta ni a otra piedra.

El CONCRETO deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea.
Medida y pago de CONCRETO. La unidad de medida de los concretos será el metro cúbico (m3). Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, construcción y tratamiento de juntas, sellante, aditivos, suministros, colocación, tratamiento de superficies, asegurado, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y retiro de formaletas.
También incluirá los costos por preparación de la fundación, de las formaletas, y del refuerzo para el vaciado del CONCRETO, su vibrado, curado, reparaciones, ensayos de laboratorio, pruebas de carga, impermeabilidad, y todas las actividades necesarias para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Siempre que no se indique lo contrario, el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado y de acuerdo con el numeral relacionado.

LOSAS ALIGERADAS

Generalidades. Se vaciarán ciñéndose a los planos en lo referente a CONCRETO reforzado, aligeramientos y dimensiones y para su construcción se tendrá en cuenta todo lo pertinente a CONCRETO estipulado en los numerales de estas especificaciones, además de lo indicado en los respectivos planos estructurales en cada caso, y las instrucciones impartidas por el Interventor.

Los acabados para los bordes y corta-goteras se construirán conforme a los detalles que se muestran en los planos, y su costo será incluido en el valor por metro cuadrado (m2) de la losa, por lo tanto no habrá lugar a pago adicional por este concepto. Las losas expuestas serán impermeabilizadas de conformidad con lo indicado en los planos y de común acuerdo con el Interventor, teniendo especial cuidado en las pendientes hacia los costados o los desagües, las cuales estarán entre el 1 y el 2% a menos que se encuentren indicadas en los planos.

Medida y Pago. El pago será por metro cuadrado (m2) de losa. Incluirá el valor de todos los materiales tales como: formaletas, obra falsa, tacos, puntales, CONCRETO aligeramiento, la mano de obra, administración, dirección e imprevistos y en general todos los gastos necesarios para la correcta ejecución y entrega de las obras a satisfacción de La Entidad. El Contratista tendrá en cuenta además, que tanto el valor del acero de refuerzo como la impermeabilización se pagan por separado y no se incluirán en el precio propuesto de las losas, excepto indicación en contrario.

MORTERO

El mortero para pega y revoque estará compuesto de:

Un aglutinante, que será cemento Portland, o una combinación de cal y cemento Portland. En ningún caso se usará la cal sola como aglutinante.

Agua potable, para hidratación del aglutinante y para darle al mortero plasticidad.

Arena, de acuerdo con las especificaciones indicadas más adelante.

Aditivos especiales, si así lo indican los planos y las especificaciones o a las instrucciones de la Interventoría.
El mortero usado "como pega" llenará completamente los espacios entre los elementos de mampostería y tendrá una composición tal, que su resistencia en estado endurecido se aproxime, lo más posible, a la de los elementos de mampostería que une.
El mortero usado "como revoque" tendrá la plasticidad y consistencia necesarias para adherirse a la mampostería de tal forma, que al endurecer resulte un conjunto monolítico.

Los requisitos mínimos de los materiales son los relacionados en el numeral 5.2. Teniendo en cuenta que el módulo de finura para la arena de revoque debe ser entre 1.8 y 2.3; además el porcentaje de finos que pasa malla No. 200, no debe ser mayor del 10%. La cal utilizada como aglutinante cumplirá la norma ASTM C-207-49 (1968) Hidrated Lime For Masonry and Purpose; la cal será de tipo N (normal) o del tipo S (especial).

Composición química mínima:

Porcentaje mínimo de óxidos de calcio y magnesio (bases no volátiles):	95
Porcentaje máximo de dióxido de carbono:	Si la muestra es tomada en el sitio de elaboración 5
Si la muestra es tomada en otro lugar:	7

El residuo retenido en el tamiz No. 30 no será mayor de 0.5%.

Las arenas estarán libres de sustancias que impidan la adherencia o influyan desfavorablemente en el proceso de endurecimiento como ácidos, grasas, restos vegetales y cantidades perjudiciales de arcilla y sales minerales.

En morteros de cal y cemento sólo se podrá usar arena lavada.

Las proporciones de mezcla están dadas para cada caso en particular, según el uso que se vaya a dar al mortero, y la clase de arena empleada en su preparación.
En su elaboración se tendrá en cuenta:

El mezclado manual se practicará sobre una superficie de concreto endurecido o en un recipiente impermeable para evitar la pérdida de la lechada de cemento.

El mezclado con mezcladora mecánica debe durar por lo menos 1 - 1/2 minutos. No se utilizará mortero que haya estado humedecido por más de una (1) hora.

No se utilizará mortero que haya estado mezclado en seco con más de cuatro (4) horas de anticipación. Si la arena está húmeda no se permitirá una anticipación mayor de dos (2) horas.

No se permitirá agregar a una mezcladora ya preparada ninguna de sus componentes con el fin de rejuvenecerla o cambiar las proporciones de mortero.

UNIDAD DE MEDIDA

ÍTEM DE PAGO:	UNIDAD
CONCRETO - 3500 P.S.I.	M3

ÍTEM DE PAGO:	UNIDAD
CONCRETO - 3000 P.S.I.	M3

ACERO DE REFUERZO

El trabajo cubierto por este capítulo consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso, los requisitos de estas especificaciones, lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del Interventor.

SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO

Materiales. Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 2.820 Kg/cm2, grado 40 y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 Kg/cm2 grado 60, de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

Cuadros y Diagramas de Despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista las preparará y someterá a la aprobación del Interventor con una anticipación no menor de

quince (15) días, antes de ordenar el corle y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con estas especificaciones.

Colocación del Refuerzo. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el Interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm. ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.
Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta.
No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, y donde no se especifique, será como sigue:

- Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 8 cm.
- En superficies formaleteadas que han de quedar en contacto con el suelo y en sus superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o permanentemente sumergidas: 5 cm.

- En cualquier otro caso, no será menor de 3 cm.

- El recubrimiento en prefabricados y en elementos con concreto preesforzado será de acuerdo con lo especificado en el capítulo C-7, sección C.7.7 (recubrimiento de refuerzo) del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes.

Ganchos, Doblajes y Empalmes en las Barras. Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.

Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

- Para barras No. 3 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.

- Para barras No. 9 a No. 11, ocho (8) diámetros de la barra.

- Para barras No. 3 a No. 11, en acero con esfuerzo de cedencia de 2.820 Kg/cm2, solamente para ganchos de 180°, cinco (5) diámetros de la barra.

- Para estribos: 4 cm en barra No. 4, cinco (5) cm y 6 cm en barra No. 5. El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en el Código ACI-318-81 y el CCP, Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes y los requisitos que se indican más adelante.

Los ganchos estándar de anclaje consistirán en:

Una vuelta semicircular, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.
- Una vuelta de 90°, más una prolongación de por lo menos 12 diámetros de la barra en el extremo libre de éste.

- Para estribos, una vuelta de 90° o de 135°, más una prolongación con longitud mínima de seis (6) diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm. La longitud mínima de los empalmes al traslapo será lo especificado por el Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes en su sección C.12, artículo C.12.14 (empalmes de refuerzo).

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en el capítulo C-3 artículo C.3.5.2, del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes.

Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno del Interventor, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

MEDIDA Y PAGO DEL ACERO DE REFUERZO

La medida para el pago será el peso en kilogramos del acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los empalmes, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos, el cual debe ser tenido en cuenta por el licitante al hacer su propuesta.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

Barra Nº	Diámetro Nominal cm (y pulg.)		Pes Kg/m
2	0.64	(1/4”)	0.248
3	0.95	(3/8”)	0.559
4	1.27	(1/2”)	0.994
5	1.59	(5/8”)	1.552
6	1.91	(3/4”)	2.235
7	2.22	(7/8”)	3.042
8	2.54	(1”)	3.973
9	2.86	(1-1/8”)	5.060
10	3.18	(1-1/4”)	6.403
11	3.49	(1-3/8”)	7.906

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo (kg) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra. Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte doblaje, y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.
No se acepta como refuerzo estructural el hierro proveniente de demoliciones.

MALLA ELECTROSOLDADA

Generalidades. Se utilizará como refuerzo para variación de temperatura distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto, en reemplazo de las varillas de acero usualmente indicadas (1/4" y 3/8") de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría.

UNIDAD DE MEDIDA

ÍTEM DE PAGO:	UNIDAD
ACERO DE REFUERZO 60000 p.s.i.	KG

ÍTEM DE PAGO:	UNIDAD
ACERO DE REFUERZO 40000 p.s.i.	KG

OTRAS ESPECIFICACIONES

ACCESOS – SEÑALES

La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo el personal, equipo, elementos y materiales, se harán según las recomendaciones de la INTERVENTORÍA, incluyendo, entre otros, barandas y otros elementos de protección indispensables para evitar accidentes, resguardar obras terminadas, mantener el tránsito en la vía y evitar interferencias en sitios de trabajo.

Se proveerán también señales preventivas y en caso necesario se dispondrán vigilantes para controlar los accesos a zonas restringidas por razones de trabajo o riesgo de accidentes.

El descuido o negligencia del CONTRATISTA CONSTRUCTOR en lo referente a señales y accesos lo hará responsable ante EL CONTRATASNTE y/o ante terceros.

Será de responsabilidad del CONTRATISTA CONSTRUCTOR cualquier daño que se produzca por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

Se podrán utilizar señalizaciones con mecheros en sitios de riesgo y con la supervisión del CONTRATISTA CONSTRUCTOR para evitar accidentes.

REMOCIONES Y TRASLADOS

GENERALIDADES

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá informar al INTERVENTOR la remoción y traslado de todas las redes provisionales de teléfonos, energía y acueducto que interfieran con la localización de las obras a ejecutar, con el objeto de causar los mínimos perjuicios a la comunidad, para la coordinación pertinente entre El Municipio y las entidades involucradas.

DE LA EJECUCION DE LA OBRA

TRABAJOS EXTRAS Y ADICIONALES

Se entiende por trabajo extra el que además de no estar incluido en los planos del proyecto, ni en las especificaciones ni en los formularios de cantidades de obra de la propuesta, no pueden clasificarse, por su naturaleza, entre los previstos en estos documentos. El que sí puede serlo, aunque no esté determinado en tales documentos, es trabajo adicional. EL CONTRATANTE en oficio suscrito por SU despacho podrá ordenar trabajos extras y/o adicionales y el CONTRATISTA CONSTRUCTOR estará obligado a ejecutarlos y a suministrar los materiales necesarios, siempre que los trabajos ordenados hagan parte inseparable de la obra contratada o sean necesarios para ejecutar ésta obra o para protegerla.
Las obras extras o adicionales serán autorizadas por EL CONTRATANTE para lo cual se suscribirá un Contrato adicional. El trabajo adicional se pagará de acuerdo con los precios unitarios correspondientes establecidos en el Contrato.
Las obras extras se liquidarán a los precios unitarios que se convengan con el CONTRATISTA CONSTRUCTOR. En los precios unitarios de la obra extra se tendrán en cuenta los precios comerciales reales de materiales, transportes, equipos y mano de obra. El A.U.I de dichas obras será el mismo del Contrato.

Si no se llegare a un acuerdo entre las partes acerca de las obras extras, EL CONTRATANTE está facultado para ordenar la ejecución del trabajo sobre la base de costo más porcentaje de administración del doce por ciento (12%) o la del proponente si es inferior.

Los Contratos no podrán adicionarse en más del cincuenta por ciento (50%) de su valor inicial, expresado este en salarios mínimos legales mensuales.

CAMBIOS DE OBRA

Los cambios de obra se harán mediante un acta suscrita por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR, el INTERVENTOR, siempre y cuando no haya modificación al objeto, al valor y al plazo del contrato.

Se podrá ordenar cambios de obra dentro del contrato a cargo de la obra ordinaria en las siguientes circunstancias:

- Para compensar Ítems deficitados por Ítem en superávit.
- Para realizar alguna obra necesaria y omitida, por ítem en superávit.
- Para mejorar alguna especificación.
- En otros eventos que a juicio de EMPOPASTO se mejore la calidad del trabajo.

INTERVENTORÍA DE LA OBRA

La INTERVENTORÍA de los trabajos objeto de este proyecto será llevada a cabo por uno de los funcionarios de la ENTIDAD CONTRATANTE y adicional EL CONTRATANTE debe contratar una INTERVENTORÍA externa, el profesional debe ser idóneo en los trabajos a realizar y debe contar con su respectiva matricula profesional y certificaciones que acrediten su experiencia

Por conducto de la INTERVENTORÍA se tramitarán todos los asuntos relativos al desarrollo del contrato, excepto cuando se estipule lo contrario el pliego de condiciones y especificaciones.

EL CONTRATANTE podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de la obra, si por parte del CONTRATISTA CONSTRUCTOR existe un incumplimiento sistemático de las instrucciones impartidas, sin que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR tenga derecho a reclamos o ampliación del plazo.
El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá cumplir inmediatamente cualquier orden escrita, que dicte la INTERVENTORÍA, aunque la considere que está fuera de lo estipulado en el Contrato. Cuando esto ocurriere, dentro de los dos (2) días calendario siguientes al recibo de la orden el CONTRATISTA CONSTRUCTOR podrá protestar por escrito ante EL CONTRATANTE señalando claramente y en detalle las bases en las cuales fundamenta su objeción. Si el CONTRATISTA CONSTRUCTOR no presenta su reclamo durante este plazo, las órdenes o decisiones del INTERVENTOR se considerarán como definitivas.
Las funciones y atribuciones principales del INTERVENTOR serán las siguientes:

colaborar con el CONTRATISTA CONSTRUCTOR para el mejor éxito de las obras; exigir el cumplimiento del Contrato y de las especificaciones en todas sus partes; atender y resolver toda consulta sobre la correcta interpretación de los planos y especificaciones y sobre errores u omisiones que se puedan contener; estudiar y recomendar los cambios substanciales que se consideren convenientes o necesarios en los planos y en las especificaciones y presentarlos a la consideración de EL CONTRATANTE; decidir sobre los cambios no substanciales en los planos y en las especificaciones; aprobar o rechazar los materiales y sus procesos de elaboración, previo el examen, análisis o ensayo que fuere del caso y controlar constantemente la calidad de aquellos ; ordenar la localización, los replanteos y controlar la corrección y precisión de obras defectuosas y si es el caso practicará una nueva inspección a las mismas, controlar y comprobar mensualmente las medidas de la obra ejecutada, para efectos de pago ; verificar los cómputos de cantidades y aprobar las actas de obra ejecutada que prepara el CONTRATISTA CONSTRUCTOR; exigir a el CONTRATISTA CONSTRUCTOR el empleo de personal técnico capacitado y el despido del que, a su juicio, sea descuidado, incompetente e insubordinado o cuyo trabajo sea perjudicial para los intereses de la Empresa, velar por el cumplimiento de las normas de seguridad en la obra; vigilar que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR cumpla con las disposiciones laborales vigentes, para lo cual podrá exigirle las constancias e inspecciones que sean necesarias, en general, todas las atribuciones que en estas especificaciones se consideren como potestativas del INTERVENTOR y las demás que le asigne EL CONTRATANTE. Todas las instrucciones ordenes y autorizaciones que se den al CONTRATISTA CONSTRUCTOR serán impartidas por escrito por el INTERVENTOR. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá proceder a realizar los trabajos de acuerdo con las

instrucciones y órdenes. El control de los trabajos por parte de EL CONTRATANTE o de sus representantes no aminora en ningún grado la responsabilidad del CONTRATISTA CONSTRUCTOR, ni su autoridad en la dirección de la obra.

LIBRO DE INTERVENTORÍA

El día que se inicien los trabajos se abrirá un libro de INTERVENTORÍA y/o bitácora en el cual quedarán escritas todas las observaciones o sugerencias que diariamente haga la INTERVENTORÍA.

Además se dejará constancia de todos los pormenores que puedan suceder en el frente de trabajo como: estado de tiempo, personal laborando, estado del equipo, accidentes de trabajo, avance de la obra, suministro de materiales etc.

Todo aquel que escriba algo en el diario de la obra, deberá firmar y colocar la fecha.

La persona responsable de llevar al día este diario será el Ingeniero INTERVENTOR, el Auxiliar o Inspector Encargado de la obra por parte de la INTERVENTORÍA, quien está en la obligación de presentarlo a los representantes de EL CONTRATANTE que visiten la obra.

ORGANIZACION Y PROGRAMA DE TRABAJO

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá presentar un programa detallado y definitivo de construcción que incluya el diagrama de barras para la aprobación de EL CONTRATANTE, antes de la fecha de iniciación de las obras. Este programa formará parte del acta de iniciación de obra suscrita por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y por el INTERVENTOR.

En la realización del cronograma debe tenerse especial cuidado en lo relacionado al plazo para la ejecución de la obra y al proceso constructivo.

A juicio de la INTERVENTORÍA, este programa podrá ser modificado luego de iniciarse la obra, sin que tal modificación ocasione variaciones del plazo, valor y objeto del Contrato.

EQUIPO

El equipo que utilice el CONTRATISTA CONSTRUCTOR, su depreciación y mantenimiento correrán por su cuenta, así como la operación, bodegaje, etc.
Igualmente deberá mantener en el sitio de las obras un número suficiente de equipo aprobado por el INTERVENTOR y un buen estado con el objeto de evitar demora o interrupciones debidas a daños. La mala calidad de los equipos, la deficiencia en el mantenimiento o los daños que ellos puedan sufrir, no será causal que exima el cumplimiento de sus obligaciones.

EL CONTRATANTE podrá hacer retirar del sitio de la obra cualquier equipo o herramienta que a su juicio esté defectuoso o no recomendable para ser utilizado. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá reponer a la mayor brevedad el equipo que haya sido retirado por causa de daños o mantenimiento, con el fin de que no haya retraso en las obras.

DEPOSITOS, CAMPAMENTOS Y OFICINAS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR proveerá, mantendrá y manejará a su costo las oficinas, campamentos y depósitos que sean necesarios para la seguridad y comodidad de su personal y en términos generales para la ejecución de la obra.

Si el CONTRATISTA CONSTRUCTOR usa terreno de propiedad privada para los campamentos, serán por su cuenta las negociaciones necesarias con el propietario, así como el pago del arrendamiento y otros gastos que ello implique, tales como suministro de agua potable, alumbrado etc.

En caso de que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR tenga necesidad de almacenar combustible, deberá someterse a las reglamentaciones y normas comunes de seguridad para el manejo de estos elementos. Si por el uso de éstos resultaren perjuicios y daños a terceros, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR asume toda la responsabilidad por estos daños y perjuicios causados.
Tan pronto se haya concluido la obra de que tratan estas especificaciones y
antes de que se efectúe el acta final, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR retirará todas las edificaciones provisionales, depósitos y construcciones anexas que se hubiesen hecho con ocasión de la obra y reacondicionará el sitio utilizado para sus instalaciones provisionales y que hayan sido deterioradas a juicio de la INTERVENTORÍA.

No se hará ningún pago a El CONTRATISTA CONSTRUCTOR por la construcción operación y mantenimiento de campamentos oficinas, depósitos y otros servicios ejecutados con ocasión de la obra ya que el valor total de estos se considera incluido dentro de los costos de administración.
Corresponde a El CONTRATISTA CONSTRUCTOR, por su cuenta, la instalación y pago de servicios públicos de agua, energía, teléfono y alcantarillado entre otros, necesarios en sus instalaciones provisionales para la ejecución de la obra, así como su tramitación ante las Empresas Públicas de Pasto.

DISCREPANCIAS

En caso de que se encuentren discrepancias entre, los datos suministrados, dibujos o especificaciones, están deberán someterse a consideración del INTERVENTOR, cuya decisión será definitiva. Cualquier trabajo que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR ejecute desde el descubrimiento del error omisión o discrepancia y hasta que reciba la decisión del INTERVENTOR, será de su total responsabilidad, siendo por cuenta y costo todas las reparaciones y modificaciones que se requieren para arreglar la obra o para sustituirla hasta corregir el error.

En caso de discrepancias entre escalas y dimensiones anotadas en los planos, las dimensiones anotadas serán las que gobiernan. No se permitirá tomar medidas a escala de los planos, salvo en los casos específicamente autorizados por el INTERVENTOR

ACTUALIZACION DE PLANOS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR adquiere la obligación de consignar sobre un juego de copias maestras de los planos, suministradas por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR, todos los cambios que se realicen y a entregar en el momento que se termine la obra, previa aprobación del INTERVENTOR, este juego de planos actualizado a EL CONTRATANTE.

SEÑALIZACION

Cuando las obras objeto del Contrato deban realizarse en la vía pública y en general cuando para realizar cualquier otro tipo de obra se alteren las condiciones normales del tránsito vehicular y peatonal, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR está en la obligación de tomar todas las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de accidentes para lo cual deberá acatar las normas Generales de Construcción de INVIAS.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes tanto en horas diurnas como nocturnas en la cantidad, tipo, tamaño, forma, clase, color y a las distancias requeridas de acuerdo con lo dispuesto en las normas anteriores y con las instrucciones del INTERVENTOR.
Será de responsabilidad del CONTRATISTA CONSTRUCTOR cualquier accidente ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales.

El INTERVENTOR podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una parte de las obras o de las obras en general si existe incumplimiento sistemático por parte del CONTRATISTA CONSTRUCTOR en relación con los requisitos de señalización o las instrucciones del INTERVENTOR a este respecto.

Los gastos en que incurra el CONTRATISTA CONSTRUCTOR para la colocación de las señales y avisos y para la adopción de todas las medidas necesarias para la prevención de accidentes serán por cuenta de éste y deberán reponerse a su costo las que se pierdan o se deterioren. Su costo debe quedar incluido dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado en el contrato.

LIMPIEZA DEL SITIO O ZONA DE TRABAJO

Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá retirar prontamente todo el equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales que no se vayan a utilizar más tarde en el mismo sitio o cerca de él para la ejecución de otras partes de las obras y deberá disponer satisfactoriamente todos los sobrantes, escombros y basuras que resulten de las obras.

La limpieza y aseo de todas las partes de la obra no tendrá Ítem de pago; el CONTRATISTA CONSTRUCTOR debe considerar su costo dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado para el contrato.

LINEAS DE REFERENCIA, NIVELES Y REPLANTEO

Las líneas y niveles de referencia serán establecidas por la INTERVENTORÍA, como se indican en planos.

La conservación y vigilancia de tales referencias correrán por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR. Será imputable del CONTRATISTA CONSTRUCTOR todo error en que incurra al apartarse de los alineamientos y niveles dados en los planos.
No se reconocerá a El CONTRATISTA CONSTRUCTOR pago adicional por demarcación de alineamientos y pendientes, ni por la pérdida de tiempo que le cause la necesaria suspensión del trabajo y demás molestias que surjan del cumplimiento de los requisitos de este párrafo.
Durante la construcción, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto y disponer de una comisión de topografía para tales fines, cuando lo solicite la INTERVENTORÍA, estos costos estarán incluidos dentro del ítem que para la localización y replanteo aparece cotizado en el formulario de cantidades de obra.

RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y PERJUICIOS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR asumirá toda la responsabilidad por los daños y perjuicios que se causaren a EL CONTRATANTE o a terceros y que afecten de cualquier modo personas y propiedades durante la ejecución de la obra, por causa u omisión suya, por defectos o vicios de la obra o de los materiales empleados en ella o de los trabajadores empleados en las obras o por la maquinaria o equipo a su servicio, en los términos de las normas legales que fijan esa responsabilidad
Por consiguiente, son de exclusiva cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR todos los costos provenientes de la debida reparación de cualquiera de los daños ocasionados en las obras o en los equipos a él encomendados y de los perjuicios que se ocasionen. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR está obligado a cubrir oportunamente la totalidad de estos costos.

OBRAS AMPARADAS POR LA POLIZA DE ESTABILIDAD

En el evento de que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR ejecute algún trabajo originado por fallas de estabilidad de la obra exigibles con cargo a la garantía de estabilidad otorgada, deberá indicar en sitio visible que tales obras no ocasionan costos adicionales para EL CONTRATANTE, lo cual hará mediante aviso que contendrá las especificaciones indicadas por la Subgerencia de Infraestructura. El costo de este aviso será asumido por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

TRABAJADORES DE LA OBRA

Todos los trabajadores serán de libre nombramiento y remoción por parte del CONTRATISTA CONSTRUCTOR y no adquieren vinculación de ninguna índole con EL CONTRATANTE, por lo tanto corre a cargo del CONTRATISTA CONSTRUCTOR el pago de los salarios, indemnizaciones, bonificaciones y prestaciones sociales a que ellos tengan derecho, de acuerdo con los precios cotizados. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR se obliga a mantener el orden y a emplear personal idóneo con el fin de que las obras se ejecuten en forma técnica y eficiente y se termine dentro del plazo acordado.

USO DE OBRAS EJECUTADAS ANTES DE SU ACEPTACION

Siempre que la obra o parte de ella esté en condiciones de ser utilizada y los intereses de EL CONTRATANTE lo requieran, tomará posesión y hará uso de dicha obra o parte de ella. El uso por EL CONTRATANTE de la obra o parte de ella, no eximirá al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de ninguna de sus obligaciones, ni implicará la renuncia de EL CONTRATANTE a ninguno de sus derechos.

VIGILANCIA Y CUIDADO DE LAS OBRAS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR proveerá por su cuenta el personal de vigilancia necesario para proteger las personas, las obras, sus propiedades y de terceros hasta la entrega total de las obras. Para ello, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá informarse sobre las normas legales existentes y obtener todos los permisos y licencias necesarias y someterlos a la aprobación.

Atentamente,



Ing. Civil. YASID YAVE BERNAL TORRES
Matricula Profesional No 13202108903 blv.
C.C. 73.165.799 de Cartagena