

#### **4.03**

#### **PLACA BASE EN CONCRETO E = 0.10 M (2500 psi)**

##### **1) UNIDAD DE MEDIDA**

**m<sup>2</sup> – Metro Cuadrado**

##### **2) DESCRIPCIÓN**

Sobre el relleno en recebo compactado y preparado a los niveles indicados en planos arquitectónicos, se ejecutará una losa maciza de contrapiso en concreto reforzado con una resistencia a la compresión del concreto de 2500 PSI y un espesor de 10 cm; la cual permitirá la instalación del material final de acabado y en los niveles que el Proyecto Arquitectónico lo describa.

##### **3) PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar nivelación y acabados del relleno en recebo.
- Verificar niveles y pendientes en Planos Arquitectónicos.
- Verificar compactación del relleno en recebo compactado.
- Prever juntas de retracción Distancia máxima 3 m ó las dimensiones previstas en el Planos Estructurales.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar el acero de refuerzo.
- Vaciado el concreto y nivelar con boquilleras metálicas.
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Verificar niveles de acabados.
- Realizar acabado de la losa de acuerdo con especificaciones.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

##### **4) TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Tolerancia elementos en concreto.
- Separación del refuerzo
- Recubrimiento del refuerzo.
- Verificación de espesor.

##### **5) ENSAYOS A REALIZAR**

- Ensayos para concreto (NSR-10): ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto NTC 673 o ASTM C39.

##### **6) MATERIALES**

- Puntilla con cabeza de 2".
- Tabla Chapa-Ordinario 0.30 – 3 m.
- Concreto de 2500 psi.
- Juntas de retracción.
- Malla electrosoldada

## 7) EQUIPO

- Herramienta menor.
- Vibrador para concretos

## 8) DESPERDICIOS

Incluidos  Si  
No

## 11) MANO DE OBRA

Incluida  Si   
No

## 9) REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR-10
- Normas NTC 673, NTC 550, ASTM C31 y ASTM C93

## 10) MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de losa, debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, previa verificación del cumplimiento de los resultados en los ensayos, de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

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

- Materiales descritos en el numeral 6.
- Equipos descritos en el numeral 7.
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

## 11) OBRA INACEPTABLE

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 4.04 PEDESTAL EN CONCRETO 21.1 Mpa (3000 PSI)

#### 1. UNIDAD DE MEDIDA: (M3) - METRO CUBICO

#### 2. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de muros de contención pavimentos rígidos y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

#### 3. MATERIALES

**Cemento:** El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo indicado en el suministro de cemento portlan normal de estas especificaciones. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleara el denominado Tipo I.

## **AGREGADOS**

**Agregado fino:** Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los requisitos durabilidad, limpieza, contenido de materia orgánica, características químicas y absorción.

**Agregado grueso:** Para el objeto del presente Artículo se denominara agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No.4). Dicho agregado deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de dureza, durabilidad, limpieza, geometría de partículas y características químicas. la gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto, cuyo tamaño máximo a usar, dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Los agregados fino y grueso no podrán presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento.

**Agregado ciclópeo:** El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tendera a ser cubica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formara parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización del Interventor y con las limitaciones establecidas en las normas de colocación general del concreto.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%), al ser sometido a la prueba de los Angeles.

**Agua:** El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

**Aditivos:** Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo se deberá definir por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla.

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente se deberá cuidar de utilizar aditivos, que por su alto contenido de cloruros, pudiera acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo, así haya sido aprobado por el Interventor, será responsabilidad directa del Constructor.

Productos para el curado del concreto

El curado del concreto podrá llevarse a cabo por medio de:

- Humedad.
- Productos químicos: Compuestos líquidos que forman una película sobre la superficie del concreto.
- Láminas para cubrir el concreto.

En el caso de productos químicos se empleara un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie genere una película que garantice el correcto curado de este.

Debe ser de un color claro para reflejar la luz y debe permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado debe demostrarse mediante experiencias previas exitosas o ensayos al

inicio de la colocación del concreto. Debe cumplir con la norma ASTM C-309, tipo 2 clase B, o clase A solo si la base es de parafina.

Las membranas de curado pueden ser de polietileno blanco o de papel de curado que cumplan con la norma ASTM C171.

**Clases de concreto:** Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, se establecen las siguientes clases de concreto:

CLASE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS			USO Y OBSERVACIONES
	(MPa)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(psi)	
A	35	350	(5000 psi)	Concreto pretensado y postensado
B	32	320	(4500 psi)	Concreto pretensado y postensado
C	28	280	(4000 psi)	Concreto reforzado
D	21	210	(3000 psi)	Concreto reforzado
E	17.5	175	(2500 psi)	Concreto reforzado
F	14	140	(2000 psi)	Concreto simple
G	14	140		Concreto ciclópeo.(Se compone de concreto simple clase F, y agregado ciclópeo en una proporción de 40%,como máximo del volumen total).

#### 4. EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

**Equipo para la elaboración de agregados:** Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

La mezcla manual solo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, las cochadas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cubico (0.25 m<sup>3</sup>) y se deberá colocar un 20% adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

**Elementos de transporte:** La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

**Formaleta y obra falsa:** El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

**Elementos para la colocación del concreto:** El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

**Vibradores:** Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

**Equipos varios:** El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

**Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo:** La dosificación del concreto determinara las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y restantes exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

### Límites de asentamiento del concreto

<b>TIPO DE TRABAJO NOMINAL    ASENTAMIENTO</b>	<b>ASENTAMIENTO</b>
<b>MÁXIMO</b>	<b>(mm)</b>
<b>(mm)</b>	
Elementos contruidos con formaletas, secciones de más de 30 cm de espesor 50	10 – 30
Elementos contruidos con formaletas, secciones de 30 cm de espesor o menos 50	10 - 40
Pilas fundidas en sitio 90	50 - 80
Concreto colocado bajo agua 90	50 - 80

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2)
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza o la proporción de los aditivos
- El método de puesta en obra del concreto

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a

Veinte ocho (28) días. La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto debe

representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible (o el contenido mínimo de cemento) para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda suficientemente la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla.

### RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA ALA COMPRESION

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESION ( $f'c$ )		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
MPa kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	MPa
< 21 $f'c + 7$	< 210	$f'c + 7$
21 – 35 $f'c + 8.5$	210 - 350	$f'c + 8.5$
> 35 $f'c + 10$	> 350	$f'c + 10$

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

Cuando la mezcla se produce en el lugar de la obra en plantas estacionarias Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargara primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño.



El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cubico (0.25 m<sup>3</sup>), sobre una superficie lisa e impermeable.

**Reblandamiento del concreto:** No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados.

**Colocación del agregado ciclópeo:** La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento.

La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado. En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentara a quince centímetros (15cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocara el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).

La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40%) del volumen total de concreto.

**Vibración:** El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

**Remoción de las formaletas y de la obra falsa:** El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura,

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

### Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA FORMALETAS Y	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE SOPORTES
------------------------------	--

Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

**Acabado:** Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

**Curado:** Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongara a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

## 6. MEDIDA

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cubico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cubico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor.

Sin embargo en las estructuras donde prime unidad de superficie, como en el caso de losas, placas etc. Se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). Igualmente si así lo estima el proyecto.

El volumen se determinara multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

## **5. FORMA DE PAGO**

El pago se hará al precio unitario M3 de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

**4.05**

**CONCRETO VIGA DE AMARRE 21,1 MPA (3000 PSI),  
SECCION RECTANGULAR**

**1) UNIDAD DE MEDIDA**

**m<sup>3</sup> – Metro Cúbico**

## **2) DESCRIPCIÓN**

Ejecución de de los elementos de concreto reforzado utilizados para el amarre de las cimentaciones aisladas o zapatas de acuerdo con las secciones y tamaños especificados en los Planos Estructurales y dentro del Proyecto Arquitectónico.

Las cuantías de acero serán las indicadas en los planos, por cualquier circunstancia que estas especificaciones no aparecieran consignadas en los planos, deberá en forma inmediata consultarse al Calculista, dicha consulta estará a cargo del Contratista y deberá hacerse su respectiva anotación en el libro de obra.

## **3) PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar verticalidad y horizontalidad del perfilado de las excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear vigas sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos de la formaleta, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

## **4) TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN**

- Tolerancia elementos en concreto.
- Recubrimientos del refuerzo.
- Contenido mínimo de cemento en la mezcla.

## **5) ENSAYOS A REALIZAR**

- Ensayos para concreto (NSR-10): ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto NTC 673 o ASTM C39.

## **6) MATERIALES**

- Concreto de 3500 psi.
- Tabla burra C Macho 0.28 – 3 m.
- Tabla Chapa-Ordinario 0.30 – 3 m.
- Puntilla con cabeza de 2”.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

## 7) EQUIPO

- Herramienta menor.
- Vibrador para concretos.

## 8) DESPERDICIOS

Incluidos  Si  
No

## 11) MANO DE OBRA

Incluida  Si   
No

## 9) REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR-10
- Normas NTC 673, NTC 550, ASTM C31 y ASTM C93

## 10) MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación del cumplimiento de los resultados en los ensayos, de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

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

- Materiales descritos en el numeral 6
- Equipos descritos en el numeral 7
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra

## 11) OBRA INACEPTABLE

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 4.06 CONCRETO DE ZAPATAS 3000 21 Mpa (3000 PSI)

**UNIDAD:** M3 - METRO CUBICO

## DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de muros de contención pavimentos rígidos y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

## **MATERIALES**

**Cemento:** El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo indicado en el suministro de cemento portlan normal de estas especificaciones. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleara el denominado Tipo I.

## **AGREGADOS**

**Agregado fino:** Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los requisitos durabilidad, limpieza, contenido de materia orgánica, características químicas y absorción.

**Agregado grueso:** Para el objeto del presente Artículo se denominara agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No.4). Dicho agregado deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de dureza, durabilidad, limpieza, geometría de partículas y características químicas. la gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto, cuyo tamaño máximo a usar, dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Los agregados fino y grueso no podrán presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento.

**Agregado ciclópeo:** El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tendera a ser cubica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formara parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización del Interventor y con las limitaciones establecidas en las normas de colocación general del concreto.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%), al ser sometido a la prueba de los Angeles.

**Agua:** El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

**Aditivos:** Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo se deberá definir por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla.

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente se deberá cuidar de utilizar aditivos, que por su alto contenido de cloruros, pudiera acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo, así haya sido aprobado por el Interventor, será responsabilidad directa del Constructor.

Productos para el curado del concreto

El curado del concreto podrá llevarse a cabo por medio de:

- Humedad.
- Productos químicos: Compuestos líquidos que forman una película sobre la superficie del concreto.
- Láminas para cubrir el concreto.

En el caso de productos químicos se empleara un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie genere una película que garantice el correcto curado de este.

Debe ser de un color claro para reflejar la luz y debe permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado debe demostrarse mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Debe cumplir con la norma ASTM C-309, tipo 2 clase B, o clase A solo si la base es de parafina.

Las membranas de curado pueden ser de polietileno blanco o de papel de curado que cumplan con la norma ASTM C171.

**Clases de concreto:** Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, se establecen las siguientes clases de concreto:

CLASE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS			USO Y OBSERVACIONES
	(MPa)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(psi)	
A	35	350	(5000 psi)	Concreto pretensado y postensado
B	32	320	(4500 psi)	Concreto pretensado y postensado
C	28	280	(4000 psi)	Concreto reforzado
D	21	210	(3000 psi)	Concreto reforzado
E	17.5	175	(2500 psi)	Concreto reforzado
F	14	140	(2000 psi)	Concreto simple
G	14	140		Concreto ciclópeo.(Se compone de concreto simple clase F, y agregado ciclópeo en una proporción de 40%, como máximo del volumen total).

## EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

**Equipo para la elaboración de agregados:** Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.



La mezcla manual solo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, las cochadas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cubico (0.25 m<sup>3</sup>) y se deberá colocar un 20% adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

**Elementos de transporte:** La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

**Formaleta y obra falsa:** El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

### **Elementos para la colocación del concreto**

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

**Vibradores:** Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

**Equipos varios:** El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

**Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo:** La dosificación del concreto determinara las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y restantes exigencias requeridas por las

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

Límites de asentamiento del concreto

TIPO DE TRABAJO ASENTAMIENTO	ASENTAMIENTO NOMINAL
MÁXIMO	(mm)
(mm)	
Elementos contruidos con formaletas, secciones de más de 30 cm de espesor 50	10 – 30
Elementos contruidos con formaletas, secciones de 30 cm de espesor o menos 50	10 - 40
Pilas fundidas en sitio 90	50 - 80
Concreto colocado bajo agua 90	50 - 80

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2)
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza o la proporción de los aditivos
- El método de puesta en obra del concreto

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a

Veinte ocho (28) días. La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto debe representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible (o el contenido mínimo de cemento) para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda suficientemente la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla.

### RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA ALA COMPRESION

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESION (f'c)		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
MPa kg/cm2	kg/cm2	MPa
< 21 f'c + 7	< 210	f'c + 7
21 – 35 f'c + 85	210 - 350	f'c + 8.5
> 35 f'c + 100	> 350	f'c + 10

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

Cuando la mezcla se produce en el lugar de la obra en plantas estacionarias Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargara primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cubico (0.25 m<sup>3</sup>), sobre una superficie lisa e impermeable.

**Reblandamiento del concreto:** No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados.

**Colocación del agregado ciclópeo:** La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento.

La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado. En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentara a quince centímetros (15cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocara el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).

La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40%) del volumen total de concreto.

**Vibración:** El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes,

en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

**Remoción de las formaletas y de la obra falsa:** El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA FORMALETAS Y	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE SOPORTES
------------------------------	--

Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

**Acabado:** Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

**Curado:** Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

## MEDIDA

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cubico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cubico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor.

Sin embargo en las estructuras donde prime unidad de superficie, como en el caso de losas, placas etc. Se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). Igualmente si así lo estima el proyecto.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

El volumen se determinara multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

## **FORMA DE PAGO**

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

### **4.07 PLACA CON STEEL DECK 21 MPa (3000 PSI) E=0.08 MTS .**

**UNIDAD:** (M2) - METRO CUADRADO

## **DESCRIPCION**

Es una formaleta metálica en acero estructural galvanizado, colocada sobre la estructura principal de concreto o metálica, para fundir la placa, que luego al fraguar el concreto vaciado sobre ésta, actúa como refuerzo principal; dando rendimientos en la obra, reduce desperdicio de concreto, minimiza los escombros, facilita la configuración de redes.

Facilita la construcción de entresijos, mezanines, puentes peatonales, puentes vehiculares, últimos techos etc.

## **MATERIALES**

- Lámina Steel Deck, según especificaciones del contrato(colaborante)
- Concreto de 3000 PSI (placa de concreto de E =10- 15 cm)
- Malla electrosoldada (Refuerzo)
- Conectores de cortante
- Fijadores y distanciadores
- Elementos de soporte

## **EQUIPO**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

El Constructor deberá disponer del equipo necesario para la instalación de la formaleta metálica, corte de lámina, posición y traslape, apuntalamiento temporal y colocación y vaciado del concreto para la losa, especialmente equipos como:

- TALADRO O ATORNILLADOR ELÉCTRICO
- PULIDORA CON DISCO DE ASBESTO
- TORNILLOS AUTOPERFORANTES
- SOLDADURA (ELECTRODOS E6013)

## **EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

El Constructor deberá suministrar todos los elementos necesarios, con las dimensiones y características adecuadas, para la correcta ejecución de las actividades de ejecución de la losa e informar a la Interventoría el comienzo de estas:

Instale las láminas sobre la estructura principal, con un apoyo sobre la viga de 4 centímetros, si va a fundir monolíticamente la losa de Steel Deck y la estructura principal de concreto, asegúrese que las láminas se apoyen 2.5 centímetros sobre los bordes prefundidos.

Disponga si lo requiere, el apuntalamiento temporal.

Instale los conectores de cortante y ubique las instalaciones eléctricas e hidráulicas que van a quedar embebidas dentro de la losa.

Instale la malla o acero de retracción, asegurándose que quede separada de la lámina deck 2.5 centímetros por medio de los distanciadores.

Finalmente, coloque los testeros o formaleta que le va a dar el nivel a la losa y dispóngase a vaciar el concreto.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para los trabajos de construcción de losas STEEL DECK es el metro cuadrado (M2), aproximado al décimo de metro cuadrado, de losa construida y aceptada por la Interventoría.

El trabajo de construcción de losas STEEL DECK se pagara al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por la Interventoría.

## **4.08 SOBRECIMIENTO**

**SOBRECIMENTOS** — El nivel inferior de las vigas de cimentación deberá estar a una profundidad mínima de 500 mm por debajo del nivel de acabado del primer

piso. Debe construirse sobre ellas un sobre cimiento que puede fabricarse con mampostería confinada o con mampostería reforzada, siguiendo los requerimientos del Título D o de los capítulos E.3 y E.4 del Título E, o con concreto, de acuerdo con los requisitos del Título C, que sobresalga, mínimo 80 mm. El sobrecimiento debe anclarse debidamente a la cimentación mediante barras de refuerzo. Los sobrecimientos en mampostería deben rematarse con vigas de amarre que garanticen la conformación de un diafragma en el nivel del contrapiso, estructuradas de acuerdo con lo establecido en el numeral E.4.4. De allí en adelante, se construye el entrepiso del primer piso útil.

## EJECUCIÓN.

- Localizar la ubicación, las dimensiones y características de la construcción del sobrecimiento.
- Realizar un concreto pobre de limpieza de 5 a 10 cm sobre la viga de cimentación para impermeabilizar el sobrecimiento
- Marcar los niveles, estableciendo la altura del sobrecimiento.
- No se utiliza encofrado y se realiza directamente sobre la excavación.
- Se coloca sobre el concreto de limpieza ya puesto anteriormente utilizando en el mortero de pega un aditivo impermeabilizante.
- Se impermeabiliza las caras del sobrecimiento con un aditivo especial para esto.
- Se impermeabiliza la parte inferior de las placas de contrapiso para evitar la entrada de humedades.

## MATERIALES:

**Agua**

**Arena de Peña cernida**

**Concreto (según diseño)**

**Acero figurado (según diseño)**

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será el número de metros cúbicos (M3) calculados según los planos o geometría de la escalera debidamente ejecutada y aprobada por la interventoría.

Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

**4.9**

**SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI 420 Mpa.**

**1) UNIDAD DE MEDIDA**

**kg – Kilogramo**

## **2) DESCRIPCION**

Suministro, transporte, corte, figuración, amarre e instalación del refuerzo de acero de 60000 PSI 420 Mpa para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10 y las instrucciones impartidas por la Interventoría.

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se usarán barras de sección transversal circular (corrugadas) con un límite de fluencia de 420 Mpa (4200 kg/cm<sup>2</sup>).

No se aceptará como material de refuerzo estructural el acero proveniente de demoliciones. No se podrán doblar barras parcialmente embebidas en concreto, salvo cuando así lo indiquen los planos o lo autorice la Interventoría.

Las barras de acero de refuerzo se colocarán en la posición indicada en los planos estructurales y deberán ajustarse con alambre para evitar que se deslicen al momento del vaciado del concreto. No deberá utilizarse soldadura para el amarre de las varillas, salvo que así lo indiquen los planos. La separación entre las barras de refuerzo y la formaleta deberá mantenerse usando pequeños bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.

La separación mínima entre las barras de acero serán las dadas por la NSR-10. Las barras de refuerzo deberán estar libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y en general de cualquier sustancia que reduzca la adherencia con el concreto. Esta condición deberá ser verificada previamente por la Interventoría.

Salvo que aparezca indicado en los planos, no se deberán dejar elementos metálicos que afloren o sobresalgan de los elementos de concreto reforzado; si así se permitiera deberá colocarse una capa de anticorrosivo o procederse de acuerdo con las especificaciones adicionales.

### 3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
  - Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
  - Verificar medidas, cantidades y despieces.
  - Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
  - Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
  - Para la colocación del refuerzo se deberán doblar en frío las barras de acero de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos.
  - Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
  - Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- 
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

### 4) TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR-10.
- Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR-10.

### 5) ENSAYOS A REALIZAR

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

### 6) MATERIALES

- Acero 60000 PSI
  - Alambre negro cal. 18

### 7) EQUIPO

- Herramienta menor.

### 8) DESPERDICIOS

Incluidos  Si  
No

### 11) MANO DE OBRA

Incluida  Si   
No

### 9) REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR-10.

## 10) MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de aceros de refuerzo debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR-10. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 6.
- Equipos descritos en el numeral 7.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- El peso del acero de refuerzo para fines de cálculo se tomará de acuerdo con las magnitudes indicadas en la NSR-10:

BARRAS CORRUGADAS EN PULGADAS			
No. Designación de la barra	Diámetro (Pulgadas) *	Área de la sección transversal mm <sup>2</sup> *	Peso ( Masa) nominal kg / m
4	½	126.68	0.994
5	5/8	198.06	1.552
6	¾	285.02	2.235
7	7/8	388.12	3.042
8	1	506.71	3.973
10	1 ¼	817.37	6.404
* Valores nominales			

## 11) OBRA INACEPTABLE

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**4.11 ESTRUCTURA METALICA (INLCUYE SUMINISTRO DE TUBERIA, PERFILES, PLATINAS, PERNOS SOLDADURA FABRICACION, TRANSPORTE, MONTAJE, PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE, ANCLAJES SOLDADURAS, PERNOS Y DEMAS ELEMENTOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR SU ADECUADO COMPORTAMIENTO).**

**1. UNIDAD DE MEDIDA kg - Kilogramo**

**2. DESCRIPCION**

Fabricación, suministro, transporte, instalación y pintura de estructura metálica, de acuerdo con el diseño estructural y los Planos Arquitectónicos. Incluye anticorrosivo y pintura de acabado de estos elementos. También Incluye el anclaje correspondiente a la estructura de concreto. El constructor deberá presentar los planos de taller para aprobación por parte de la interventoría.

**3. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCION DEL ITEM y PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.**

- **Envío, almacenamiento y Manejo:**

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

- **Fabricación:**

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

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

marcas de rodaduras, etc.

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

- **Dimensiones:**

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

- **Esquinas y filos:**

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

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

#### 4. PROCEDIMIENTO (Cont.)

- **Soldadura:**

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

Las soldaduras a emplear serán del tipo E70XX o equivalente.

- **Fijaciones:**

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

- **Anclas y empotramientos:**

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

- **Miscelánea:**  
Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes, tornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.
- **Ensamble:**  
Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando uno adecuado ensamble e instalación.
- **Instalación:**  
La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra. Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.
- **Conexiones**  
Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.  
Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limaran las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.
- **Incrustaciones a concreto y mampostería**  
A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán a concreto sólido con pernos de expansión. El anclaje a chazos de madera no será permitido.
- **Pintura:**  
Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con una pintura anticorrosiva alquídica y cromato de zinc como inhibidor de la corrosión tipo Industrial 110.029 513 comercial color gris, aplicada en 2 manos. Una vez instalados los elementos se les dará como acabado final tres capa de esmalte epoxico color Ral Gris. El costo de la pintura está incluido en este ítem.

## 5. ALCANCE

## 6. ENSAYOS A REALIZAR

## 7. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

## **8. MATERIALES**

- LAMINA ASTM
- SOLDADURA
- TORNILLERIA
- OXIGENO, ACETILENO, DISCOS
- PINTURA

## **9. EQUIPO**

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

## **10. DESPERDICIOS: Si**

## **11. MANO DE OBRA: Si**

## **12. REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM
- Planos Estructurales

## **13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de estructura metálica, debidamente ejecutados, instalados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.

Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

## **14. OTROS (Imágenes, esquemas, etc)**



## 15. NO CONFORMIDAD

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

### 4.12. ESTRUCTURA PERFIL EN C metálico de 5" x2

1. UNIDAD DE MEDIDA: Metro Lineal ML

#### 2. DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la construcción de la estructura para cubierta con perfiles de acero, que soportara las fuerzas ejercida por la cubierta y las producidas por vientos o terremotos. Estos perfiles deberán ir muy bien anclados o soldados para el óptimo funcionamiento de la estructura.

#### 3. EJECUCIÓN.

Identificar el diseño de la estructura según los planos, que se tendrá en cuenta el tipo y tamaño de las tejas a usar, los espacios de los elementos de apoyo (vigas, correas, alfardas, etc.), el sentido de colocación de las tejas y los elementos o accesorios a utilizar como caballetes, limatones, limahoyas, áreas de ventilación e iluminación, bajantes, etc.

Verificar las medidas y pendientes en el sitio de la obra y replantear la estructura en la obra, ubicando los lugares donde deberá ir cada elemento y trazar las distancias entra cada uno de ellos.

Colocar los perfiles que harán de vigas soleras y viga cumbrera y anclarlas con pernos a las cintas de amarre o viga de coronación.

Instalar los perfiles que harán de alfardas distanciadas de 1 y 1,20 metros y soldarlas a la viga cumbrera y las vigas soleras.

Instalar las varillas lisas G-40 que harán de correas sobre las alfardas y soldarlas con ellas, estas irán espaciadas según el tamaño de la teja a instalar ya que se amarran a este elemento.

#### 4. TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN.

La estructura deberá quedar perfectamente cuadrada y amarrada a los muros para no tener dificultad a la hora de instalar el tejado.

#### 5. EQUIPO.

Equipo de soldadura.

Manilas.

Poleas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

Andamio tubular 1.5 x 1.5 c/cruceta.  
Taladro.

## 6. MATERIALES.

Perfil en c 160 mmx60 1.22 mm, grado 50x6 m.  
Perfil en c 220 mmx80 2 mm, grado 50x6 m.  
Varilla lisa 12mmx6 metro G-40.

## 7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será el número de metros lineales (ML) de perfiles instalados como estructura de cubierta, incluyendo los demás materiales para su instalación, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría.

Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

### **4.13 COLUMNA CONCRETO 21 Mpa (3000PSI), Atura Menor Tres Metros.**

#### **1. UNIDAD DE MEDIDA: (M3) - METRO CUBICO**

#### **2. DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de muros de contención pavimentos rígidos y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

#### **3. MATERIALES**

**Cemento:** El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo indicado en el suministro de cemento portlan normal de estas especificaciones. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleara el denominado Tipo I.

#### **AGREGADOS**

**Agregado fino:** Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los requisitos durabilidad, limpieza, contenido de materia orgánica, características químicas y absorción.

**Agregado grueso:** Para el objeto del presente Artículo se denominara agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No.4). Dicho agregado deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de dureza, durabilidad, limpieza, geometría de partículas y características químicas. la gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto, cuyo tamaño máximo a usar, dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Los agregados fino y grueso no podrán presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento.

**Agregado ciclópeo:** El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tendera a ser cubica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formara parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización del Interventor y con las limitaciones establecidas en las normas de colocación general del concreto.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%), al ser sometido a la prueba de los Angeles.

**Agua:** El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

**Aditivos:** Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo se deberá definir por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla.

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente se deberá cuidar de utilizar aditivos, que por su alto contenido de cloruros, pudiera acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo, así haya sido aprobado por el Interventor, será responsabilidad directa del Constructor.

Productos para el curado del concreto

El curado del concreto podrá llevarse a cabo por medio de:

- Humedad.
- Productos químicos: Compuestos líquidos que forman una película sobre la superficie del concreto.
- Laminas para cubrir el concreto.

En el caso de productos químicos se empleara un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie genere una película que garantice el correcto curado de este.

Debe ser de un color claro para reflejar la luz y debe permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado debe demostrarse mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Debe cumplir con la norma ASTM C-309, tipo 2 clase B, o clase A solo si la base es de parafina.

Las membranas de curado pueden ser de polietileno blanco o de papel de curado que cumplan con la norma ASTM C171.

**Clases de concreto:** Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, se establecen las siguientes clases de concreto:

CLASE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS	USO Y OBSERVACIONES
-------	--	---------------------

	(MPa)	(kg/cm <sup>2</sup> )		
A	35	350	(5000 psi)	Concreto pretensado y
postensado				
B	32	320	(4500 psi)	Concreto pretensado y
postensado				
C	28	280	(4000 psi)	Concreto reforzado
D	21	210	(3000 psi)	Concreto reforzado
E	17.5	175	(2500 psi)	Concreto reforzado
F	14	140	(2000 psi)	Concreto simple
G	14	140		Concreto ciclópeo.(Se
compone de				concreto
				simple clase F, y
agregado ciclópeo en				una proporción de
40%,como máximo				del volumen total).

#### 4. EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

**Equipo para la elaboración de agregados:** Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

La mezcla manual solo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, las cochadas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cubico (0.25 m<sup>3</sup>) y se deberá colocar un 20% adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

**Elementos de transporte:** La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

**Formaleta y obra falsa:** El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

**Elementos para la colocación del concreto:** El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

**Vibradores:** Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

**Equipos varios:** El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

**Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo:** La dosificación del concreto determinara las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y restantes exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

#### **Límites de asentamiento del concreto**

<b>TIPO DE TRABAJO NOMINAL    ASENTAMIENTO MÁXIMO</b>	<b>ASENTAMIENTO  (mm)</b>
<b>(mm)</b> Elementos contruidos con formaletas, secciones de más de 30 cm de espesor 50	10 – 30
Elementos contruidos con formaletas,	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

secciones de 30 cm de espesor o menos 50	10 - 40
Pilas fundidas en sitio 90	50 - 80
Concreto colocado bajo agua 90	50 - 80

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2)
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza o la proporción de los aditivos
- El método de puesta en obra del concreto

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a

Veinte ocho (28) días. La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto debe representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible (o el contenido mínimo de cemento) para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda suficientemente la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla.

### **RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA ALA COMPRESION**

<b>RESISTENCIA DE DISEÑO A LACOMPRESIÓN PROMEDIO REQUERIDA</b>	<b>RESISTENCIA</b>
--	--------------------

**A LA COMPESION (f'c)**

**A LA COMPRESIÓN**

<b>MPa kg/cm2</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>MPa</b>
< 21 f'c +7	< 210	f'c + 7
21 – 35 f'c + 85	210 - 350	f'c + 8.5
> 35 f'c + 100	> 350	f'c + 10

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

Cuando la mezcla se produce en el lugar de la obra en plantas estacionarias Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargara primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cubico (0.25 m3), sobre una superficie lisa e impermeable.

**Reblandamiento del concreto:** No se deberá hacer ningún reblandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados.

**Colocación del agregado ciclópeo:** La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento.



La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado. En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentara a quince centímetros (15cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocara el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).

La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40%) del volumen total de concreto.

**Vibración:** El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

**Remoción de las formaletas y de la obra falsa:** El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

### **Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes**

TIPO DE OBRA  
FORMALETAS Y

TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE  
SOPORTES

Estructuras para arcos

14 días

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

**Acabado:** Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

**Curado:** Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongara a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

## 6. MEDIDA

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cubico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cubico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor.

Sin embargo en las estructuras donde prime unidad de superficie, como en el caso de losas, placas etc. Se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). Igualmente si así lo estima el proyecto.

El volumen se determinara multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

## 5. FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio M<sup>3</sup> de obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

## **4.15 MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO DE 21 MPa - 3000 PSI** **2.01MTS<H<=3,5 MTS**

### **1. UNIDAD DE MEDIDA: M3-METRO CUBICO**

### **2. DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, con máquina y transportar hasta los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la construcción.

Comprende, además, la excavación en conglomerado y remoción de la capa vegetal o descapote indicada en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene la Interventoría.

### **3. EJECUCION DE TRABAJOS**

El Constructor deberá notificar a la Interventoría, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate.

Estos trabajos comprenden: excavaciones sin clasificar y son trabajos de excavación de cualquier material sin importar su naturaleza.

La excavación de masas de rocas fuertemente litificadas que, debido a su buena cementación o alta consolidación, requieren el empleo sistemático de explosivos.

Lo mismo que la excavación de bloques con volumen individual mayor de un metro cubico (1 m<sup>3</sup>), procedentes de macizos alterados o de masas transportadas o acumuladas por acción natural, que para su fragmentación requieran el uso de explosivos y los trabajos de excavación mecanizada en material común.

Igualmente toda excavación de los materiales considerados anteriormente, pero donde la presencia permanente de agua sobre el nivel de la excavación dificulte la ejecución de esta.

### **4. EQUIPO**

El Constructor propondrá, para consideración de la Interventoría, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

## **5. MATERIALES**

Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el Constructor para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine la Interventoría.

Dichos materiales no se podrán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la aprobación previa de la Interventoría.

Los materiales de las excavaciones varias que no sean utilizables, deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones de la Interventoría, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

## **6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida de las excavaciones mecánica será el metro cubico (m<sup>3</sup>), aproximado a la décima de metro cubico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

Si el volumen medido de excavación aprobada contiene una fracción de metro cubico igual o superior a cinco centésimas ( $\geq 0.05m^3$ ), la aproximación se realizara a la décima superior; en caso contrario, se aproximara a la décima inferior.

El trabajo de excavaciones varias se pagara al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, y las instrucciones de la Interventoría, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por esta.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación y voladura, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas de utilización o desecho, así como su correcta disposición en estas últimas.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.

### **4.14 ESCALERAS MACIZA 21 MPa – (3000 PS)**

**1. UNIDAD:(M3) - METRO CUBICO**

## 2. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de muros de contención pavimentos rígidos y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

## 3. MATERIALES

**Cemento:** El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo indicado en el suministro de cemento portlan normal de estas especificaciones. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleara el denominado Tipo I.

### AGREGADOS

**Agregado fino:** Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los requisitos durabilidad, limpieza, contenido de materia orgánica, características químicas y absorción.

**Agregado grueso:** Para el objeto del presente Artículo se denominara agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No.4). Dicho agregado deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de dureza, durabilidad, limpieza, geometría de partículas y características químicas. la gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto, cuyo tamaño máximo a usar, dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Los agregados fino y grueso no podrán presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento.

**Agregado ciclópeo:** El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tendera a ser

cubica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1). El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formara parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización del Interventor y con las limitaciones establecidas en las normas de colocación general del concreto.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%), al ser sometido a la prueba de los Angeles.

**Agua:** El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

**Aditivos:** Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo se deberá definir por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla.

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente se deberá cuidar de utilizar aditivos, que por su alto contenido de cloruros, pudiera acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo, así haya sido aprobado por el Interventor, será responsabilidad directa del Constructor.

Productos para el curado del concreto  
El curado del concreto podrá llevarse a cabo por medio de:  
- Humedad.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

- Productos químicos: Compuestos líquidos que forman una película sobre la superficie del concreto.
- Laminas para cubrir el concreto.

En el caso de productos químicos se empleara un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie genere una película que garantice el correcto curado de este.

Debe ser de un color claro para reflejar la luz y debe permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado debe demostrarse mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Debe cumplir con la norma ASTM C-309, tipo 2 clase B, o clase A solo si la base es de parafina.

Las membranas de curado pueden ser de polietileno blanco o de papel de curado que cumplan con la norma ASTM C171.

**Clases de concreto:** Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, se establecen las siguientes clases de concreto:

CLASE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS			USO Y OBSERVACIONES
	(MPa)	(kg/cm <sup>2</sup> )		
A	35	350	(5000 psi)	Concreto pretensado y postensado
B	32	320	(4500 psi)	Concreto pretensado y postensado
C	28	280	(4000 psi)	Concreto reforzado
D	21	210	(3000 psi)	Concreto reforzado
E	17.5	175	(2500 psi)	Concreto reforzado
F	14	140	(2000 psi)	Concreto simple
G	14	140		Concreto ciclópeo.(Se compone de concreto simple clase F, y agregado ciclópeo en una proporción de 40%,como máximo del volumen total).

#### 4. EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

**Equipo para la elaboración de agregados:** Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

La mezcla manual solo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, las cochadas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cubico (0.25 m<sup>3</sup>) y se deberá colocar un 20% adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

**Elementos de transporte:** La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

**Formaleta y obra falsa:** El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

**Elementos para la colocación del concreto:** El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

**Vibradores:** Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

**Equipos varios:** El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del



concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

**Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo:** La dosificación del concreto determinara las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y restantes exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

### **Límites de asentamiento del concreto**

<b>TIPO DE TRABAJO NOMINAL</b>	<b>ASENTAMIENTO</b>
<b>MÁXIMO</b>	<b>(mm)</b>
(mm)	
Elementos contruidos con formaletas, secciones de más de 30 cm de espesor 50	10 – 30
Elementos contruidos con formaletas, secciones de 30 cm de espesor o menos 50	10 - 40
Pilas fundidas en sitio 90	50 - 80
Concreto colocado bajo agua 90	50 - 80

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2)
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza o la proporción de los aditivos
- El método de puesta en obra del concreto

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a

Veinte ocho (28) días. La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto debe representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible (o el contenido mínimo de cemento) para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda suficientemente la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla.

### **RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESION**

<b>RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESION (<math>f'c</math>)</b>		<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>
<b>MPa kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>MPa</b>
< 21 $f'c + 7$	< 210	$f'c + 7$
21 – 35 $f'c + 85$	210 - 350	$f'c + 8.5$
> 35 $f'c + 100$	> 350	$f'c + 10$

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

Cuando la mezcla se produce en el lugar de la obra en plantas estacionarias Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargara primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cubico (0.25 m<sup>3</sup>), sobre una superficie lisa e impermeable.

**Reblandamiento del concreto:** No se deberá hacer ningún reblandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados.

**Colocación del agregado ciclópeo:** La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento.

La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado. En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentara a quince centímetros (15cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocara el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).

La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40%) del volumen total de concreto.

**Vibración:** El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

**Remoción de las formaletas y de la obra falsa:** El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

#### **Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes**

TIPO DE OBRA FORMALETAS Y	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE SOPORTES
Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

**Acabado:** Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

**Curado:** Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongara a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

#### **5. MEDIDA**



### 3) PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR-10.
- Replantear ejes, verificar niveles.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Levantar, plomar y acodalar formaletas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Desencofrar vigas.
- Curar concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

### 4) TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Tolerancias elementos en concreto.
- Recubrimientos del refuerzo.

### 5) ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto (NSR-10) Norma NTC 673.

### 6) MATERIALES

- Puntilla con cabeza de 2”.
- Paral de madera de 3.0 m.
- Tabla burra C Macho 0.28 m – 3.0 m.
- Concreto de 3500 PSI (24,5 MPa).
- Formaleta de cedro macho
- Guadua.
- Antisol blanco Sika
- Separol Sika

### 7) EQUIPO

- Herramienta menor.
- Vibrador para concreto.
- Andamio tubular.

### 8) DESPERDICIOS

Incluidos  Si  
No

### 9) MANO DE OBRA

Incluida  Si   
No

## **10) REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR-10.
- Normas NTC 673vy ASTM C39.

## **11) MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación del cumplimiento de los resultados de los ensayos, de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

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

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

## **12) OBRA INACEPTABLE**

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### **4.17 RAMPAS EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI**

#### **1. Alcance**

El Contratista deberá tener en consideración:

Lineamientos generales y particulares.

Localización y replanteo.

Limpieza.

Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).

Suministro e instalación de geotextil tejido.

Suministro e instalación recibos compactados.

Suministro y amarre del acero de refuerzo.

Suministro y vaciado del concreto 2500 psi e = 0,10 m o 0,15 m de acuerdo con el diseño del proyecto.

Bocelado y escobillado de la superficie del concreto.

Equipos y herramientas.

Mano de obra.

#### **2. Especificaciones**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS –CONSTRUCCION DE 3 BLOQUES ESCOLARES EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA INSTITUCION SAN LUIS, DEL MUNICIPIO DE GARAGOA, BOYACA, CENTRO ORIENTE.

El Contratista realizará todos los ensayos exigidos por el Interventor, con el fin de garantizar la calidad del material suministrado.

### **3. Procedimiento de ejecución**

Remitirse a “Andenes de concreto fundido en sitio” y “Rampas peatonales”.

### **4. Tolerancia para aceptación**

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquilla de 3 m colocada en todos los sentidos.

La superficie del adoquinado no deberá presentar diferencias de más de 2 mm, revisados con la regla metálica de 3 m, apoyada en cualquier dirección, exceptuando aquellos sitios en los que se especifique un pendienteado.

El sobre salto de los remates fundidos en sitio con respecto al nivel de la vía vehicular, no debe ser mayor a 10 mm.

Consultar la pendiente figura en los Diseños Estructurales y arquitectónicos.

Aceptación y aprobación por parte de la Interventoría o quien lo represente

### **5. Referencia y otras especificaciones**

Remitirse a “Andenes de concreto fundido en sitio”, en éste mismo capítulo.

NSR 10.

Planos arquitectónicos.

Ingeniería civil.

Requerimientos y observaciones de la Interventoría o quien la represente.

### **6. Sistema de medida y pago.**

Se considerarán dos aspectos para el pago de esta actividad:

Si la rampa hace parte de un sendero o andén también nuevos, el pago estará incluido en el precio unitario de sendero o andén, por lo que no habrá pago por aparte de esta actividad.

Si la rampa se construye sobre una estructura ya existente, se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)