

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ITEM: PELDAÑOS H° C° EN GRADERIAS 50 % PIEDRA DESPLAZADORA fck= 180 kg/m² AFINADO CARAS VISTAS CON ACARREO LIBRE A 30 m

UNIDAD: m³

CODIGO: GM-ARQ-PEL-0066



1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de graderías de hormigón ciclópeo de relación 1:2:4 (cemento – arena – grava), fck = 180 kg/cm², con 50% de piedra desplazadora, con las caras vistas afinadas y acarreo del material de construcción para una distancia promedio de 30 m. Este ítem se ejecutará de acuerdo a la geometría y secciones definidas, detalladas en los planos de construcción y/o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- ARENA CORRIENTE
- ARENA FINA
- CEMENTO
- CLAVOS
- GRAVA COMUN
- MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS)
- PIEDRA BRUTA

EQUIPO Y MAQUINARIA:

- MEZCLADORA DE HORMIGON

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminado de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

Los materiales para la elaboración del hormigón serán de buena calidad. En caso de existir incertidumbre sobre la misma, el Supervisor podrá exigir al Contratista los ensayos de laboratorio necesarios que respalden la calidad de los materiales, el costo de los ensayos debe ser asumido por el Contratista.

El cemento deberá cumplir con lo indicado en la NB 011.

El cemento será almacenado en lugares adecuados que lo protejan contra la acción de la intemperie y de la humedad del suelo y las paredes.

El Contratista se abstendrá de utilizar cemento almacenado durante un tiempo superior a 30 días.

La granulometría de los agregados deberá estar dentro de los límites de la norma ASTM C 33 "Specification for Concrete Aggregates" o CBH-87 "Código Boliviano del Hormigón Armado" Acápites 2.2.

El agregado grueso será de preferencia chancado, no deberá contener granito alterado. En general, los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir las condiciones señaladas anteriormente.

Los agregados que han demostrado por experiencias prácticas que producen hormigón de resistencias y durabilidades adecuadas, podrán ser utilizados bajo una aprobación especial del Supervisor de Obra mediante Libro de Órdenes.

El agua a emplearse deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites o materiales orgánicos. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos, ciénagas o vertientes de aguas contaminadas. Tampoco podrán utilizarse aguas servidas o aguas contaminadas provenientes de descargas de alcantarillado sanitario o pluvial, toda agua de

calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizada por el Supervisor de Obra antes de su empleo.

El hormigón ciclópeo con 50% de piedra desplazadora será preparado con una relación cemento, arena, grava de 1:2:4

La piedra a utilizarse deberá reunir las siguientes características:

- Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.
- Libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.
- Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.
- No debe tener compuestos orgánicos.
- El tamaño de la unidad pétreo será de 15 a 20 cm, a fin de poder acomodarla en los peldaños y descansos.

Cualquier material que, a juicio del Supervisor de Obra, sea inadecuado para el trabajo, será rechazado.

Los encofrados deberán ser rectos, estar libres de deformaciones o torceduras y de resistencia suficiente para contener el hormigón ciclópeo y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse.

Los materiales del listado son referenciales, toda vez que el Contratista deberá realizar ensayos de dosificación en laboratorio (el costo del mismo deberá estar incluido dentro de las incidencias del APU del Contratista). Asimismo, la dosificación deberá responder al elemento estructural que se desea construir.

El tipo, cantidad, capacidad de mezcladoras y vibradoras, deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra. De la misma forma, el Contratista deberá tener en obra, al momento de la ejecución del ítem, balanzas de la capacidad necesaria para poder realizar la dosificación de los materiales por peso (el costo de la balanza deberá estar incluido dentro de las incidencias del Contratista).

Normas que deben tomarse en cuenta:

Todo aquello que no se menciona explícitamente en estas Especificaciones Técnicas con respecto al hormigón, pero que sea necesario para la completa realización de los trabajos, se debe consultar las siguientes normas:

- CBH 87 Norma Boliviana del Hormigón
- NB 011 Cemento – Definiciones, clasificación y especificaciones
- NB 596 Agregados para morteros y hormigones - Requisitos
- ASTM C 33 Especificación estándar para AGREGADOS PARA CONCRETO
- ASTM C 42 Método de prueba estándar para la obtención de pruebas y Perforados Núcleos y aserradas vigas de hormigón
- ACI 318 Reglamento estructural para edificaciones
- ACI 211.1 Dosificación de mezclas de hormigón
- ASTM 143C Asentamiento en el concreto fresco

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

El Contratista deberá contar, en obra, con el personal calificado y de experiencia, contando con la formación adecuada para la ejecución de todos los trabajos a desarrollar.

Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir con las condiciones establecidas en estas Especificaciones Técnicas.

Antes de ser utilizados todos los materiales deberán contar con la aprobación del Supervisor de Obra.

Además, de las instrucciones que el Supervisor de Obra pueda dar relativas a las condiciones y forma en que deben ejecutarse los trabajos para la realización de este ítem, el Contratista deberá tener presente en todo momento las presentes especificaciones técnicas las cuales son de carácter general, no limitativas ni restrictivas. Por lo tanto, todo aquello que no se menciona explícitamente en estas especificaciones técnicas, pero que sea necesario para la completa realización de los trabajos, será provisto e implementado conforme se pueda coordinar.

Se limpiará el área, donde se realizó la excavación y nivelación (actividades consideradas con los ítems correspondientes), de todo material nocivo o suelto, debiendo tomarse todas las precauciones para evitar el derrumbe de los taludes. Con los datos del replanteo, se demarcarán en los muretes laterales o en los tablonés laterales del encofrado, a fin de marcar los espesores de los descansos (losa), huellas y contrahuellas.

Encofrado

Los encofrados serán de madera y serán contruidos con la rigidez suficiente para prevenir deformaciones debidas a la presión del hormigón ciclópeo y otras cargas accidentales durante la construcción. Deberán ser igualmente impermeables y acorde con las líneas y pendientes señaladas en los planos o conforme señale el Supervisor.

Los encofrados deberán estar adecuadamente arriostrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma, asimismo, deberán ser lo suficientemente herméticos para evitar la fuga apreciable de mortero durante el hormigonado.

Deberán estar diseñados de manera que no dañen la estructura previamente contruida. Si el Supervisor de Obra comprobara que los encofrados presentan defectos, interrumpirá las operaciones de vaciado hasta que las deficiencias sean corregidas.

Como medida previa al colocado del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados, no debiendo quedar películas de agua sobre la superficie. Los encofrados y moldes de madera, se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

El número máximo de usos del encofrado se obtendrá del Análisis de Precios Unitarios. Si se prevén varios usos de los encofrados, estos deberán limpiarse y repararse perfectamente antes de su nuevo uso, debiendo el Contratista disponer del material que ya no podrá ser utilizado, de acuerdo a instrucciones del Supervisor.

Dosificación de materiales

Para la elaboración del hormigón, la dosificación de los materiales deberá tener una relación volumétrica de 1:2:4 (cemento, arena, grava, respectivamente).

Se dosificará por bolsa de cemento entera, la medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra, los mismos deberán ser estancos, de preferencia cajas de madera o envases metálicos indeformables (dimensiones recomendables para la caja de madera 35 x 35 x 29 cm).

Mezclado

Todo hormigón deberá mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales componentes logrando una consistencia seca, y la mezcladora deberá descargarse completamente antes de que se vuelva a cargar.

Según el tipo de mezcladora a usar, al momento de la mezcla de los materiales, esta deberá estar horizontal o vertical, pero no deberá tener ningún ángulo de inclinación. Para el hormigón mezclado en obra se debe cumplir lo siguiente:

- a. Se debe corregir la cantidad de arena por el esponjamiento de la misma debido al contenido de humedad y de este modo corregir la cantidad de agua vertida en la mezcladora de hormigón.
- b. El mezclado debe hacerse en una mezcladora de capacidad de 1 bolsa de cemento o su equivalente, aprobada por el Supervisor.
- c. La mezcladora debe hacerse girar a velocidad constante.
- d. Orden de los materiales, como recomendación se establece: colocar el 80% del agua de amasado, luego la grava el cemento y finalmente, el resto del agua.
- e. El mezclado debe prolongarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor, a menos que se demuestre que un tiempo menor es satisfactorio mediante ensayos de uniformidad de mezclado, según la norma ASTM C94.
- f. Debe llevarse un registro detallado para identificar:

- Número de tandas de mezclado producidas;

- Dosificación del hormigón producido;
- Localización aproximada de depósito final en la estructura;
- Hora y fecha del mezclado y de su colocado.

Deben evitarse tiempos de mezclado excesivamente prolongados, ya que puede generarse la segregación de la mezcla.

Características y Consistencia del hormigón

El hormigón deberá tener una **resistencia característica a la compresión a los 28 días, de 18 MPa**.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, en un laboratorio de reconocida solvencia.

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón de acuerdo al volumen de vaciado por día. El Supervisor mediante el Cono de Abrams establecerá la consistencia del hormigón que será la necesaria y suficiente para que, con los medios de colocación disponibles, el hormigón se deforme plásticamente en forma rápida, permitiendo un llenado completo de los encofrados, especialmente en los ángulos y rincones de los mismos, envolviendo perfectamente las piedras y asegurando una perfecta adherencia entre éstas y el hormigón; recomendándose el empleo de hormigones de consistencia blanda cuyo asentamiento deberá estar comprendido entre 6 a 9 cm,. La frecuencia de los ensayos de medición deberá ser determinada por el Supervisor de Obra. Las dimensiones y procedimientos del ensayo están detallados en las recomendaciones de la ASTM 143C.

Transporte

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes que transcurran 30 minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento. En ningún caso se debe añadir agua a la mezcla una vez sacada de la hormigonera.

Vaciado

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el Contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita, en el Libro de Órdenes, del Supervisor de Obra y sin que éste no haya verificado previamente las dimensiones, niveles, alineación y aplomado y apuntalamiento de los encofrados. Dicha autorización no exime al Contratista de su total responsabilidad en lo que se refiere a la ejecución de las estructuras.

Para todos los casos se vaciará una base de 3 cm de mezcla de hormigón, sobre la cual se colocarán las piedras.

El vaciado se hará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras, cuidando que entre piedra y piedra exista suficiente espacio a ser completamente relleno y cubierto por el hormigón.

Las piedras, previamente lavadas y humedecidas, al momento de ser colocadas en el encofrado deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de hormigón de dosificación 1:2:4 rellene completamente todos los espacios entre piedras y con el encofrado, de tal modo que no exista contacto entre piedras adyacentes.

La velocidad de colocado será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre piedras desplazadoras.

No se permitirá verter libremente hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

Vibrado

El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm del mismo.

Protección y curado

Una vez colocado y compactado el hormigón, en tanto este no haya adquirido la resistencia suficiente, deberá protegerse contra las influencias que puedan perjudicar y especialmente contra:

- Una desecación prematura, en particular a causa de asoleamiento o viento
- Un deslavado por lluvia o chorro de agua
- Un enfriamiento rápido, durante los primeros días
- Una baja temperatura o helada
- Vibraciones o sacudidas, capaces de alterar la textura de hormigón y la adherencia entre este y las piedras

Se debe proteger el hormigón ya colocado en función del tiempo (frío, caluroso o bajo lluvia).

El tiempo de curado será de 10 días consecutivos como mínimo, 3 veces al día, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies de las estructuras las veces que se vea necesaria (mínimo 3 veces día).

Control de calidad

El Supervisor de Obra podrá instruir la cantidad de probetas y la frecuencia con la que se realizarán las mismas, pudiendo tomarse como referencia no limitativa el siguiente criterio:

- Una muestra (dos probetas) por cada día que se vacíe el hormigón, pero no menos a lo establecido en el CBH-87.

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tomarse estrictamente al azar, si se pretende evaluar adecuadamente la aceptación del hormigón. Para ser representativa, la elección del momento de muestreo o de las tandas de mezclado de hormigón a muestrearse, debe hacerse al azar dentro del período de colocación. Las tandas de mezclado de donde se van a tomar las muestras no deben seleccionarse en base a la apariencia, conveniencia u otros criterios sesgados pues los conceptos estadísticos pierden su validez.

No debe hacerse más de un ensayo de una sola tanda de mezclado y no debe agregarse agua al hormigón una vez que se haya tomado la muestra.

Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos cilindros hechos de la misma muestra de hormigón y ensayados a 28 días a compresión, siendo la resistencia mínima requerida de 180 kg/cm².

Evaluación y aceptación del hormigón

Los ensayos de hormigón fresco realizados en la obra deben ser ejecutados por técnicos calificados en ensayos de campo.

Todos los materiales de la Obra deberán ser ensayados a instrucción del Supervisor e inspeccionados durante la construcción, no eximiéndose de responsabilidad el Contratista en caso de encontrarse cualquier defecto de forma posterior.

La aceptación del hormigón será bajo los criterios establecidos en la siguiente norma:

ACI 318 del acápite 5.3 al 5.4 o los lineamientos planteados en la CBH-87 en el acápite 16.5.4.

El hormigón deberá cumplir una resistencia a los 28 días de 18 MPa.

En caso de tener una cantidad mayor a 10 probetas por tipo de hormigón, para la aprobación se planteará un control estadístico bajo los criterios establecidos en una de las siguientes normas: ACI 318 del acápite

5.3 al 5.4 o los lineamientos planteados en la CBH-87 en el acápite 16.5.4.

Queda sobreentendido que, de no llegar a la resistencia indicada, el Contratista deberá demoler y reponer la estructura a su costo sin ningún tipo de compensación en monto o plazo.

Remoción de encofrados

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones en la estructura.

La remoción de los encofrados laterales se podrá realizar recién a las cuarenta y ocho horas de haberse efectuado el vaciado, el encofrado de las contrahuellas se retirará una vez terminado el proceso de fraguado para poder realizar el acabado final.

También deberá evitarse que se produzcan roturas de aristas y vértices de los elementos.

Durante la construcción, queda prohibido aplicar cargas que signifique un peligro en la estabilidad de la estructura.

Terminado de la estructura

El acabado en todas las caras vistas de los peldaños de la gradería serán del tipo frotachado o enlucido, de acuerdo a las áreas e instrucciones del Supervisor de Obra, con mortero (cemento – arena) en proporción 1:3, en un espesor no menor a 5 mm, este acabado deberá ser realizado antes del fraguado final del hormigón para que tenga la adherencia adecuada, caso contrario, el Contratista a su costo deberá usar los medios químicos necesarios para garantizar la adherencia.

4.- MEDICIÓN

Este ítem se medirá por METRO CÚBICO (m³), tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos de trabajo correctamente ejecutados por el Contratista; verificados y aprobados por el Supervisor de Obra.

5.- FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.