



ANEXOS



**Item elegido: Graderia
de h²a²**

Unidad: m³

**Tipo de cambio:
6,96**

Nº	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	MATERIAL				
1	Fierro corrugado 10mm (3/8")	kg	1.100.000,00	8.500,000	9.350.000,00
2	Madera ochoo yesquero	pie ²	800.000,0000	7.200,000	5.760.000,00
3	Clavos	kg	20.000,0000	11.500,000	230.000,00
4	Alambre de amarre	kg	20.000,0000	15.500,000	310.000,00
5	Cemento portland	kg	3.500.000,0000	1.200,000	4.200.000,00
6	Arena	m ³	0,5000	135.400,000	677.000,00
7	Grava	m ³	0,8000	101.200,000	809.600,00
	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.133,6600
	OBRERO				
1	Albañil	hr	240.000,0000	20.200,000	4.848.000,00
2	Peon	hr	240.000,0000	11.200,000	2.688.000,00
	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	7.536.000,00
	EQUIPO				
1	Vibradora de hormigon	hr	0,3000	13.200,000	39.600,00
2	Mezcladora	hr	0,1500	30.700,000	46.050,00
	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	376.800,00
	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	462.450,00
	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.933,5050
	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	2.933.505,00

	Utilidad		10,00% de	(J) =	2.933.505,00
	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.520,2060
>	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	3.520,2060
>	PRECIO ADOPTADO:				3.520,21





Gradería de hormigón armado
Unidad m³

1.- Descripción

Este ítem se refiere a la construcción de estructuras de hormigón armado, indicadas en los planos del proyecto.

Las estructuras de hormigón armado deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

El hormigón a utilizarse tendrá resistencia característica en compresión a los 28 días de 210 Kg/cm² y un contenido de cemento no menor a 350 Kg/m³.

2.- Materiales, herramientas y equipo.

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

2.1 Cemento

Unidad: kg

El cemento es uno de los materiales de argamasa cementantes, caracterizado por sus propiedades de adherencia y cohesión, que permite unir fragmentos minerales entre sí, formando una masa sólida, continua, de resistencia y durabilidad adecuadas.

Para fabricar hormigón estructural se empleará únicamente los cementos hidráulicos (que utilizan agua para reaccionar químicamente y adquirir sus propiedades cementantes durante los procesos de endurecimiento inicial y fraguado). Entre los diferentes cementos hidráulicos se destaca, por su uso extendido el cemento Portland, existiendo además los cementos naturales y los cementos con alto contenido de alúmina, cuya utilización deberá ser justificado con sus respectivos estudios de condiciones locales para su empleo.

Los tipos de cemento son:

- Tipo I: Conocido como cemento Portland ordinario, que es el de mayor utilización en el mercado. Se lo utiliza en hormigones normales que no estarán expuestos a sulfatos en el ambiente, en el suelo o en el agua del subsuelo.
- Tipo II: Cementos con propiedades modificadas para cumplir propósitos especiales, como cementos antibacteriales que pueden usarse en piscinas; cementos hidrófobos que se

deterioran muy poco en contacto con sustancias agresivas líquidas; cementos de albañilería que se los emplea en la colocación de mampostería; cementos impermeabilizantes que se los utiliza en elementos estructurales en que se desea evitar las filtraciones de agua u otros fluidos, etc.

- Tipo III: Cementos de fraguado rápido, que suelen utilizarse en obras de hormigón que están en contacto con flujos de agua durante su construcción o en obras que pueden inestabilizarse rápidamente durante la construcción.
- Tipo IV: Cementos de fraguado lento, que producen poco calor de hidratación. Se los emplea en obras que contienen grandes volúmenes continuos de hormigón como las presas, permitiendo controlar el calor emitido durante el proceso de fraguado.
- Tipo V: Cementos resistentes a los sulfatos que pueden estar presentes en los agregados del hormigón o en el propio medio ambiente. La presencia de sulfatos junto con otros tipos de cementos provoca la desintegración progresiva del hormigón y la destrucción de la estructura interna del material compuesto.
- Se debe emplear cemento de fabricación nacional, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Pórtland Tipo I (ASTM C -150) y que cumplan las exigencias de las NORMAS BOLIVIANAS (N.B. 2.1 - 001 hasta N.B. 2.1 - 014).
- El cemento a ser empleado debe cumplir con las propiedades exigidas por la Norma Boliviana, pudiendo ser exigida su comprobación experimental con referencia a las siguientes propiedades:
 - Resistencias mecánicas ampliamente superiores a las exigencias requeridas por la Norma Boliviana.
 - Estabilidad de volumen.
 - Regularidad en tiempos de fraguado y finura.
 - Aumento en la impermeabilidad.
 - Mayor trabajabilidad y plasticidad en morteros y hormigones
- En obra se debe utilizar un solo tipo de cemento, excepto cuando se justifique la necesidad del empleo de otros tipos de cemento, debiendo cumplir con las características de calidad de la Norma Boliviana y requerimientos de la obra.
- El cemento debe suministrarse en el lugar de la obra, en sus envases originales herméticamente cerrados y con la marca de fábrica; las bolsas de cemento deben ser almacenados en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad, guardándose en un lugar seco, abrigado, cerrado y protegido de los agentes atmosféricos.
- El cemento almacenado para evitar su compactación no conviene estibar en pilas de más de 10 bolsas de altura, debiendo ser colocados sobre un piso provisional de madera colocado al menos 10 cm por encima del terreno natural, separado de las paredes y protegido de las corrientes de aire húmedo.

- En caso de disponerse de varios tipos de cemento, estos deberán almacenarse por separado.
- Todo envase que contenga terrones y que por cualquier motivo haya fraguado parcialmente, será rechazado siendo inmediatamente retirado de la obra; no será permitido el uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas.
- El cemento deberá ser utilizado dentro los 60 días de su fabricación que debe ser verificado para su utilización en obra.
- Si el cemento a utilizar fuera de calidad dudosa, se debe sacar muestras para su ensayo en laboratorios reconocidos en el país; en caso de que el resultado no fuera satisfactorio se retirará inmediatamente de los depósitos todo el cemento en mal estado.
- Este material para su uso debe contar con la certificación de buena calidad del fabricante

Recomendaciones

Los cementos con adiciones requieren un tiempo mayor para desarrollar la resistencia final, por lo que se aconseja dejar el apuntalado de los encofrados 10 días más de lo acostumbrado. Que es apto para todo tipo de hormigón.

Forma de Medición

El cemento se medirá en Kilogramos según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

2.2 Agregados

Arena

Unidad: m³

Los áridos naturales se clasifican en finos y gruesos. Los áridos gruesos presentan mejores propiedades de adherencia con la pasta de cemento cuando son triturados, lo que les dota de aristas (los áridos con superficie redondeada tienen menor adherencia).

- La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales, que permitan garantizar la resistencia adecuada y la durabilidad del hormigón.
- Los agregados se dividirán en dos grupos:
 - Arena de 0.02 mm a 7 mm
 - Grava de 7.00 mm a 30 mm
- El agregado fino para el hormigón debe ser arena natural de partículas duras, resistentes; no debe contener sustancias extrañas y perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico u otro más allá de los siguientes porcentajes:

Substancias Nocivas	% en peso máximo permisible	Método de Ensayo
Terrones de Arcilla	1	AASHO T-112
Carbón y Lignito	1	AASHO T-113
Material que pasa al tamiz N° 200	5	AASHO T-11
Otras substancias nocivas mica, álcalis, pizarra partículas blandas y escamosas	1	

- El agregado fino sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio por el método AASHO T 104, después de cinco ciclos de ensayo, no sufrirá una pérdida de peso superior al 10 %.
- Todo el agregado fino deberá estar libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.
- Todos los volúmenes de agregados finos y gruesos deben ser lavados con chorro de agua limpia hasta eliminar la tierra y la arcilla que ocasionarían importante disminución de impermeabilidad y resistencia física de hormigones y concretos.
- Los agregados finos sometidos al ensayo calorimétrico según el método de ensayo AASHO T-21 serán rechazados si producen un color más oscuro que el Standard.
- La granulometría del agregado fino en el momento de emplearse, deberá ser tal que sometiéndolo al ensayo de tamizado según el método AASHO T-27 su curva representativa esté comprendida entre las siguientes curvas límites:

Designación del Tamiz	% de Peso que pasa
1/4"	100
N° 4	95 – 100
N° 16	45 - 70
N° 50	15 – 30
N° 100	3 – 8
N° 200	0 - 5

- El agregado fino que no contenga las cantidades mínimas del material que pasa por los tamices N°50 y/o N°100, podrá ser utilizado siempre y cuando se añada un material fino

inorgánico (filler) para corregir las deficiencias de la granulometría. La granulometría del material procedente de los yacimientos debe ser razonablemente uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos fijados en la tabla mostrada anteriormente. Con el objetivo de determinar el grado de uniformidad, se debe realizar la determinación del módulo de fineza sobre muestras representativas de los yacimientos de agregado fino a emplear.

- El agregado fino de cualquier origen con una variación en el módulo de fineza para su aceptación debe corregir su granulometría o bien variando su dosificación en la mezcla. El módulo de fineza del agregado fino debe ser determinado sumando los porcentajes en peso retenidos por los tamices N°4, 8, 16, 30, 50, 100, 200, dicha suma será dividida entre 100.
- Para realizar una verificación in situ de la calidad del agregado fino se puede emplear el siguiente procedimiento:

En una jarra de un litro, se vierte la muestra representativa de arena hasta una altura de aproximadamente 5cm, luego se agrega agua hasta las $\frac{3}{4}$ partes de la altura de la jarra. Se agita por un minuto y se deja reposar por media hora. Transcurrido el tiempo de reposo si existe más de 3mm de sedimento sobre la arena después de la sedimentación, dicha arena es rechazada, no permitiéndose su uso en ningún tipo de construcción.

La jarra en la que se realice la prueba, deberá tener aproximadamente una relación de 1:2 del diámetro de la base, a la altura en que se marque un litro, debiendo ser de vidrio y aproximadamente de forma cilíndrica.

- Se debe rechazar de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

Forma de Medición

La arena se medirá en metros cúbicos según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

Grava

Unidad: m³

La grava es un material extraído de los ríos en grandes cantidades y que tiene sus mayores aplicaciones en la construcción.

El agregado grueso consistirá de grava natural o artificial de partículas duras resistentes, sin película adherida alguna, o también se puede utilizar piedra chancada convenientemente en caso de ser necesario.

El agregado grueso no debe contener sustancias nocivas en cantidades mayores a las siguientes:

Substancias Nocivas	% en peso máximo permisible	Método de Ensayo
Fragmentos blandos	5	
Carbón lignito	1	AASHO T-117
Terrones de Arcilla	0,25	AASHO T-112
Material que pasa el tamiz N°200	1	AASHO T-11
Piezas delgadas o alargadas (longitud mayor 5 veces al grueso medio)	15	

El total de terrones de arcilla, pizarra, carbón y lignito, partículas blandas, material que pasa el tamiz N° 200 y otras sustancias nocivas, en ningún caso debe exceder el 5%.

El agregado grueso tendrá un porcentaje de desgaste. Los ángulos no mayor del 40% a 500 revoluciones, según se determine empleando el método AASHO T-96.

Cuando el agregado grueso sea sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio, por el método AASHO T-104, después de los 5 ciclos de ensayo, no deberá acusar una pérdida de peso superior al 15 %.

El agregado grueso deberá ser bien graduado entre los límites especificados:

Designación del tamiz	% que pasa
1"	100
¾"	90 - 100
½"	50 - 75
3/8"	20 - 55
N° 4	0 - 10

En caso de Hormigón Armado, el tamaño máximo del agregado no debe exceder a:

- ¾ de la separación mínima entre barras
- 1/5 de la menor distancia entre los lados del encofrado de los elementos estructurales para los que se empleará el concreto
- 1/3 del espesor de las losas (para el caso del vaciado de losas)
- No debe contener piezas alargadas ni delgadas, debiendo descartarse las que sean de una longitud mayor que cinco veces su espesor medio, si estas sobrepasan en peso al 15 %.
- En general, el tamaño máximo de la grava no debe exceder de 1".

- La grava debe estar limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas.
- La grava de origen machacado, no debe contener polvo proveniente de su trituración ni de otro origen.
- La grava proveniente de ríos no debe contener arcilla ni tierra orgánica. Los granos de la grava deben tener caras limpias, ásperas de corte vivo no pulimentado y liso.

Forma de Medición

Verificar la calidad del agregado, la grava se medirá en metros cúbicos según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

2.3 Agua

unidad: m³

El agua a emplearse en la preparación del hormigón, debe ser limpia y estar libre de sustancias perjudiciales tales como: sales, aceites, ácidos, álcalis o materias orgánicas y no contener más de 5 [gr/lit] de materiales en suspensión ni más de 15 [gr/lit].

- Si hubiera sospecha de que el agua a emplearse estuviera contaminada con residuos industriales álcalis, sales u otras sustancias nocivas, el SUPERVISOR podrá ordenar su ensayo por medio de la especificación AASHO T-26 en cuyo caso el pH debe tener como valores límites 5.5 y 9.
- El agua a emplearse debe tener la temperatura ambiente si está al aire libre, o ser agua fresca si está almacenada.
- No se debe usar aguas estancadas en charcos o pequeñas lagunas, ni aquellas que provengan de pantanos, ciénagas o de tuberías de aguas servidas públicas o particulares.
- No deben emplearse aguas de alta montaña ya que por su gran pureza son agresivas al hormigón.
- Tampoco se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario.
- La temperatura del agua debe ser superior a 5° C.
- El SUPERVISOR debe aprobar las fuentes de agua a ser utilizadas.
- No se debe utilizar aguas de pozos profundos con elevada salinidad, como son las aguas de pozos del altiplano o aguas contaminadas por aguas de alcantarillado.

Forma de Medición

El agua utilizada se medirá en metros cúbicos o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

2.4 Acero Estructural

Acero corrugado

Unidad: kg

El acero corrugado debe tener la sección y tipo que se establecen en los planos, en general para las barras de acero corrugado, se deberá tener en cuenta las siguientes características:

- Las barras de acero no deben tener oxidación exagerada, será exento de grasas, aceites, asfaltos, material plástico, látex o cualquier película junto al acero.
- Las barras no deben presentar defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Las barras con irregularidades, rajaduras, torceduras, cambio de sección serán desechadas
- Se debe almacenar clasificado por tipo, diámetro bajo cubierta y sobre plataformas que estén separadas del suelo.
- Este material a utilizarse en las estructuras, debe satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la Norma Boliviana con límite de fluencia mínima de 4200 [kg/cm²].
- En la prueba de doblado en frío no deben aparecer grietas, dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro de 3/4" o inferior en frío a 180° sobre una barra con diámetro 3 ó 4 veces mayor al de la prueba, si es lisa o corrugada respectivamente. Para barras con diámetro mayor a 3/4" el ángulo de doblado será de 90°.
- La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25mm; ni al 96% en diámetros superiores.
- Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.
- Las características mecánicas del acero a utilizarse deben estar respaldadas por certificaciones de laboratorios certificados en el país.
- Las barras corrugadas son las que presentan en el ensayo de adherencia por flexión una tensión media de adherencia y una tensión de rotura de adherencia, que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros	Tensión [MPa]
Diámetros inferiores a 8mm	$\sigma_{bm} \geq 7$
	$\sigma_{bu} \geq 11.5$
Diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive	$\sigma_{bm} \geq 8$
	$\sigma_{bu} \geq 13$
Diámetro superiores a 32mm	$\sigma_{bm} \geq 4$
	$\sigma_{bu} \geq 7$

- Las características de adherencia serán objeto de homologación mediante ensayos realizados en laboratorio oficial. En el certificado de homologación se consignarán obligatoriamente los límites de variación de las características geométricas de los resaltos. Estas características deben ser verificadas en el control de obra, después de que las barras hayan sufrido las operaciones de enderezado, si las hubiere. Sus características mecánicas mínimas garantizadas, llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia., estas podrán ser:

Designación	Clase de acero	Límite elástico < MPa	Carga unitaria de rotura < MPa	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diám. <
AH 400.N	D.N.	400	520	16
AH 400 F	E.F.	400	440	12
AH 500 N	D.N.	500	600	14
AH 500 F	E.F.	500	550	10
AH 600 N	D.N.	600	700	12
AH 600 F	E.F.	600	660	8

AH = Acero para hormigón. D.N. = Dureza natural. E.F. = Estirado en frío.

Este material para su uso debe ser certificado por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad.

Forma de Medición

El acero corrugado se medirá en Kilogramos y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Preparación, colocación, compactación y curado

3.1 Dosificación de materiales

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos.

Se empleara cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

La medición de los áridos en volumen se realizara en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra.

3.2 Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

3.3 Clasificación de los hormigones

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de 21 MPa a compresión a los 28 días como indica las normas.

Tipo del hormigón	Tamaño máximo del agregado	Resistencia (fck) kg/cm2 (28 días)	Peso aprox. Cem. Kg/m3
Tipo "P" 350 o mayor	1"	350	450
Tipo "A" 210	1" – 1 1/2"	210	350
Tipo "B" 180	1" – 1 1/2"	180	300
Tipo "C" 160	1" – 1 1/2"	160	250
Tipo "D" 130	2"	130	230
Tipo "E" 110	2" – 2 1/2"	110	225

Los hormigones de los tipos A y B serán empleados según los diseños o instrucciones de Supervisor de Obra. El contratista no podrá alterar las dosificaciones sin autorización expresa del Supervisor de Obra debiendo adoptar las medidas necesarias para mantenerlas. La operación para la medición d los componentes de la mezcla deberá realizarse siempre "en peso" mediante instalaciones gravimétricas. Excepcionalmente el Supervisor de Obra y para obras de menor importancia podrá autorizar el control por volumen, en cuyo caso deberán emplearse cajones e madera o de metal, de dimensiones correctas, indeformables por el uso y perfectamente identificadas de acuerdo al diseño fijado. En las operaciones de relleno de los cajones, el material no deberá rebasar el plano de los bordes, lo que se evitara enrasando sistemáticamente las superficies finales.

Deberá ponerse especial atención en la medición del agua de mezclado, debiendo preverse un dispositivo de medida capaz de garantizar la medición del volumen de agua con un error al 3% del volumen fijado en la dosificación.

3.4 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 permita 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 de que transcurran 30 minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

3.5 Colocación

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

El hormigonado en superficies inclinadas, se deberá realizarlo en etapas, iniciándose en la parte más inferior de la misma, de tal modo que no se produzca el resbalamiento del hormigón fresco.

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

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

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

3.6 Vibrado

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

3.7 Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, 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 necesarias que se vea opaca la superficie.

3.8 Ensayos de resistencia

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m³ de concreto.

Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos

3.9 Encofrados y cimbras

Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

3.10 Remoción de encofrados y cimbras

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

Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas	2 a 3 días
Encofrados de columnas y muros	3 a 7 días
Encofrados debajo de losas dejando puntales de seguridad	7 a 14 días
Fondos de vigas dejando puntales de seguridad	14 días
Retiro de puntales de seguridad	21 días

3.11 Juntas de dilatación

Se evitará la interrupción del vaciado de un elemento estructural.

Las juntas se situarán en dirección normal a los planos de tensiones de compresión o allá donde su efecto sea menos perjudicial.

Si una viga transversal intercepta en este punto, se deberá recorrer la junta en una distancia igual a dos veces el ancho de la viga.

No se ejecutarán las juntas sin previa aprobación del Supervisor de Obra.

Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas.

Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie será humedecida antes del vaciado del nuevo mortero.

La superficie se limpiará con agua y se echará una lechada de cemento y un mortero de arena de la misma dosificación y relación A/C del hormigón.

Queda prohibida la utilización de elementos corrosivos para la limpieza de las juntas.

Las juntas en muros y columnas deberán realizarse en su unión con los pisos, losas y vigas y en la parte superior de las cimentaciones y pavimentos.

Las vigas, ménsulas y capiteles deberán vaciarse monolíticamente a las losas. El acero estructural deberá continuar a través de las juntas.

3.12 Elementos embebidos

Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.

Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.

Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.

En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a $1/3$ del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.

3.13 Reparación del hormigón armado

El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas siempre que su importancia y magnitud no afecten la resistencia y estabilidad de la obra.

Los defectos superficiales, tales como cangrejeras, etc., serán reparados en forma inmediata al desencofrado previa autorización por el Supervisor.

El hormigón defectuoso será eliminado en la profundidad necesaria sin afectar la estabilidad de la estructura.

Cuando las armaduras resulten afectadas por la cavidad, el hormigón se eliminará hasta que quede un espesor mínimo de 2.5 cm alrededor de la barra.

La reparación se realizará con hormigón cuando se afecten las armaduras, en todos los demás casos se utilizará mortero.

Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

La mezcla de parchado deberá ser de los mismos materiales y proporciones del hormigón excepto que será omitido el agregado grueso y el mortero deberá constituir de no más de una parte de cemento y una o dos partes de arena.

El área reparada deberá ser mantenida húmeda por siete días.

4.- MEDICION

Las cantidades de hormigón que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en metro cúbico de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

5.- FORMA DE PAGO

Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón.