



# **ANEXOS**



Anexo 1

## COMPUTO MÉTRICO “LOSA PRENOVA”

**ITEM N°22: LOSA PRENOVA**  
**H=30 CM**

22 LOSA PRENOVA H=30 CM										
Nº	ITEM	U	ANCHO	LARGO	ALTO	AREA P	VOL. PAR	CANTIDAD	PARCIAL	TOTAL
	<b>PLANTA BAJA</b>	<b>m2</b>								
	LOSA NIVEL 1,00m					5875,90		1	5875,9	5875,9
	<b>PRIMER PISO</b>									
	LOSA NIVEL 5,50m					5982,51		1	5982,51	5982,51
	DESC. HUECOS CENTRALES		11,39	17,05		194,20		-1	194,20	-194,20
	DESC. HUECOS CENTRALES		11,39	20,02		228,03		-1	228,03	-228,03
	DESC. HUECOS		5,24	16,53		86,62		-1	86,62	-86,62
	DESC. HUECOS		8,53	12,48		106,45		-1	106,45	-106,45
	DESC. HUECOS					125,57		-2	125,57	-251,14
	DESC. HUECOS ESCALERA 1 Y 2					35,07		-2	35,07	-70,14
	DESC. HUECOS ESCALERA 3 Y 4					46,04		-2	46,04	-92,08
	DESC. RAMPA					319,53		-1	319,53	-319,53
	DESC. COLUMNAS		0,4	0,4		0,16		-89	0,16	-14,24
	DESC. VIGAS PERIMETRALES		0,3	396		118,8		-1	118,80	-118,80
										<b>10377,18</b>



**ESPECIFICACIONE TÉCNICA**

**MERCADO CENTRAL PARA EL MUNICIPIO DE TUPIZA-POTOSI**

**ÍTEM N.º 22**

**LOSA PRENOVA H=30CM**

**DEFINICIÓN**

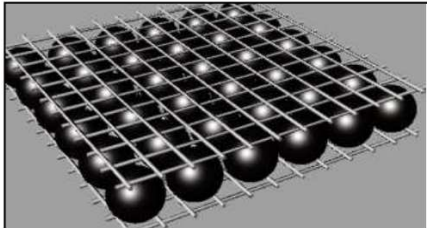
Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas o aligeradas con esferas, las cuales son un producto de fabricación industrial, de acuerdo con los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra

**MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. Así mismo deberán cumplir, en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros, con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma.

Como elementos aligerantes se utilizarán esferas plásticas de diámetro 23 cm, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos.

**Características del aligerado**

TIPOLOGIA ESFERICA	
	<b>0,30</b>
	
Espesor losa	0,23
Diámetro de la esfera	0,25
Medida de eje a eje	16,00
Máxima cantidad de esferas	0,10
Volumen de esferas /m2	0,20
Consumo de hormigon /m2	18,41
Consumo de acero aprox /m2	32%
Reduccion Hormigon/m2	229,02
Reduccion de peso/m2	229,02
Carga adicional util/m2	10,50
Luz entre apoyos sin vigas	11,50
Maximo voladizo	3,91



### **Cemento**

"Para la elaboración de los hormigones se debe hacer uso sólo de cementos que cumplan las exigencias de las NORMAS BOLIVIANAS referentes a cementos Portland (N.B. 2.1-001 hasta N.B. 2.1 - 014).

En ningún caso se debe utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente (IBNORCA).

En los documentos de origen figurarán el tipo, la clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por las N. B. 2.1-001 hasta 2.1 - 014.

El fabricante proporcionará, si se lo solicita, copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida." (N.B. CBH - 87 Pág. 13). Se podrá utilizar cementos de tipo especial siempre que su empleo esté debidamente justificado y cumpla las características y calidad requeridas para el uso al que se destine y se lo emplee de acuerdo a normas internacionales y previamente autorizados y justificados por el Supervisor de Obra.

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.

### **Agregados**

Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulte aconsejable, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

## MERCADO CENTRAL PARA EL MUNICIPIO DE TUPIZA-POTOSI



Los áridos para morteros y hormigones, deben cumplir en todo con las Normas Bolivianas N.B. 596-91, N.B. 597-91, N.B. 598-91, N.B. 608-91, N.B. 609-91, N.B. 610-91, N.B. 611-91, N.B. 612-91 las cuales han sido determinadas por el IBNORCA.

La arena o árido fino será aquél que pase el tamiz de 5 mm. de malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz.

El 90% en peso del árido grueso (grava) será de tamaño inferior a la menor de las dimensiones siguientes:

- Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón o de la distancia libre entre una armadura y el paramento más próximo.
- La cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza de hormigón.
- Un tercio de la anchura libre de los nervios de los entrepisos.
- Un medio del espesor mínimo de la losa superior en los entrepisos.

Con el objeto de satisfacer algunas de las normas requeridas con anterioridad, se extractan algunos requerimientos de "ARIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES GRANULOMETRIA"(N.B. 598-91).

TABLA 1 Granulometría del árido grueso (N.B. 598-91)

TAMIZ N.B.		Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido de tamaño nominal.						Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido gradado de tamaño nominal			
		63 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm	9.5 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm
80	Mm	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-
63	Mm	25-100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
40	Mm	0-30	85-100	100	-	-	-	95-100	-	-	-
20	Mm	0-5	0-20	85-100	100	-	-	30--70	95-100	100	100
16	Mm	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100	-
12.5	Mm	-	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100
9.5	Mm	0-5	0-5	0-20	0-30	0-45	85-100	oct-35	25-55	30-70	40-85
4.75	Mm	-	-	0-5	0-5	0-10	0-20	0-5	0-10	0-10	0-10
2.36	Mm	-	-	-	-	-	0-5	-	-	-	-



### Árido Total

No es necesario separar los áridos, sin embargo, pueden realizarse ajustes en las gradaciones añadiendo árido grueso a fin de mejorar el mismo.

TABLA 2 Granulometría de árido total (N.B. 598-91)

Designación	40 mm. de tamaño nominal	20 mm. de tamaño nominal
80 mm.	100	100
40 mm.	95 – 100	100
20 mm.	45 – 75	95 - 100
5 mm.	25 – 45	30 - 50
600 $\mu$ m.	8 – 30	10-35
150 $\mu$ m.	0 – 6	0 - 6

### Árido Fino

La Granulometría del árido fino debe encontrarse dentro de los límites especificados en la tabla 3 y registrarse como árido fino de granulometría I, II, III ó IV. Cuando la granulometría se salga de los límites de cualquier granulometría particular en una cantidad total que no exceda el 5 % se aceptará que tiene dicha granulometría.

Esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por cualquier otro tamaño de tamiz sobre el límite superior de la granulometría I ó el límite superior de la granulometría IV; así como esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por el tamiz N. B. 600  $\mu$ m.

TABLA 3. Porcentaje que pasa en peso

TAMIZ N. B.	I	II	III	IV
5 mm	90-100	90-100	90-100	95-100
2.36 mm	60-95	75-100	85-100	95-100
1.18 mm	30-70	may-90	75-100	90-100
600 $\mu$ m	15-34	mar-59	60-79	80-100
300 $\mu$ m	may-20	mar-30	dic-40	15-0
150 $\mu$ m	0-10	0-10	0-10	0-10

Extractado de N.B. 598 - 91.



Para arenas de trituración, la tolerancia en el límite superior para el tamiz N.B. 150  $\mu\text{m}$  se aumenta a 20 %. Esto no afectará a la tolerancia del 5 % permitido para otros tamaños de tamices.

El árido fino no debe tener más del 45 % retenido entre dos tamices consecutivos, y su módulo de finura no debe ser menos de 2.3 ni mayor de 3.1.

### **Agua**

El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

Toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizado por el Supervisor de obra antes de su empleo.

La temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5°C.

El agua para hormigones debe satisfacer en todo a lo descrito en las N.B. 587-91 y N. B. 588 - 91.

### **Aditivos**

Se podrán emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa su justificación y aprobación expresa efectuada por el Supervisor de Obra.

Como el modo de empleo y la dosificación deben ser de estudio adecuado, debiendo asegurarse una repartición uniforme de aditivo, este trabajo deberá ser encomendado a personal calificado y preferentemente bajo las recomendaciones de los fabricantes de los aditivos.

### **Clasificación y dosificación de las mezclas de hormigón**





### Hormigones

Las mezclas de hormigón serán diseñadas con el fin de obtener las siguientes resistencias cilíndricas características de compresión a los 28 días, las mismas que estarán especificadas en los planos o serán fijadas por el Supervisor.

<b>Tipo de Hormigón a los 28 días</b>	<b>Resistencia cilíndrica</b>
P mayor o igual	35 Mpa
A mayor o igual	21 Mpa
B mayor o igual	18 Mpa
C mayor o igual	16 Mpa
D mayor o igual	13 Mpa
E mayor o igual	11 Mpa

En casos especiales se pueden especificar resistencias cilíndricas características mayores a 21 Mpa, pero en ningún caso superiores a 30 Mpa, excepto en hormigón pretensado. Dichas resistencias deben estar controladas por ensayos previos y durante la ejecución de la obra.

El contenido de cemento y agua, revenimiento y tamaño máximo de agregados, podrá ser como sigue:

Los hormigones tipo A y B se usaran en todas los elementos estructurales de la obra, excepto donde las secciones sean macizas y/o estén ligeramente armadas.

Los hormigones depositados en agua serán también de tipo A y B con el diez por ciento (10%) más de cemento. Los hormigones tipo C y D se usaran en infraestructuras con ninguna o poca armadura. El hormigón tipo E se usará en secciones macizas no armadas y para estructuras de mampostería u hormigón ciclópeo.

### **Características del Hormigón**

#### a) Contenido unitario de cemento

En general, el hormigón contendrá la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas y capaces de asegurar la protección de las armaduras.

En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

MERCADO CENTRAL PARA EL MUNICIPIO DE TUPIZA-POTOSI



APLICACION	Cantidad mínima de cemento por m <sup>3</sup> .	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
	Kg.	Kg./cm <sup>2</sup>	Kg./cm <sup>2</sup>
Hormigón Pobre	100	-	40
Hormigón Ciclópeo	280	-	120
Hormigón Tipo B	280	180	150
Hormigón Tipo A	350	210	170
Estructuras Especiales	400	270	200

En el caso de depósitos de agua, cisternas, etc. la cantidad mínima de cemento será de 350 Kg/m<sup>3</sup>. Para Hormigones expuestos a la acción de un medio agresivo 380 kg/m<sup>3</sup> y para hormigones a vaciarse bajo agua 400 kg/m<sup>3</sup>.

b) Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

I) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.

II) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

En general el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de los 3cm.

c) Resistencia mecánica del hormigón

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.



Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95 % de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.

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

El Contratista deberá tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

El hormigón de obra tendrá la resistencia que se establezca en los planos.

Cuando ocurre que:

- Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
- El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
- La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.

Se considera que los hormigones son inadecuados.

Para determinar las proporciones adecuadas, el contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra.

#### Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

#### Consistencia del Hormigón

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El contratista deberá tener en la obra el cono Standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el Supervisor.



Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón.

Se recomienda los siguientes asentamientos:

- *Casos de secciones corrientes* 3 a 7 cm. (máximo)
- *Casos de secciones donde el vaciado sea difícil* 10 cm. (máximo)

Los asentamientos indicados se registrarán en el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y compactación previstos, el hormigón pueda rodear las armaduras en forma continua y rellenar completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N.B. / UNE 7103.

Como norma general, y salvo justificación especial, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida, recomendándose los de consistencia plástica, compactados por vibrado. En elementos con función resistente, se prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida. Se exceptúa de lo anterior el caso de hormigones fluidificados por medio de un súper plastificante. La fabricación y puesta en obra de estos hormigones, deberá realizarse según reglas específicas.

Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría de Consistencia
0 a 2 cm.	Ho. Firme
3 a 7 cm.	Ho. Plástico
8 a 15 cm.	Ho. Blando

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.



Relación Agua - Cemento (en peso)

La relación agua - cemento se determinará en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso deberá exceder de:

	<b>Extrema</b>	<b>Severa</b>	<b>Moderada</b>
<b>Condiciones de exposición</b>	-Hormigón sumergido en medio agresivo.	- Hormigón en contacto con agua a presión. - Hormigón en contacto alternado con agua y aire. -Hormigón Expuesto a la intemperie y al desgaste.	-Hormigón expuesto a la intemperie. -Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Naturaleza de la obra - Piezas delgadas	0.48	0.54	0.6
- Piezas de grandes dimensiones.	0.54	0.6	0.65

Deberá tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados.

Para dosificaciones en cemento de C = 300 a 400 Kg/m<sup>3</sup> se puede adoptar una dosificación en agua A con respecto al agregado seco tal que la relación agua / cemento cumpla:

$$0.4 < A/C < 0.6$$

Con un valor medio de A/C = 0.5

**Ensayos de consistencia**

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomarán pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.

La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor paralice los trabajos.



### Ensayos de resistencia

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 %, caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor y se conservarán en condiciones normalizadas de laboratorio.

Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se prepararán cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El contratista podrá moldear mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.

En cada uno de los vaciados siguientes y para cada clase de hormigón, se extraerán dos probetas para cada:

Grado de Control	Cantidad máxima de hormigón m3
Permanente	25
No permanente	50

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además, el supervisor podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El supervisor



determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de determinados elementos estructurales, determinados pisos o del conjunto de la obra.

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

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el Supervisor.

- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
- Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el supervisor.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales. El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

"Cuando una parte de la obra sometida a cualquier nivel de control estadístico se obtenga  $f_c$ ,  $est \geq f_{ck}$  (resistencia característica), se aceptará dicha parte.

Si resultase  $f_c, est < f_{ck}$ , se procederá como sigue:

$f_c, est \geq 0.9 f_{ck}$ , la obra se aceptará.

Si  $f_c, est < 0.9 f_{ck}$ ,



El supervisor podrá disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la N.B. CBH-87, o las pruebas de carga previstas en la misma norma, y según lo que de ello resulte, decidirá si la obra se acepta, refuerza o demuele.

En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el supervisor, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, refuerza o demuele.

### **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

Losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ.

Para la ejecución de este tipo de losas el Contratista deberá cumplir con los requisitos y procedimientos establecidos en la especificación "Estructuras corrientes de hormigón simple o armado".

Losas alivianadas o aligeradas con esferas.

#### Apuntalamiento

Se colocarán listones a distancias no mayores a 2 metros con puntales cada 1.5 metros.

Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso.

El desapuntalamiento se efectuará después de 14 días.

En general, se deberá seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante y proceder en todo bajo las garantías de este.

#### Limpieza y mojado

Se deberá limpiar todo residuo de tierra, yeso, cal y otras impurezas que eviten la adherencia entre los bloques y el vaciado de la losa.

Se mojará abundantemente los bloques para obtener buena adherencia y resistencia final.





## Hormigonado

### 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. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por número de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

## HORMIGONES

Dosificación	Cemento (Kg)	Arena (m3)	Grava (m3)	Tipo
1:2:3	350	0.45	0.92	A
1:2:4	280	0.4	0.8	B
1:3:3	280	0.6	0.8	B
1:3:4	242	0.54	0.75	C

## MORTEROS

Dosificación	Cemento (kg)	Arena (m3)
1:1	973	0.70
1:2	634	0.90
1:3	470	1.00
1:4	374	1.07
1:5	310	1.10
1:6	264	1.13



### Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:
  - 1o. Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad).
  - 2o. El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no es posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda; repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.
  - 3o. La grava.
  - 4o. El resto del agua de amasado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles de hasta 1 M3, 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.

No se permitirá cargar la hormigonera antes de haberse procedido a descargarla totalmente de la batida anterior.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

### 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 de que transcurran treinta minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

### Colocación

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

Salvo el caso que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras llueva.

La velocidad de colocación será la necesaria para que durante el vaciado del Hormigón se tenga cuidado para rellenar en su totalidad los espacios entre esferas.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. La colocación se hará por franjas de ancho tal que al colocar el hormigón de la faja siguiente, en la faja anterior no se haya iniciado el fraguado.

### Vibrado

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros especializados.

Las vibradoras 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.

### Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales.

Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el Hormigón se recomienda realizar el curado por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies durante siete (7) días.



### **MEDICIÓN**

Las losas alivianadas con esferas plásticas serán medidas en **metros cuadrados** concluidos y debidamente aprobados por el Supervisor de Obra, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

### **FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**LOSA PRENOVA H=30 CM \_\_\_\_\_M<sup>2</sup>**



**PRECIO UNITARIO DE LA LOSA PRENOVA H=30CM**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO	kg	58.23	1.16	67.55
2	-	ARENA	m <sup>3</sup>	0.08	130.00	10.40
3	-	GRAVA	m <sup>3</sup>	0.01	120.00	1.44
4	-	FIERRO CORRUGADO	kg	18.41	6.20	114.14
5	-	MADERA DE CONSTRUCCION	pie <sup>2</sup>	7.60	10.00	76.00
6	-	CLAVOS	kg	0.42	16.00	6.72
7	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0.42	15.00	6.30
8	-	ESFERAS PLASTICAS PARA LOSA PRENOVA	pza	16.00	6.00	96.00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>378.55</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ENCOFRADOR	hr	1.90	15.00	28.50
2	-	ARMADOR	hr	1.60	15.00	24.00
3	-	ALBAÑIL	hr	1.30	17.50	22.75
4	-	AYUDANTE	hr	3.90	12.50	48.75
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>124.00</b>
F		Cargas Sociales		55.00% de	(E) =	68.20
O		Impuesto al Valor Agregado		14.94% de	(E+F) =	28.71
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>220.91</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(G) =	11.05
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>11.05</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>610.51</b>
L		Gastos grales. y administrativ		10.00% de	(J) =	61.05
M		Utilidad		10.00% de	(J+L) =	67.16
>	N	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>738.72</b>
P		Impuesto a las Transacciones		3.09% de	(N) =	22.83
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>761.54</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>761.54</b>
		Son: Setecientos Sesenta y Uno con 54/100 Bolivianos				



### PROCEDIMIENTO

Determinación de cantidades del Precio Unitario por unidad de metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para la losa prenova h=30 cm.

- Cemento

Costo 1.16 bs/kg

$$58.23 \text{ kg} \times 1.16 \text{ Bs} = 67.55 \text{ bs}$$

- Arena

Costo 130 bs/m<sup>3</sup>

$$0.08 \times 130.00 \text{ Bs} = 10.40 \text{ bs}$$

- Grava

Costo 120 bs/m<sup>3</sup>

$$0.01 \text{ m} \times 120 \text{ Bs} = 1.44 \text{ bs}$$

- Fierro corrugado

Costo 6.20 bs/kg

$$18.41 \text{ kg} \times 6.20 \text{ Bs} = 114.44 \text{ bs}$$

- Madera de construccion

Costo 10 bs/pie<sup>2</sup>

$$7.60 \text{ pie}^2 \times 10 \text{ Bs} = 76 \text{ bs}$$

- Clavos

Costo 16 bs/kg

$$0.42 \times 16 \text{ Bs} = 6.30 \text{ bs}$$

- Alambre de amarre

Costo 15 bs/kg

$$0.42 \times 15 \text{ Bs} = 6.30 \text{ bs}$$

- Esferas plásticas para la losa prenova

Costo 6 bs/pza

$$16 \text{ pza} \times 6 \text{ Bs} = 96 \text{ bs}$$



## MANO DE OBRA

- Encofrador

Honorarios: 15.00 bs/hora

1.90 h. x 15 Bs=28.50 bs

- Armador

Honorarios: 15 bs/hora

1.60 h. x 15 Bs=24bs

- Albañil

Honorarios: 17.50 bs/hora

1.30 h. x 17.50 Bs=22.75 bs

- Ayudante

Honorarios: 12.50 bs/hora

3.90 h. x 12.50 Bs=48.75 bs

## HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todas las herramientas contemplan un costo de 5% de herramientas y equipo adicional.

## INCIDENCIAS

Para proyectos mayor a 1.000.000 Bs, que es el caso de “MERCADO CENTRAL PARA EL MUNICIPIO DE TUPIZA-POTOSI” con un monto de 40.825.292,41 corresponde las siguientes incidencias:

Cargas Sociales	55.00%
Impuesto al Valor Agregado	14.94%
Gastos generales. y administrativos	10.00%
Utilidad	10.00%
Impuesto a las Transacciones	3.09%



**Costo del Proyecto por metro cuadrado**

$$\text{Precio por metro cuadrado} = \frac{40\,825\,292.41}{18632.86} = 2191.04 \text{ Bs/m}^2$$

$$\text{Precio por metro cuadrado} = 314.81 \text{ Dolares/m}^2$$



MERCADO CENTRAL PARA EL MUNICIPIO DE TUPIZA-POTOSI



**PRESUPUESTO GENERAL**

**Proyecto: MERCADO CENTRAL PARA EL MUNICIPIO DE TUPIZA-POTOSI**

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
>	<b>M01 - ESTRUCTURA</b>				<b>39.104.586,84</b>
1	LETRERO EN OBRA C/BANNER	pza	1,00	2.122,33	2.122,33
2	INSTALACION DE FAENAS	glb	1,00	2.932,30	2.932,30
3	REPLANTEO Y TRAZADO	m <sup>2</sup>	18.632,86	2,05	38.197,36
4	EXCAVACION MANUAL	m <sup>3</sup>	935,57	56,00	52.391,92
5	EXCAVACION CON MAQUINARIA	m <sup>3</sup>	12.344,63	12,72	157.023,69
6	CIMIENTO DE Hº Cº 1:2:4 60%PD	m <sup>3</sup>	8,00	707,39	5.659,12
7	SOBRECIMENTOS DE HºAº	m <sup>3</sup>	124,52	2.753,32	342.843,41
8	MUROS DE HºAº	m <sup>3</sup>	1.909,17	4.051,79	7.735.555,91
9	ZAPATAS DE Hº Aº DOSIF 1:2:3	m <sup>3</sup>	175,22	2.648,09	463.998,33
10	COLUMNAS DE Hº Aº DOSIF 1:2:3	m <sup>3</sup>	225,22	4.268,64	961.383,10
11	VIGA DE Hº Aº	m <sup>3</sup>	95,75	3.775,19	361.474,44
12	GRADAS DE HºAº	m <sup>3</sup>	125,75	4.954,20	622.990,65
13	RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARINA SIN MAT	m <sup>3</sup>	756,14	106,47	80.506,23
14	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMENTOS	m <sup>2</sup>	311,29	62,08	19.324,88
15	MURO LADRILLO 6 HUECOS E=18 CM	m <sup>2</sup>	1.681,37	159,07	267.455,53
16	MURO LADRILLO 6 HUECOS E=12 CM	m <sup>2</sup>	5.510,78	150,46	829.151,96
17	ESCALERA DE HºAº	m <sup>3</sup>	52,07	4.391,22	228.650,83
18	RAMPA HºAº	m <sup>3</sup>	161,50	3.590,76	579.907,74
19	BARANDA DE VIDRIO CON PASAMANOS DE TUBO ALUMINIO	m	216,64	744,96	161.388,13
20	BARANDA METALICA TUBO REDONDO 1/1/2	m	198,85	548,49	109.067,24
21	DINTEL REFORZADO CON ACERO	ml	61,18	89,29	5.462,76
22	LOSA PRENOVA H=30 CM	m <sup>2</sup>	10.377,18	761,54	7.902.637,66
23	PISO CEMENTO FROTACHADO C/CONTRAP.	m <sup>2</sup>	9.492,76	174,55	1.656.961,26
24	REVOQUE INTERIOR CAL-CEMENTO-YESO	m <sup>2</sup>	14.635,55	125,38	1.835.005,26
25	REVOQUE EXTERIOR CAL-CEMENTO (FACHADA)	m <sup>2</sup>	1.339,73	192,39	257.750,65
26	CIELO RASO SOBRE LOSA	m <sup>2</sup>	5.875,90	124,17	729.610,50
27	CIELO FALSO C/PLACAS DRYWALL	m <sup>2</sup>	10.483,79	285,24	2.990.396,26
28	PISO CERAMICO SOBRE LOSA Ó CONTRAPISO	m <sup>2</sup>	10.205,93	202,90	2.070.783,20
29	PUERTA DE ALUMINIO C/VIDRIO 10 MM	m <sup>2</sup>	619,05	966,51	598.318,02
30	VENTANA ALUMINIO C/VIDRIO	m <sup>2</sup>	2.021,12	656,28	1.326.420,63
31	MURO DE VIDRIO DOBLE CON ESTR. DE METALICA	m <sup>2</sup>	2.658,90	413,59	1.099.694,45
32	REVESTIMIENTO DE CERAMICA	m <sup>2</sup>	1.149,45	252,32	290.029,22
33	ZOCALO CERAMICO	m	2.625,39	57,25	150.303,58
34	MESON GRANITICO A=60CM	m	45,10	1.060,03	47.807,35

CARLA JEREZ MARTINEZ

MERCADO CENTRAL PARA EL MUNICIPIO DE TUPIZA-POTOSI



35	MESON DE HºAº INC/REVEST ANCHO 60CM	m	199,00	1.954,35	388.915,65
36	MESON DE HºAº INC/REVEST ANCHO 80CM	m	20,46	1.954,35	39.986,00
37	PINTURA LATEX INTERIOR	m <sup>2</sup>	14.996,49	32,78	491.584,94
38	PINTURA LATEX EXTERIOR	m <sup>2</sup>	1.339,73	38,17	51.137,49
39	BOTAGUAS DE LADRILLO	m	437,60	109,96	48.118,50
40	PUERTA TABLERO C/MARCO	m <sup>2</sup>	82,35	1.192,22	98.179,32
41	PUERTA PLACA C/MARCO	m <sup>2</sup>	72,38	1.090,13	78.903,61
42	PORTON METALICO	m <sup>2</sup>	36,30	591,18	21.459,83
43	BISAGRAS DE 4"	pza	258,00	23,98	6.186,84
44	CHAPA EXTERIOR	pza	9,00	648,83	5.839,47
45	CHAPA INTERIOR	pza	200,00	361,93	72.386,00
46	CHAPA DE BAÑO	pza	47,00	187,29	8.802,63
47	PINTURA AL ACEITE SOBRE MADERA	m <sup>2</sup>	154,73	46,88	7.253,74
48	JUNTA DE DILATACION ESTRUCTURAL	m	530,67	25,97	13.781,50
49	PERGOLADO DE MADERA	m <sup>2</sup>	420,62	375,75	158.047,96
50	CUBIERTA DE TEJA CON ESTRUCTURA METALICA	m <sup>2</sup>	5.810,39	438,16	2.545.880,48
51	CUBIERTA DE VIDRIO Y EST. METALICA	m <sup>2</sup>	499,87	591,14	295.493,15
52	CORDON DE ACERA HºSº 20X40 CM	ML	299,74	163,57	49.028,47
53	BORDILLO P/JARDINERA DE HºSº 10 X 30CM 1:2:4	m	602,73	130,41	78.602,02
54	PROV E INSTALACION ASCENSOR PANORAMICO	pza	1,00	463.985,22	463.985,22
55	MURO ARCO DE LADRILLO	m <sup>2</sup>	480,21	159,07	76.387,00
56	BASE PARA ALMACENAMIENTO EN CASETAS	m <sup>2</sup>	563,20	109,47	61.653,50
57	CARGUIO Y RETIRO DE ESCOMBROS	m <sup>3</sup>	2.216,90	26,96	59.767,62
>	<b>M02 - INST. HIDROSANITARIA</b>				<b>576.626,28</b>
58	REPLANTEO Y LOCALIZACION TUBERIAS	m	1.125,20	5,93	6.672,44
59	EXCAVACION MANUAL	m <sup>3</sup>	197,11	70,00	13.797,70
60	CAMARA DE INSPECCION Hº Cº (60X60CM)	pza	13,00	1.408,97	18.316,61
61	CAJA INTERCEPTORA DE PVC 6" x 30 cm	pza	12,00	201,63	2.419,56
62	PROV Y TEND.TUBERIA ALCANT. SANITARIO DE HºSº 6"	m	227,64	82,30	18.734,77
63	PROV COLOC. MAT INST SANITARIA D= 4"	m	136,95	108,20	14.817,99
64	PROV COLOC. MAT INST SANITARIA D= 2"	m	175,76	73,08	12.844,54
65	PROV. Y COLOC. MAT. INST. SANITARIA D=1 1/2"	m	238,15	57,99	13.810,32
66	TUBERIA DE VENTILACION PVC D= 4"	m	13,90	90,77	1.261,70
67	MEDIDOR DE AGUA	pza	1,00	492,38	492,38
68	PROV. COLOC. DE TUBERIA PVC D=2.5"	m	49,94	27,86	1.391,33
69	PROV. COLOC. DE TUBERIA PVC D=2"	m	481,72	23,93	11.527,56
70	PROV. Y COLOC. MAT. AGUA POT D= 1" ESQ 40	m	155,67	45,25	7.044,07
71	PROV. Y COLOC. MAT AGUA POT D1/2"ESQ40	m	332,80	38,89	12.942,59
72	PUNTO DE AGUA P/JARDINES	PTO	173,00	37,92	6.560,16
73	PROV. INST DE INODORO C/DESCARGA ANTIVANDALICA	pza	37,00	1.086,97	40.217,89

MERCADO CENTRAL PARA EL MUNICIPIO DE TUPIZA-POTOSI



74	INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	pza	6,00	457,90	2.747,40
75	LAVAMANOS DE SOBREPONER ESQ. C/GRIFERIA TEMPORIZAD	pza	50,00	970,92	48.546,00
76	LAVAMANOS CON GRIFERIA	pza	4,00	1.126,84	4.507,36
77	PROV. INST URINARIO DE PARED C/ LLAVE PRESMATIC	pza	11,00	985,59	10.841,49
78	PAPELERO METALICO	pza	41,00	157,32	6.450,12
79	JABONERA PARA BAÑO	pza	60,00	67,54	4.052,40
80	PROV. INSTALACION DE INODORO P/DISCAPACITADOS	pza	4,00	1.698,00	6.792,00
81	AGARRADERA PARA DISCAPACITADOS	pza	4,00	1.144,28	4.577,12
82	LAVAPLATOS DE ACERO INOX 1 DEPOSITO	pza	67,00	829,08	55.548,36
83	LAVAPLATOS 2 DEPOSITOS - 1 FREGADERO TEMPORIZADO	pza	4,00	1.165,14	4.660,56
84	PROV. Y COL. CAMPANA P/ EXTRACCION AIRE	PZA	52,00	3.507,96	182.413,92
85	PROV. Y COLOC DE ASPERSORES DE 1/2 "360°	pza	57,00	168,95	9.630,15
86	PROV. Y COLOC DE ASPERSORES DE 1/2 " 180°	pza	17,00	168,95	2.872,15
87	PROV. Y COLOC DE ASPERSORES DE 1/2 " 90°	pza	99,00	168,95	16.726,05
88	PROV. Y TEND. TUBERIA PVC ½" ESQ. 40 EC	m	633,88	9,26	5.869,73
89	PUNTO DE AGUA DE RIEGO	PTO	5,00	37,92	189,60
90	PROV. E INST. ELECTRO BOMBA 1,5 HP	pza	2,00	2.874,07	5.748,14
91	TANQUE BAJO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA	pza	2,00	2.668,35	5.336,70
92	RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARINA SIN MAT	m³	152,77	106,47	16.265,42
>	<b>M03 - INST. PLUVIAL</b>				<b>265.981,95</b>
93	MONTANTE DE SUCCION	glb	1,00	15.720,71	15.720,71
94	CAMARA DE REGISTRO 50X50 CM	pza	25,00	896,13	22.403,25
95	CAMARA DE INSPECCION Hº Cº (60X60CM)	pza	8,00	1.408,97	11.271,76
96	REJILLA DE PISO P/DESAGUE PLUVIAL	m²	64,27	1.188,06	76.356,62
97	TUBERIA PLUVIAL DE HºSº	m	470,71	82,30	38.739,43
98	SUMIDERO PLUVIAL	pza	22,00	1.070,62	23.553,64
99	BAJANTE DE PVC DE D= 6"	m	153,00	77,87	11.914,11
100	CANALETA DE CALAMINA Nº 28	m	540,68	122,11	66.022,43
>	<b>M04 - INST. ELECTRICA</b>				<b>601.416,58</b>
101	ILUMINACION INCANDESCENTE BOMBILLA 100 W	pto	177,00	240,96	42.649,92
102	INST. ILUMINACION + BOMBILLA C/SPOT 100W	pto	735,00	379,22	278.726,70
103	PROV. MONT. LUM. LED DE 12 W.CIRCULAR P/EMPOTRAR	pto	38,00	273,64	10.398,32
104	INTERRUPTOR SIMPLE	pza	256,00	21,04	5.386,24
105	INTERRUPTOR DOBLE	pza	20,00	34,37	687,40
106	INTERRUPTOR TRIPLE	pza	1,00	27,28	27,28
107	INST.ELCTRICA: REFLECTOR DE 250 W	pto	27,00	1.432,23	38.670,21
108	INST.ILUMINAC ELEC. FLUORECENTE 1 X 40 W	pto	36,00	325,77	11.727,72
109	TABLERO GENERAL DE MEDICION TRIFASICO	pza	1,00	3.085,81	3.085,81

MERCADO CENTRAL PARA EL MUNICIPIO DE TUPIZA-POTOSI



110	PROV. Y MONT.DE TABLERO DE DISTRIBUCION 4 TERMICOS	pza	34,00	474,78	16.142,52
111	TABLERO DE 8 TERMICOS P/EMPOTRAR	pza	1,00	474,37	474,37
112	TOMA CORRIENTE DOBLE	pto	705,00	271,64	191.506,20
113	ACOMETIDA TRIFASICA	pto	1,00	1.933,89	1.933,89
>	<b>M05 - INST. GAS Y CONTRA INCENDIOS</b>				<b>276.680,76</b>
114	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA F.G. D=4"	m	260,25	297,02	77.299,46
115	PROV Y TENDIDO DE TUBERIA DE GAS	ML	459,84	131,12	60.294,22
116	B.I.E. PROV. Y COLOC. MANGUERA 25MM L=35M	m	11,00	2.471,32	27.184,52
117	LLAVES DE PASO 1/2"	pza	12,00	80,61	967,32
118	PULSADOR DE ALARMA CONVENCIONAL	pza	12,00	172,99	2.075,88
119	PROV. TEND. PVC DUCTO 3/4"	m	787,73	21,60	17.014,97
120	PROV E INST EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC	pza	27,00	1.315,16	35.509,32
121	PROV. Y COLOC DE ASPERSORES DE 1 " R=2.5M	pza	109,00	74,15	8.082,35
122	PROV. Y COLOC DE ASPERSORES DE 1 " R=2M	pza	199,00	67,73	13.478,27
123	ALARMA TIPO SENSOR DE HUMO	pza	61,00	534,51	32.605,11
124	MEDIDOR DE GAS + ACCES	pza	1,00	2.169,34	2.169,34
	<b>Total presupuesto:</b>				<b>40.825.292,41</b>

Son: Cuarenta Millon(es) Ochocientos Veinticinco Mil Doscientos Noventa y Dos con 41/100 Bolivianos