



<b>Guía de aprendizaje evaluada (formativamente) N°:4</b>
<b>1° nivel Priorización Curricular</b>
<b>Nivel educativo: 4 ° A</b>
<b>Estructuras de Hormigón Especialidad de Construcción</b>

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: 4°A \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Puntaje total: \_\_\_\_\_ Puntaje mínimo: \_\_\_\_\_ Puntaje obtenido: \_\_\_\_\_

<b>Aprendizaje(s) Esperado priorizado(s)</b>	<b>Indicador(es) de evaluación</b>	<b>Objetivo(s) de evaluación</b>
AE 3: Coloca el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y Recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.	Comprende cómo se ejecuta la compactación del hormigón en elementos estructurales según las especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente. Comprende el proceso de curado del hormigón en obra, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados.	Comprende los aspectos técnicos de los equipos de compactación del hormigón.  Comprende los aspectos técnicos de los procesos de curado del hormigón.

**INSTRUCCIONES GENERALES:**

Estimado(a) alumno(a) te invito a estudiar de una manera diferente, se trata de una guía formativa de Auto – aprendizaje en donde tú interactúas con ella y en donde deberás trabajar desde casa.

Si tienes alguna duda en algún momento, no dudes en contactarnos para ayudarte.

- 1.- Lea atentamente el contenido.
- 2.- Responda las preguntas relacionadas con cada parte del contenido expuesto.
- 3.- Conteste las respuestas con lápiz pasta, esto permitirá mejorar su revisión.
- 4.- Las respuestas de la evaluación deben ser registradas en su cuaderno y ser enviadas como fotografía vía correo [luis.ramirez@eiv.cl](mailto:luis.ramirez@eiv.cl) o al [whatsApp](#).

<b>Pauta de revisión</b>		
<b>Preguntas</b>	<b>Puntaje</b>	<b>obtenido</b>
1	5 pts.	
2	5 pts.	
3	5 pts.	
4	5 pts.	
5	5 pts.	
6	5 pts.	
7	15 pts.	
8	5 pts.	
9	5 pts.	
10	5 pts.	
11	5 pts.	
12	20pts.	
13	5pts.	
14	5pts.	
15	5pts.	
<b>Total</b>	100 pts.	
<b>Nivel</b>		



Aprendamos...



### 1.- CONSOLIDACIÓN DEL HORMIGÓN

La consolidación del hormigón es el proceso por el cual se remueve el aire atrapado en el hormigón recién colocado, en el que se trata de densificar la masa, todavía blanda reduciendo al mínimo la cantidad de vacíos.

Existen numerosos procedimientos para disminuir ese conjunto de vacíos. La selección de cada uno de ellos dependerá de las características del hormigón y del tipo de estructura que se esté construyendo.

Los métodos de consolidación del hormigón los podemos dividir en dos grupos:

- Método Manual (En la actualidad poco utilizado)
- Método Mecánico

La consolidación del hormigón por los métodos manuales o mecánicos busca cumplir con el mismo propósito que son:

Eliminar el aire atrapado en la mezcla del hormigón	
Ayudar al hormigón para que se pueda moldear a la diferentes formas del moldaje	
Conseguir que el hormigón adquiera la máxima densidad en todos su puntos	
Permitir que esa misma masa recubra totalmente las armaduras en caso de un hormigón armado	
Poner en contacto absoluto, sin vacíos internos, a todos los componentes del hormigón	

La calidad del hormigón (resistencia durabilidad y otras propiedades medidas en estado endurecido) se mejoran conforme se reduce el contenido de agua y se consolida en forma correcta. Los equipos que se emplean para consolidar el hormigón pueden ser de aplicación externa (ej.: cerca vibradora) o aplicación interna (ej.: vibrador de dispersión) los que serán vistos en detalle más adelante. En resumen el hormigón completamente consolidado será denso, resistente, durable e impermeable. El hormigón compactado será débil, poco durable y poroso, entre otras palabras ineficaz. El proceso de compactación tiene como objetivo obtener la máxima compacidad del hormigón eliminando huecos y aires atrapados durante la colocación.

¿ENTENDISTE?...

PARA QUE NO SE TE OLVIDE  
Responde las siguientes preguntas (Comprender)





<p><b>1.- Son indicadores de una vibración efectiva:</b> (5pts)</p> <p>I. La máxima densidad del hormigón          II. Eliminar al máximo el aire atrapado (1 o 2% max. aire)          III. Se mantiene la estanqueidad del moldaje          IV. Hormigones impermeables</p> <p>a) I y III          b) I, II y III          c) I, II y IV          d) II y III          e) I y IV</p>	<p><b>2. ¿Cuáles son las características de un hormigón bien compactado?</b> (5pts.)</p> <p>a) Permeable, denso, resistente y durable          b) Denso, poroso, resistente y durable          c) Denso, resistente, durable e impermeable          d) Resistente, fluido, durable e impermeable          e) Compacto, durable, resistente e impermeable</p>
<p><b>3.- ¿Cómo se obtiene un hormigón de calidad?</b> (5pts.)</p> <p>a) Disminuyendo el vacíos del hormigón          b) Utilizando aditivos que mejora sus propiedades          c) Permitiendo que la masa de hormigón recubra totalmente las armaduras en caso de un hormigón armado          d) Reduciendo el contenido de agua y se consolidando el hormigón de forma correcta.          e) Aumentando la cantidad de cemento en la dosificación</p>	<p><b>4.- ¿Qué propósito cumple la consolidación en el hormigón en esta fresco?</b> (5pts.)</p> <p>a) Elimina el aire atrapado de la mezcla          b) Aporta humedad a los áridos para que se lubriquen          c) Conseguir que el hormigón adquiera la mínima densidad en todos su puntos          d) Todas las anteriores</p>



## 2.- MÉTODOS DE CONSOLIDACIÓN

La consolidación se realiza en general a través de métodos mecánicos el método escogido depende de la consistencia de la mezcla y de las condiciones de colocación tales como la complejidad de los montajes y la cantidad y espaciamiento del refuerzo.

Cómo se dijo anteriormente uno de los objetivos de la compactación es eliminar la mayor cantidad posible de aire contenido la mezcla en forma de vacíos después de que el hormigón ha sido mezclado, transportado, vaciado y procurando reducir el aire a menos del 2% en el hormigón.

Método de Compactación manual	Método de Compactación mecánica
<p>La compactación manual se efectúa con barras, Varillas o martillos. Con ellos se golpean verticalmente el hormigón, introduciendo la barra y golpeando el moldaje. El grado de compactación que se obtienen no es elevado. Este método es recomendado para hormigones sobre un cono 10 y para elementos de obras poco solicitadas o no estructurales.</p>	<p>En términos sencillos el método de grado para consolidar el hormigón consiste en someterlo el estado fresco a impulsos vibratorios rápidos que licuan el mortero y reducen la formación práctica la fricción interna entre las partículas de agregado. En estas condiciones el hormigón se asienta por la gravedad.</p> <p>La vibración se puede producir por varios procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vibrado Interno y Externo.</li> </ul>
 <p><i>(para compactar mejor la mezcla, se usa una barra de acero y hacer movimientos verticales)</i></p> <p><i>Golpear con un martillo las paredes externas del encofrado para compactar la mezcla</i></p>	

### ¿ENTENDISTE?...

PARA QUE NO SE TE OLVIDE  
Responde las siguientes preguntas  
(Comprender y Aplicar)



5. ¿En qué tipo de obras se utilizan los métodos de compactación manual? (5pts.)

- a) En estructuras de fundación
- b) En estructuras de difícil acceso
- c) En obras de edificación en altura
- d) Hormigones sobre cono 10
- e) Ninguna de las anteriores

6.- PREGUNTA N° 4. La mejor definición para la etapa de consolidación es: (5pts.)

- a) La consolidación del hormigón es el proceso por el cual se remueve el aire atrapado en el hormigón recién colocado, en el que se trata de densificar la masa, todavía blanca reduciendo al mínimo la cantidad de vacíos.
- b) La consolidación del hormigón es el proceso por el cual se remueve el aire atrapado en el hormigón recién transportado, en el que se trata de densificar la masa.
- c) La consolidación del hormigón es el proceso por el cual se remueve el aire atrapado (5%) en el hormigón recién colocado.
- d) Es el proceso por el cual se remueve el aire atrapado (2%), permitiendo reducir su docilidad.
- e) a y d

7.- Usted debe aconsejar a un amigo sobre como vibrar un hormigón de fundación. Según lo estudiado, señale ¿Cuál es su recomendación? Justifique su respuesta. (15pts)

.....

.....

.....

.....



### 3.- TIPOS DE EQUIPOS DE VIBRADO

El método de compactación y el equipo de vidrio están subordinados a la consistencia del hormigón fresco colocar los vibradores de hormigón pueden dividirse en Dos clases principales internos y externos.

**A.- Vibradores Internos:** Los vibradores internos tienen una cabeza vibradora o botella cilíndrica de acero que se sumerge en el hormigón y actúa en forma directa sobre al cual comunica la vibración comprometiendo una cierta zona que se denomina radio de acción del vibrador. Estos vibradores son accionados a través de un motor.

#### Procedimiento de vibración interna

<p>El hormigón se debe depositar en capas compatibles con el trabajo que se ejecuten en los muros y columnas la profundidad de las capas puede elegirse de 30 cm o más lo importante es que las capas deben estar lo más niveladas posible para que el vibrador no se use para mover el hormigón hacia los lados ya que esto puede causar segregación.</p>	
<p>, ya que sonda al entrar en contacto con la armadura transmitirá la vibración a las capas inferiores produciendo un exceso de vibrado y segregación del hormigón.</p>	<p>1 1/2 Veces el radio de acción (6 veces el diámetro de la botella)</p> <p>Armadura</p> <p><b>CORRECTO</b>      <b>INCORRECTO</b></p>
<p>Una vez colocada la capa de hormigón y nivelada su superficie, el vibrador debe insertarse verticalmente en un espaciamiento uniforme sobre toda el área de colocación. La distancia entre las inserciones debe ser aproximadamente 1,5 veces el radio de acción y debe ser de tal modo que el área que se ve afectada por el vibrador se traslape algunos centímetros al área adyacente recién vibrada.</p>	<p><b>INCORRECTO</b></p> <p>Zonas sin vibración      Moldaje</p> <p><b>CORRECTO</b></p> <p>Moldaje</p> <p><b>Díametro de acción del vibrador</b></p>
<p>En el caso de losas o radiéres, el vibrador deberá inclinarse.</p>	

#### B.- Vibradores Externos

Veremos los vibradores superficiales, que se aplican a la superficie superior y consolidan el hormigón de arriba hacia abajo manteniendo el hormigón enfrente de ellos. Su efecto nivelador ayuda a las operaciones de acabado y se usan principalmente en la construcción de pavimentos.

La cercha vibradora es un equipo formado por una viga reticulada y por un motor que le produce vibración, mediante movimiento excéntrico de un elemento especialmente diseñado para este fin. Su objetivo es aplicar energía para enrasar la superficie del pavimento y vibrar el hormigón fresco bajo su paso. Además cuenta con un sistema motriz por medio de cuerdas que ayudan al operador a impulsar la cercha en el sentido de su avance.



**¿ENTENDISTE?...  
PARA QUE NO SE TE OLVIDE  
Responde las siguientes preguntas**



**(Identificar) 8.- ¿Cuáles son las consecuencias de no realizar el proceso de curado? (5pts.)**

- a) Puede disminuir la resistencia del Hormigón por pérdida prematura del agua de amasado.
- b) Puede aumentar la resistencia del Hormigón, por pérdida prematura del agua de amasado.
- c) Puede aumentar la durabilidad.
- d) Puede afectar en el desempeño de los aditivos utilizados en el hormigón.
- e) Puede afectar en el desempeño la tracción del acero.

**9.- Usted está a cargo de utilizar un vibrador de inmersión en una fundación, el cual tiene una sonda con un radio de acción de 40cm. ¿A qué distancia debería ir insertando la sonda en el hormigón? (5pts.)**

- a) 40 cm
- b) 60 cm
- c) 80 cm.
- d) 100 cm.
- e) 120 cm.

**10.- Usted está a cargo de la ejecución de un pavimento en una carretera y debe recomendar un equipo de vibrado que extraiga al máximo el contenido de aire y ayude al acabado de la superficie.  
¿Cuál recomendaría? (5pts.)**

- a) Vibrador de soporte
- b) Un método de Compactación manual
- c) Vibrador de inmersión
- d) Cercha vibradora
- e) Mesa Vibradora

**11.- ¿Qué ventajas considera usted presenta el uso correcto de un vibrador interno? (5pts.)**

- I.- Posibilita el vibrado de todas las zonas.
- II.- Mejora la durabilidad del hormigón.
- III.- Aumento del tiempo, en la ejecución de la obra.
- IV.- Es posible utilizarlo de manera vertical y horizontal.

- a) Sólo II
- b) I, II y IV
- c) I, II y III
- d) II y IV
- e) I, II, III y IV

**12.- Cite dos errores en la consolidación del hormigón en muros e indique para cada error cual sería la forma correcta de ejecución (20 pts.) 5 c/u**

Caso: Usted se encuentra realizando su práctica y presencia la siguiente situación. En la obra se encuentran hormigonando los muros del primer de un edificio, y la altura de vaciado es de 2,0 m. El punto de colocación del hormigón es desde uno de los extremos del muro, y desde ahí avanza el hormigón hasta el otro extremo del elemento, la manera más fácil de hacerlo es colocando la sonda del vibrador en contacto con la enfierradura y así se va corriendo el hormigón y además va quedando bien vibrado.

Error	Forma correcta

#### 4.- PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN

El Curado consiste en mantener un contenido satisfactorio de humedad y una temperatura constante en el hormigón recién vaciado, para que se puedan desarrollar las propiedades deseadas. El Curado es esencial en la producción de hormigón con propiedades deseables, ya que permitirá protegerlo de agentes externos. La resistencia y durabilidad del hormigón se desarrollan plenamente solo si cura de manera adecuada.

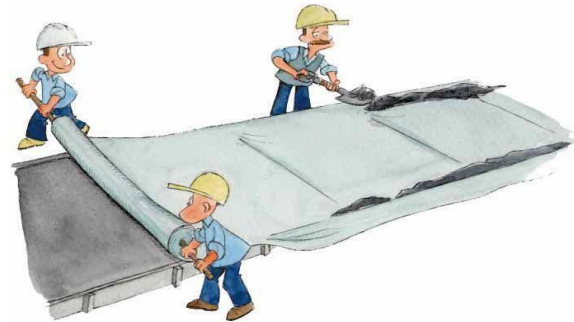
**Periodo de curado:** El plazo de curado dependerá principalmente del método elegido, del tipo de cemento, del tamaño y forma del elemento y las condiciones ambientales. Sin embargo, en ausencia de especificaciones particulares del proyecto, se deben considerar las siguientes recomendaciones de buena práctica:

**Pavimentos, estructuras y edificios:** Cuando la temperatura ambiente supere los 5°C, el período mínimo de curado será, para cualquier procedimiento, el menor entre 7 días o el plazo necesario para alcanzar un 70% de la resistencia especificada (compresión o flexión).

#### **Métodos de curado**

Las recomendaciones para obtener un contenido satisfactorio humedad son los siguientes:

- La continua o frecuente aplicación de agua por anegamiento, rocío, vapor o cubiertos de materiales saturados como mangas de geotextil, arena, entre otros.
- Evitar la pérdida excesiva de agua en la superficie del hormigón mediante el empleo de materiales tales como mangas plásticas (polietileno) o bien mediante la aplicación de compuestos de curado formadores de membrana sobre el hormigón recién colocado.



*Las membranas de curado son sustancias líquidas que forman una película impermeable en la superficie del hormigón (membrana). Se colocan inmediatamente después de la terminación de la superficie, sobre el hormigón fresco.*

*En losas y pavimentos se puede mantener la humedad del hormigón, cubriéndolo con láminas de polietileno.*

¿ENTENDISTE?...

A QUE NO SE TE OLVIDE  
PAR



**Responde las siguientes preguntas del caso (Comprender)**

**13. La(s) forma(s) correcta de controlar la pérdida del agua en hormigones en estado fresco por evaporación debido a una alta temperatura son: (5pts.)**

- I. Saturar los elementos que estarán en contacto con el hormigón fresco una vez colocado (manga geotextil)
  - II. Colocando protecciones como polietileno o mangas plásticas sobre el hormigón colocado.
  - III. Aplicar más cantidad de agua al hormigón en estado fresco, modificando su dosificación.
  - IV. Rociar con agua dos veces al día en periodo de curado
- a) III y IV    b) II, III y IV    c) I, III y IV  
d) I, II y III    e) I, II y IV

**14. La protección y el curado del hormigón logra: (5pts)**

- I. Mantener el contenido satisfactorio de humedad
  - II. Mantener una temperatura relativamente constante
  - III. Para lograr la resistencia diseñada del hormigón
  - IV. Para proteger el hormigón de agentes externos
  - V. Para la mayor durabilidad de la estructura
- a) I, II    b) III, V    c) III, IV, V  
d) I, II, III, V    e) Todas las anteriores

**15. ¿Cuál es tiempo mínimo de protección y curado del hormigón a una temperatura de 15 °C, en cemento de grado corriente? (5pts.)**  
a) 3 días.    b) 5 días    c) 1 día    d) 0 días    e) 7 días.

**¡No olvidar escribir con letra clara, ordenada y con lápiz pasta!**