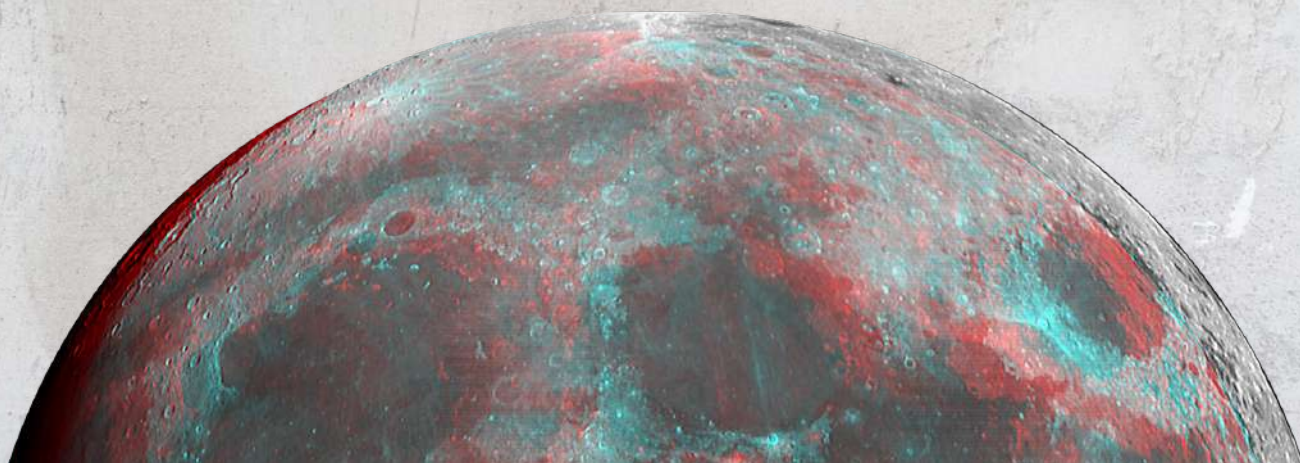


ENHANCE
ENHANCE ICD (CANADA) INC



concretos espaciales

concurso universitario
primera edición



Concretos Espaciales

Premio M.C. Federico López Flores

Temática 2020 - 2021

IMPERMEABILIZACION INTEGRAL DEL CONCRETO

El concurso tiene como objetivo desarrollar el ingenio y la creatividad de los estudiantes con carreras afines a la tecnología del concreto sin limitante a estudiantes de licenciatura (Ingeniería Civil, Arquitectura y Química, etc.) en las distintas instituciones del país, diseñando y preparando muestras de concreto que logren una óptima impermeabilidad, resistencias mecánicas, bajo impacto ambiental y costo.

A continuación, se describen las bases del concurso en su parte normativa de diseño. Esto con el fin de fortalecer las habilidades de trabajo en equipo y la comunicación ante los compañeros de trabajo, así como familiarizarse con las actividades de la profesión.

A. Objetivos

1) Presentar a concurso los especímenes de concreto (diseño de mezcla, instrucciones de mezclado y preparación de especímenes). El concreto debe tener:

- a. Una resistencia a la compresión mínima de 20 MPa a 28 días
- b. Una densidad mínima en estado fresco de 2,100 kg/m³
- c. La mayor eficiencia en el consumo de cemento portland, es decir, menor costo y menor huella de carbón
- d. Revenimiento de 18 a 21 cm para concreto colocado con bomba
- e. Presentar a concurso tres cubos para resistencia a la compresión y un espécimen para cada una de las pruebas enumeradas y descritas a continuación en la “sección 4. Ensayo de los Especímenes” de la “división D. Reglas” de este documento.

2) Presentar un reporte escrito (fuente Arial 12, a doble espacio) con gráficas y fotografías que expliquen los procedimientos de diseño y producción (formato de reporte anexado).

3) Las proporciones iniciales del diseño de mezcla deben seguir los lineamientos de ACI 211, las experiencias previas u otros recursos que resulten apropiados.

4) Se debe mostrar la iteración de los cálculos realizados para cumplir con los requerimientos de diseño, así como el número de mezclas necesarias para llegar al diseño definitivo.

5) Se debe exponer el método por el cual se hacen las modificaciones al diseño, si es que hubo alguna razón para modificar las proporciones de la mezcla, y la resistencia y densidad esperadas.

6) Las proporciones de la mezcla definitiva se deberán presentar con las cantidades de los materiales secos e incluyendo su agua de absorción en kg para producir 1 m³ de concreto.

B. Las categorías a evaluar son:

- 1) Resistencia objetivo
- 2) Peso volumétrico mínimo
- 3) Absorción capilar en concreto
- 4) Resistividad eléctrica del concreto
- 6) Determinación de la permeabilidad rápida a cloruros (Prueba Noruega)
- 8) Costo
- 9) Huella de carbón
- 10) Desempeño global

C. Calificación

- 1) La calificación del reporte servirá para determinar a los ganadores de la categoría de Desempeño Global. (A continuación, en la “Sección 5) Ganadores por Categoría,” aparecen los criterios de evaluación para esta categoría.)
- 2) Para los tres primeros lugares se entregarán reconocimientos impresos y un premio. El resto de los participantes calificados recibirán las medallas correspondientes.

Nota: Premios

Primer lugar será \$75,000 M.N.

Segundo lugar será \$50,000 M.N.

Tercer lugar será \$35,000 M.N.

D. Reglas

1) Elegibilidad

a. Los miembros del equipo deben ser estudiantes en una universidad mexicana al momento de la fabricación de los especímenes de prueba. Cada equipo podrá realizar sólo una inscripción o entrada de máximo 4 participantes y un tutor.

b. Una entrada consta de 3 cubos y los especímenes, según las normas pertinentes, para cada prueba específica de durabilidad, de la misma batchada o mezcla de acuerdo a lo indicado en la “Sección 4. Ensayo

de los Especímenes” mostrada a continuación.

c. Un estudiante no puede ser miembro de más de un equipo. De ser así, se descalificarán los equipos involucrados.

d. Cada equipo debe contar con un asesor académico de la universidad a la que pertenezca el equipo, el cual será, profesionalmente, el responsable de asegurar el cumplimiento con las reglas y de firmar la solicitud de inscripción o entrada. Un asesor académico puede asesorar a más de un equipo.

2) Materiales

a. El concreto utilizado para elaborar los cubos y especímenes debe utilizar cementantes hidráulicos como aglomerante.

b. Los materiales cementantes se limitan a cementos portland que cumplan con la norma NMX-C414-ONNCCE-2017. Debe utilizarse ceniza volante, la cual será proporcionada por Element5 y Colossal.

c. El agregado grueso y fino debe cumplir con las normas NMX-C-111-ONNCCE-2014 y NMX-C-077-ONNCCE-2019.

d. El diseño de mezcla debe incluir el producto PMT 1 de la compañía Enhance, a una dosificación que se encuentre dentro del rango de la recomendación de la ficha técnica.

e. Los aditivos a emplear deben ser de la compañía Element5 Química Aplicada S.A. de C.V o de ABCD aditivos y deberán ser solicitados por escrito.

3) Preparación de los especímenes

a. El concreto en estado plástico debe tener un revenimiento de 20 cm + 2 cm, determinado de acuerdo con la norma NMX-C-156-ONNCCE-2010. Se deben anexar fotografía de la medición del revenimiento y el resultado en el reporte escrito.

b. El concreto en estado plástico debe tener un contenido de aire no mayor a 4%, determinado de acuerdo con la norma NMX-C-157-ONNCCE-2006.

c. Los especímenes estándar deben ser cúbicos, de 150 mm por lado, elaborados de acuerdo al Anexo 1 “Método para la elaboración de cubos de concreto para la determinación de la resistencia a compresión” NMX-C-083-ONNCCE-2014.

d. Los especímenes correspondientes a cada prueba de durabilidad se deberán preparar en estricto seguimiento a las instrucciones de cada una de las normas correspondientes (cilindros 10X20).

e. Los especímenes deben ser curados en el laboratorio de acuerdo con la norma NMX-C-148-ONNCCE-2010.

f. Todos los especímenes serán curados y almacenados en Colossal.

g. Cada espécimen debe ser identificado en un costado con un marcador permanente. La identif-

cación debe contener el nombre de la universidad o preferentemente la abreviatura, nombre del equipo/ número de equipo y número o letra de cada cilindro y espécimen. No están permitidos los sobrenombres o “nicknames,” sólo las siglas de la universidad.

h. Se deberán entregar los formatos de verificación de cada uno de los equipos utilizados, de acuerdo a las especificaciones de la norma correspondiente.

Ejemplo:

ITDGO	1A
ITDGO	1B
ITDGO	1C

4) Ensayo de los especímenes

a. Determinación de la Absorción Capilar en Concreto Hidráulico

NMX-C-504-ONNCCE-2015

Esta norma mexicana establece el método de ensayo para la medición de las características de absorción capilar (sortividad) en el concreto y permite conocer las tolerancias permitidas de este fenómeno.

b. Resistividad Eléctrica del concreto

NMX-C-514-ONNCCE-2019

Esta norma mexicana tiene como objetivo especificar el método de ensayo y el criterio para determinar la resistividad eléctrica del concreto hidráulico en función del tipo de exposición a un ambiente determinado, tamaño del espécimen, elemento, o estructura.

d. Determinación de la Permeabilidad Rápida de Cloruros en Materiales Base Cemento a Través del Concreto

Standart NT Build 492

Este procedimiento nos permite determinar el coeficiente de migración de ion cloruro en concreto, mortero o cemento de reparación. Este método es aplicable para especímenes realizados en laboratorio o especímenes perforados directamente de la estructura.

El coeficiente determinado por este método es una medida de la resistencia del material a la penetración de iones cloruros.

Este método es adecuado para la evaluación de materiales y sus proporciones para propósitos de diseño y de investigación y desarrollo.

Este método es un proceso alternativo al presentado en la norma ASTM C 1202

e. Determinación de la Resistencia a la Compresión del Concreto

NMX-C-083-ONNCCE-2014

Esta norma mexicana establece el procedimiento y especificación para la determinación de la resistencia a compresión en especímenes de concreto endurecido. La resistencia a la compresión se determinará de acuerdo a la norma NMX-C-083-ONNCCE-2014. La resistencia a la compresión se calcula como el promedio de dos cubos (que deberán identificarse como A y B y C). La desviación entre la resistencia a la compresión de ambos cubos deberá cumplir con un coeficiente de repetibilidad de 3.2% y un coeficiente de reproducibilidad de 5.4%. De ser necesario, el tercer cubo puede ser probado para cumplir con este requerimiento. El tercer cubo sólo se ensayará si no se cumplen los criterios de repetibilidad. El incumplimiento de este requisito será motivo de descalificación. En este caso se asignará una puntuación de cero para la resistencia a la compresión y para la eficiencia del cemento portland, en su categoría individual, así como para el cálculo del desempeño global.

Nota: Para el ensaye, el factor de corrección a emplear será de .8. El valor obtenido del ensaye en la prensa será el valor que se considerará como resultado de la resistencia a la compresión.

a. La resistencia a la compresión debe ser mínimo de 20 MPa para calificar para las categorías de menor costo y de resistencia objetivo. Una resistencia fuera de este rango dará lugar a una puntuación de cero para las categorías de menor costo y resistencia objetivo, así como para el cálculo del desempeño global.

5) Ganadores por categoría

La puntuación para definir a los ganadores en cada una de las categorías se hará sobre la base de los criterios que se describen a continuación:

a. Resistencia Objetivo: Los ganadores serán los tres equipos que obtengan la menor dispersión ($|\Delta f'c|$) entre el promedio de las resistencias de sus especímenes ($f'c$), en MPa, con respecto a la resistencia objetivo (20 MPa), como se define a continuación:

$$(|\Delta f'c|) = |f'c - 20\text{MPa}|$$

$f'c$ es el promedio medido de 2 cubos, en MPa. $|\Delta f'c|$ está en valor absoluto, limitado a 3 MPa y se evalúa con dos decimales.

b. Peso Volumétrico Objetivo: Los ganadores serán los tres equipos que obtengan la menor dispersión Δ_D entre el promedio de los pesos volumétricos medidos de sus especímenes (D), en kg/m^3 , con respecto al peso volumétrico objetivo ($2,100 \text{ kg/m}^3$), como se define a continuación:

$$\Delta_D = |D - 2,100 \text{ kg/m}^3|$$

“D” es el promedio de los pesos volumétricos medidos de los dos cubos, en kg/m^3 .

Δ_D está en valor absoluto, limitado a 100 kg/m^3 , y se evalúa con una decimal.

c. Eficiencia del cemento portland: los ganadores serán los tres equipos que obtengan la más alta eficiencia del cemento portland (Eff), calculada dividiendo la resistencia promedio obtenida de los dos especímenes ensayados ($f'c$), en kg/cm^2 , entre el consumo de cemento portland (Cc), en kg utilizado para producir un metro cúbico de concreto, como se define a continuación:

$$\text{Eff} = \frac{f'c}{C_c}$$

concretos espaciales

Donde la eficiencia (Eff), para determinar a los ganadores, se evalúa con tres decimales.

d. Costo: Los ganadores serán los tres equipos que obtengan el menor costo total, definido por la suma de los costos de cada ingrediente para producir un metro cúbico de concreto. El costo se calculará de acuerdo con el “Formato Oficial de Diseño e Inscripción.” Para determinar a los ganadores, se considerará el costo evaluándolo con tres decimales. Se deberán soportar los costos de los materiales con una cotización.

e. Eficiencia de huella de carbón: Los ganadores serán los tres equipos que obtengan la mayor eficiencia de huella de carbón (Ehuella), calculada dividiendo la resistencia promedio obtenida de los dos especímenes ensayados ($f'c$), en kg/cm^2 , entre la suma de las emisiones de CO_2 de cada ingrediente para producir un metro cúbico de concreto, así como el cemento portland CO_2 , como se define a continuación:

$$Ehuella = \frac{f'c}{\sum CO_2}$$

Para determinar a los ganadores, se considerará la eficiencia de huella de carbón, evaluándola con tres decimales. La huella de carbón se calculará de acuerdo al “Formato Oficial de Diseño e Inscripción.”

f. Los reportes recibirán una puntuación de 5 (excelente), 4 (muy bueno), 3 (bueno), 2 (regular) ó 1 (malo), basado en la opinión de los jueces asignados.

g. De excederse las variaciones máximas establecidas de alguna categoría, se descalificarán los equipos para dicha categoría y se ponderarán como cero dichos conceptos con la determinación de puntaje de Desempeño Global.

h. En caso de empate en alguna categoría, la siguiente tabla se utilizará como criterio de desempeño para definir al ganador entre los equipos con el mismo puntaje en alguna categoría:

Empate en la categoría de	Criterio de desempeño para definir al ganado.
Permeabilidad	La mayor resistividad, y la menor penetración del ion cloruro
Resistencia objetivo	El ganador será el equipo con la menor variación entre la resistencia de sus especímenes, dentro de los límites descritos en el punto 5.
Peso volumétrico objetivo	El ganador será el equipo con la menor variación entre el peso volumétrico de sus especímenes, dentro de los límites descritos en el punto 5.
Eficiencia de cementante	El ganador será el equipo con el menor consumo de cemento portland por m^3 de concreto.
Costo	El ganador será el equipo con la mayor resistencia, dentro de los límites descritos en el punto 5.
Huella de carbón	El ganador será el equipo con el menor costo por m^3 de concreto.
Desempeño global	El ganador será el equipo con la menor huella de carbón.

6) Concurso

a. Las pruebas se realizarán en el CITEC de ABCD en Celaya, Guanajuato el día que se le asigne a cada equipo su fecha de pruebas. Cada equipo recibirá muestras de Enhance, ceniza y aditivos de Element5 o ABCD Aditivos.

b. El ensayo de los especímenes también se realizará en las instalaciones de los laboratorios de ABCD.

c. Los jueces harán la determinación final del cumplimiento de las reglas y las sanciones por violaciones a éstos. Cualquier requisito solicitado, que esté incompleto, puede derivar en una descalificación.

d. La decisión de los jueces será final y es inapelable. Ninguna apelación será considerada.

7) Presentación de los materiales de apoyo

a. El archivo de Excel "Formato Oficial de Inscripción y Diseño" que contiene las proporciones de mezcla definitivas, los resultados de resistencia y la densidad debe ser enviado en forma electrónica junto con el reporte escrito a la dirección de correo concurso@element5.mx como máximo el 15 de enero del 2021.

b. El reporte debe ser enviado como un documento de Microsoft Word y los formatos de diseño de la mezcla y de prueba deben ser enviados como hojas de cálculo en Microsoft Excel. Otros formatos a Word y Excel no serán aceptados. El incumplimiento de esto dará lugar a una puntuación de cero en el reporte. Estos formatos se utilizan para realizar las calificaciones de la competencia, los cuales deben contener información verídica y estarán sujetos a verificación. Utilizar formatos diferentes puede ser motivo de descalificación.

8) Cumplimiento de las reglas de la competencia

Los jueces se reservan el derecho a realizar una revisión detallada para comprobar que los cubos y otros especímenes cumplan con las reglas de la competencia. Debido a la complejidad de esta tarea, la revisión se puede realizar después de terminado el ensayo de los cubos y otros especímenes. Si la revisión muestra que un equipo no siguió las reglas, el equipo, su asesor, así como los otros equipos que asesoró, serán descalificados. Los jueces respectivamente dictaminará la sanción al equipo, su asesor o Universidad para futuras participaciones.

Registro único

Concurso Concretos Espaciales

Premio M.C. Federico López Flores

Temática 2020 - 2021

IMPERMEABILIZACION INTEGRAL DEL CONCRETO

Nombre de la universidad o instituto:

Nombre del equipo:

Integrantes (Nombre y número telefónico)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Nombre y firma:

Capitán del equipo

Asesor académico

NOTA: Todas las solicitudes deberán ser enviadas por correo electrónico a concurso@element5.mx a más tardar el día 15 de enero del 2021 a las 11:59 pm hora del centro. Al momento de enviar el correo electrónico con la solicitud de inscripción se deberá poner en el asunto "Concurso impermeabilización integral FLF" - (siglas de la universidad). Sólo los estudiantes que estén debidamente inscritos podrán participar en el concurso. Una vez enviado el registro, no podrá modificarse.