

X CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL

CONCRETO ACI – PERU

TROFEO ACI – PERU - 2011

BASES GENERALES

1. OBJETIVOS

- a) Uno de los objetivos principales del ACI-PERU es propiciar la participación estudiantil en sus actividades y eventos, estimulando la investigación aplicada y el desarrollo del conocimiento en el campo del concreto, para lo cual establece el presente concurso.
- b) La competencia contempla 2 categorías:

Categoría Nº 1.-Obtener una resistencia controlada a la compresión de 300 kg/cm² con la menor dispersión descalificándose a aquellos que superen el 20% del valor indicado.

Se evaluará el promedio de tres probetas cilíndricas estándares de 15cm. de diámetro por 30cm. de altura, ensayadas a compresión.

Categoría Nº 2.- Construir una esfera de concreto con un perímetro entre sesenta y cinco (65 cm) y setenta y cinco (75 cm) centímetros, con una mayor resistencia y que sea capaz de rodar en una trayectoria rectilínea.

Esta categoría pretende mostrar y ensayar dos destrezas de los participantes, primero el desarrollo de un método constructivo adecuado para la modulación establecida y segundo, la elaboración de un diseño de mezcla para obtener una trabajabilidad óptima, mejor acomodo y una mayor resistencia con peso unitario limitado.

2. PARTICIPANTES

- a) Podrán participar equipos de todas las Universidades del país con Facultades de Ingeniería Civil, Arquitectura ó Institutos Tecnológicos con especialidades afines, no siendo requisito el que cuenten con Capítulo de Estudiantes del ACI.
- b) Cada Universidad o Instituto podrá participar con hasta seis (6) equipos constituidos por un máximo de 5 integrantes cada uno.
- c) Un estudiante no podrá ser miembro de tres (3) o más equipos a la vez.
- d) El concurso se llevará a cabo en la semana de la “**X Convención Internacional 2011**”
- e) Los integrantes de los equipos deberán ser alumnos regulares, no graduados al momento de la competencia.
- f) Cada equipo deberá contar con un profesor de la Facultad o Instituto como Asesor – Supervisor, pudiendo ser el mismo docente asesor hasta para dos equipos.
- g) Se permitirá que un equipo participe en más de una categoría.
- h) El Asesor – Supervisor, será el responsable de que el(los) equipo(s) participante(s) cumplan estrictamente las reglas de la competencia, debiendo figurar su firma en los formatos y documentos oficiales en señal de conformidad.

- i) Las inscripciones tendrán un costo de S/.60.00 nuevos soles por equipo, y se efectuarán llenando los datos requeridos en el Formato N°1 y entregándolo en las oficinas del ACI-PERU en la Av. Arequipa 4947 2do Piso Miraflores-Lima o remitiéndolo por fax (242-5667) hasta el 30 de setiembre del 2011.
- j) El ACI-PERU entregará a los equipos que se inscriban una copia sellada de la ficha de inscripción en que asignará un número único correlativo de identificación en orden cronológico de inscripción.

3. MATERIALES

Categoría N° 1.-

- a) Las probetas y/o prismas de concreto deberán elaborarse con cualquiera de los cementos Portland estándares o adicionados, que cumplan las normas ASTM C 150, ASTM C 595 ó ASTM C 1157.
- b) Se permitirá el uso de aditivos químicos de acuerdo con la Norma ASTM C 494 o ASTM C 1017, también se pueden emplear en el diseño adiciones minerales que cumplan con las Normas correspondientes.
- c) Se podrá emplear cualquier tipo de agregado grueso o fino no metálico, zarandeado o triturado, con Tamaño Máximo Nominal no mayor de 1 ½".

Categoría N° 2.-

- a) Las esferas de concreto deberán elaborarse con cualquiera de los cementos Portland nacionales estándar o adicionados, que cumplan las normas ASTM C 150 ó ASTM C 595 ó ASTM C 1157. Podrán emplearse aditivos químicos y minerales para concreto tales como plastificantes, superplastificantes, aditivos aireadores, incorporadores de aire, espumas, acelerantes, microsílíce, puzolanas, etc., con excepción de epóxicos o polímeros.
- b) No podrá emplearse ningún tipo de refuerzo adicional como acero corrugado o fibras.
- c) Se podrán emplear agregados naturales livianos, agregados artificiales, etc. a criterio del equipo participante.

4. MÉTODOS DE DISEÑO

- a) Los equipos decidirán libremente las proporciones de los materiales utilizando métodos de diseño que crean convenientes.
- b) Los participantes deberán producir mezclas que permitan obtener probetas y/o prismas sin cangrejas, vacíos o defectos superficiales.

5.- MOLDEO, IDENTIFICACION, CURADO Y EDAD DE ENSAYO DE LAS PROBETAS Y ESFERAS

- a. Los testigos (esferas de concreto y probetas) deberán moldearse monolíticamente no aceptándose el vaciado por partes unidas con epóxico u otro ligante.
- b. No se permitirán cilindros obtenidos de bloques de concreto mediante perforación diamantina.

- c. Los equipos podrán moldear la cantidad de esferas de concreto que consideren conveniente, pudiendo remitir al concurso un máximo de 3 esferas.
- d. Los testigos (esferas de concreto y probetas) deberán ser uniformes con la misma composición en toda su masa.
- e. Los testigos (esferas de concreto y probetas) se identificarán con la siguiente nomenclatura establecida en 3 campos mediante una etiqueta o con un medio indeleble:
 - Primer Campo: Número correlativo asignado al equipo en la inscripción
 - Segundo Campo: Número correlativo de identificación del testigo (01 a 05)
 - Ejemplo: 05-02 (Equipo N°5, Testigo N°2)
- f. Se descalificarán los testigos que no cuenten con identificación en la recepción.
- g. El curado de los testigos deberá ser realizado a la presión atmosférica y a temperaturas que no excedan el punto de ebullición del agua. Se admite el empleo de pozas de curado y/o cuartos de curado húmedo con temperatura controlada conforme a lo estipulado a las normas aplicables.
- h. Los testigos no podrán ser pintados o impregnados con ningún curador químico o recubrimiento que modifique el curado natural.
- i. Se define como edad de curado al periodo comprendido entre el moldeo de los testigos y la realización del ensayo en compresión, no debiendo tener menos de 14 días ni más de 40 días de edad.
- j. Los diferentes testigos se podrán recepcionar sólo durante el período comprendido entre el 15 al 31 de octubre del 2011 en horario de oficina en el local de UNIÓN DE CONCRETERAS S.A. (UNICON) – con dirección Carretera Panamericana Sur Km. 11.400 San Juan de Miraflores, Lima.
- k. Los testigos deberán ser entregadas personalmente por un delegado del equipo debidamente acreditado, no responsabilizándose el ACI por deficiencias de las esferas derivadas del medio y condiciones de transporte empleado por el equipo para su traslado, anotándose en la ficha de identificación las observaciones a que hubiera lugar.

Todas pruebas de evaluación se realizarán en acto público durante el desarrollo de la X Convención Internacional del ACI-PERU en fecha y horario que se indicará oportunamente.

6. INFORMACION ADICIONAL REQUERIDA

Todos los equipos participantes deberán adjuntar la siguiente información adicional al momento de la recepción de los especímenes:

- i. Copia de la Ficha de Inscripción con el sello de conformidad del ACI-PERU (Formato N° 1)
- ii. Procedencia y características de los materiales empleados (Cemento, agua, arena, piedra, aditivos) y las proporciones del diseño de mezcla en peso/m³ para condición seca de los agregados según lo requerido en el Formato N° 2.
- iii. Memoria Descriptiva breve que indique del proceso de elaboración (equipo empleado, técnica de ingreso y mezclado de materiales), muestreo, pruebas en estado fresco,

moldeo, curado y precauciones de transporte de los testigos, con indicación de la norma aplicada en lo que corresponda. (Formato N° 3)

- iv. Nomenclatura de identificación de las esferas remitidas y declaración jurada de fiel cumplimiento de las bases firmada por los integrantes del equipo y el Asesor-Supervisor. (Formato N° 4).

7. ENSAYO Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Criterios aplicables a las categorías N°1

- a) Las probetas serán ensayadas a compresión aplicando una carga axial, mediante una prensa calibrada.
- b) Se emplearán pads de neopreno para el ensayo de las probetas de acuerdo a la norma ASTM C 1231.
- c) Se considerará como valor de resistencia representativo, el promedio simple de las tres probetas ensayadas y se definirá como equipo ganador al que alcance la menor dispersión en exceso.
- d) Se descalificarán a los equipos cuyo valor de resistencia representativo exceda en 20% o más, el valor de la resistencia especificada en su categoría; es decir, los valores promedio no deberán superar los 360 kg/cm².
- e) La máxima dispersión entre los resultados de los ensayos de resistencia para un mismo juego de probetas será 9.5% de acuerdo a lo estipulado por la norma ASTM C39 para el ensayo de 3 probetas bajo condiciones de campo, la cual se calculará de la siguiente manera:

$$D = \{(R \text{ máx.} - R \text{ min.})/P\} \dots\dots\dots(*)$$

Donde:

- D = Valor de dispersión entre testigos
- R máx.= Resistencia máxima del grupo de probetas ensayadas
- R min. = Resistencia mínima del grupo de probetas ensayadas
- P = Resistencia promedio del grupo de probetas ensayadas

Este será el único criterio para evaluar los resultados de manera individual (cada probeta)

- f) El equipo ganador será aquel cuyo valor de resistencia promedio representativo sea el más próximo en exceso a la f'c.
- g) De producirse un empate entre 2 o más equipos que hayan obtenido el mismo valor promedio se considerará ganador a aquel que tenga la menor dispersión entre testigos ensayados, aplicando la fórmula (*) del punto e).

Criterios aplicables a la categoría N°2

- a. Se procederá a ensayar las tres pruebas de cada equipo.
- b. Las pruebas se dividirán en cinco etapas, cada una tendrá una puntuación de acuerdo a la siguiente descripción:

Primera Etapa: Dimensiones de las esferas

Medición perimetral de cada una de las esferas de concreto, el cual permitirá obtener el correspondiente coeficiente de dimensión C1 de acuerdo a la siguiente relación:

Perímetro	Coficiente (C1)
65.0-67.9 cm	0.75
68.0-70.0 cm	1.00
70.1-75.0 cm	0.75

No habrá tolerancia adicional a estos rangos propuestos.

Segunda Etapa: Equipamiento e impulso

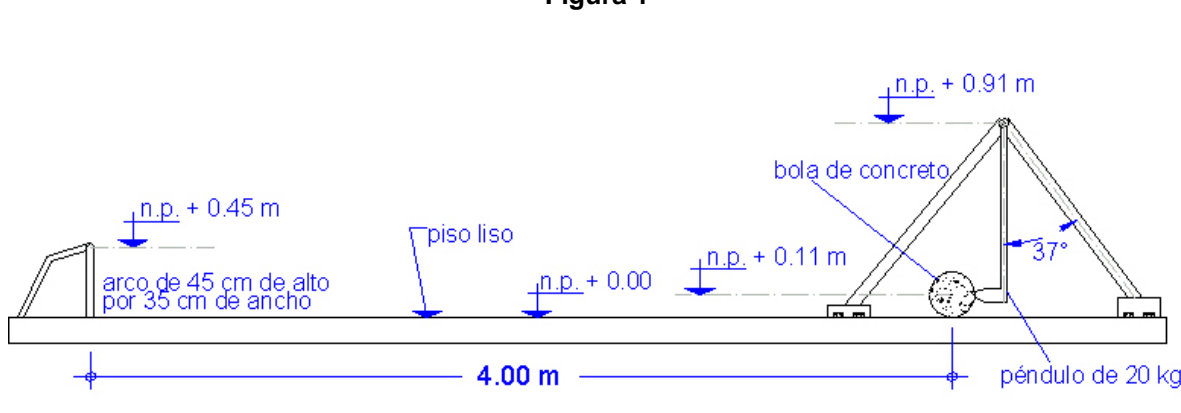
Con el objetivo de proporcionar un mismo impulso a cada esfera de concreto, será utilizado un equipo que consiste en un péndulo de 20 kg de masa, con una palanca de 80 cm de largo (figura 1).

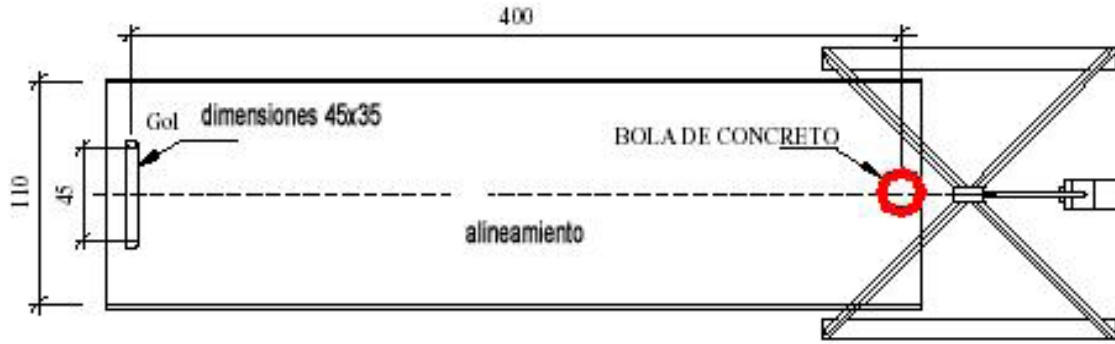
El péndulo es liberado desde un ángulo de 37° sexagesimales con respecto al eje vertical a la plataforma; para que con este impacto se produzca un impulso de la esfera el cual debe producir un recorrido de por lo menos 4 metros para luego cruzar la línea del arco que se encuentra al final de la trayectoria (figura 1).

Esta prueba permitirá establecer el valor de un coeficiente de evento C2 a emplear en la puntuación final.

Se considerará "gol" si la esfera de concreto llega a cruzar el arco, en este caso el coeficiente C2=1.00, sino cruza C2=0.80.

Figura 1





VISTA SUPERIOR

Tercera Etapa: Prueba de peso unitario

Con el objetivo de obtener un concreto de peso ligero además de una buena resistencia, se considera el coeficiente C3, cuyos valores están relacionados con el peso unitario del concreto de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$C3 = 4 \times 10^8 \times P_u^{-2} \qquad P_u = \frac{P}{V}$$

P_u = Peso unitario, de la esfera de concreto (Kg/m³)
 P = Peso de la esfera de concreto, en Kg.
 V = Volumen de la esfera de concreto, en m³.

Cuarta Etapa: Apariencia de la esfera

Con el objetivo de obtener una esfera con forma parecida a un balón de fútbol se considera el coeficiente C4, la cual será calificada por los miembros del jurado en base a la textura, color, similitud a un balón de fútbol, premiando a la creatividad.

Apariencia	Coeficiente (C4)
Esfera con apariencia a un balón y diseño creativo	1.00
Esfera con apariencia a un balón de fútbol	0.95
Sin apariencia a un balón de fútbol	0.80

Quinta Etapa: Ensayo de resistencia

Se calculará el valor de la resistencia de cada una de las esferas, registrándose la máxima carga puntual (F) en unidades kN.

Puntuación final

a. La puntuación final, será determinada de la siguiente forma:

$$P_f = 2 \cdot \frac{f}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \cdot C1 \cdot C2 \cdot C3 \cdot C4$$

P_f = Puntaje final
 f = Máxima fuerza registrada a compresión (en kN)
 r = Radio de la esfera en metros
 $C1$ = Coeficiente de dimensión

- C2** = Coeficiente de evento
C3 = Coeficiente de peso unitario
C4 = Coeficiente de Apariencia
 π = pi (3.1416.....)

- b. Se establecerá como resultado final por equipo la sumatoria de los puntajes individuales obtenidos de 3 esferas por grupo participante, de acuerdo a la fórmula anterior.

Criterio para un desempate

En caso de empate en la puntuación final, se calificará la menor dispersión del puntaje final, otorgándole un punto extra al equipo que lo tenga.

8. PREMIOS

El primer puesto de cada categoría se hará acreedor a los siguientes premios:

DIPLOMA	NUEVOS SOLES	MEMBRESIA ACI
ACI-PERU ORO CATEGORIA N°1	1000	1 AÑO
ACI-PERU ORO CATEGORIA N°2	1000	1 AÑO

El segundo puesto de cada categoría se hará acreedor a los siguientes premios:

DIPLOMA	NUEVOS SOLES
ACI-PERU ORO CATEGORIA N°1	700
ACI-PERU ORO CATEGORIA N°2	700

9. JURADO CALIFICADOR

- El Jurado calificador será designado y puesto en conocimiento días previos al evento, quienes inspeccionarán y supervisarán las pruebas y/o ensayos de los especímenes en la oportunidad que se realicen.
- El Jurado calificador será la única autoridad que evaluará el cumplimiento de las bases del concurso y se pronunciará sobre los resultados, siendo sus decisiones inapelables.
- El Jurado designará el miembro o miembros que inspeccionarán y supervisarán el ensayo de las probetas en la oportunidad que se realicen.
- Si el Jurado encontrara evidencias de incumplimiento doloso de las bases del concurso en cualquiera de los ítems especificados (materiales, moldeo, curado, edad de ensayo, etc.) antes, durante o luego de efectuados las pruebas y/o ensayos, procederá a descalificar al equipo involucrado, quedando todos sus integrantes y el asesor inhabilitados para participar en certámenes futuros.

X CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL
CONCRETO ACI – PERU

TROFEO ACI – PERU - 2011

FICHA DE INSCRIPCIÓN
(Formato N°1)

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN/FACULTAD:

.....

DATOS DEL PROFESOR ASESOR-SUPERVISOR DEL EQUIPO

NOMBRE:

DNI:

DIRECCIÓN:

.....

TELEFONO: **FAX:** **Email:**

.....

DATOS DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO

Nº	Nombre	Dirección	Teléfono	Email	DNI o Código Alumno
1					
2					
3					
4					
5					

Los abajo firmantes declaramos que conocemos las bases del concurso y nos comprometemos a su cumplimiento.

.....
Profesor Asesor-Supervisor

.....
Estudiante 1

.....
Estudiante 2

.....
Estudiante 3

.....
Estudiante 4

.....
Estudiante 5

FECHA:/...../.....
.....

Nº DE IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO:

(Dejar en blanco para ser llenado por ACI-PERU)

X CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL
CONCRETO ACI – PERU

TROFEO ACI – PERU - 2011

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y PROPORCIONES DEL DISEÑO DE MEZCLA
(Formato N°2)

Llenar a máquina o con letra de imprenta en lo aplicable. Se han considerado hasta 4 opciones de agregados y aditivos sólo para tener un formato referencial amplio, debiendo cada equipo definir las que considere conveniente emplear en su mezcla.

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO:

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

MATERIAL	IDENTIFICACION/ TIPO/MARCA	PROCEDENCIA/ FABRICANTE/ CANTERA	PESO ESPECIFICO SECO EN KG/M3	TAMAÑO MAXIMO	MODULO DE FINEZA
Cemento					
Agua					
Agregado 1					
Agregado 2					
Agregado 3					
Agregado 4					
Aditivo 1					
Aditivo 2					
Aditivo 3					
Aditivo 4					

PROPORCIONES DEL DISEÑO DE MEZCLA EN PESO POR M3 DE CONCRETO PARA CONDICION SECA DE LOS AGREGADOS, UTILIZADO PARA ELABORAR LAS PROBETAS

ELEMENTO	PESO EN KG/M3	VOLUMEN ABSOLUTO EN M3/M3
Cemento		
Agua		
Agregado 1		
Agregado 2		
Agregado 3		
Agregado 4		
Aditivo 1		
Aditivo 2		
Aditivo 3		
Aditivo 4		
TOTAL		

SLUMP DE LA MEZCLA:
 FECHA DE VACIADO:/...../.....
 METODO DE CURADO:.....
 TEMPERATURA DE CURADO:.....

X CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL
CONCRETO ACI – PERU

TROFEO ACI – PERU - 2011

DECLARACION JURADA
(Formato N°4)

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO:

Los abajo firmantes declaramos que las probetas presentadas al concurso y que identificamos a continuación han sido elaboradas, moldeadas y curadas en estricto cumplimiento de las bases del concurso.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ESFERAS DE CONCRETO

PROBETA	1	2	3	4	5
IDENTIFICACION					

INTEGRANTE DEL EQUIPO	NOMBRE	FIRMA
Profesor Asesor-Supervisor		
Estudiante 1		
Estudiante 2		
Estudiante 3		
Estudiante 4		
Estudiante 5		

FECHA DE ENTREGA DE LAS ESFERAS DE CONCRETO:/...../.....

OBSERVACIONES DEL ACI-PERU EN LA RECEPCIÓN DE LAS ESFERAS DE CONCRETO:

.....
.....
.....
.....
.....