

GACETA OFICIAL

DE LA REPUBLICA DE CUBA

EDICION ORDINARIA LA HABANA, LUNES 27 DE SEPTIEMBRE DE 1999 AÑO XCVII

SUSCRIPCION Y DISTRIBUCION: Ministerio de Justicia, Calle O No. 216 entre 23 y 25, Plaza,
Código Postal 10400. Teléf.: 55-34-50 al 59 ext. 220

Número 64 — Precio \$0.10

Página 1033

MINISTERIOS

CONSTRUCCION

RESOLUCION MINISTERIAL N° 757/99

POR CUANTO: Por Acuerdo N° 2817 de 25 de noviembre de 1994 adoptado por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, estableció en su apartado **TERCERO**, inciso 4) que corresponde a los jefes de los organismos de la Administración Central del Estado, dictar en el límite de sus facultades y competencia, reglamentos, resoluciones y otras disposiciones de obligatorio cumplimiento para el sistema del organismo que dirige:

POR CUANTO: Por Acuerdo N° 3081, adoptado por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, con fecha 28 de octubre de 1996, aprobó que el Ministerio de la Construcción es el organismo encargado de dirigir, ejecutar y controlar en lo que compete la política del Estado y Gobierno en cuanto a las investigaciones ingeniero-geológicas aplicadas a la construcción civil y montaje industrial, el mantenimiento constructivo, así como la elaboración, aprobación y control de la aplicación de las normas y procedimientos técnicos en las actividades antes señaladas.

POR CUANTO: Resulta necesario aprobar la siguiente regulación de la construcción con carácter nacional.

POR TANTO: En el ejercicio de las facultades que me han sido conferidas y previo dictamen legal,

Resuelvo:

PRIMERO: Aprobar para todos los organismos de la Administración Central del Estado, órganos locales del Poder Popular y las empresas y dependencias que tengan actividades relacionadas con la construcción, la Regulación de la Construcción: RC 9001 "Estructuras de hormigón armado y/o pretensado sometidas directamente a la acción del ambiente marino. Requisitos técnicos generales."

SEGUNDO: La regulación de la construcción que por la presente se aprueba entrará en vigor a partir del mes de octubre de 1999.

TERCERO: Responsabilizar a la Dirección de Normalización con el cumplimiento y la divulgación a todo el sistema del Ministerio de la Construcción con carácter obligatorio y publíquese en la Gaceta Oficial de la República para general conocimiento.

DADA en Ciudad de La Habana, en las oficinas centrales del Ministerio de la Construcción, a 22 de septiembre de 1999.

Juan Mario Junco del Pino
Ministro de la Construcción

RC 9001

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO Y/O PRETENSADO SOMETIDAS DIRECTAMENTE A LA ACCION DEL AMBIENTE MARINO. REQUISITOS TECNICOS GENERALES

Esta regulación de la construcción establece los requisitos técnicos generales para el diseño, construcción y explotación de las estructuras de hormigón armado y/o pretensado sometidas a la acción del agua de mar, salpicadura o a la acción del aerosol marino.

Esta regulación de la construcción es aplicable a edificaciones y obras civiles construidas en todo el archipiélago cubano, cuya ubicación se encuentre dentro de una franja costera de 1 km de ancho desde la costa o litoral norte y 500 m del litoral sur; incluyéndose en ambos casos los cayos como zonas de agresividad muy alta.

En los casos de obras en las que una caracterización del ambiente identifique similar agresividad, ej.: (salineras y fábricas de cloro, debe procederse de igual modo a lo establecido en esta RC).

1. Generalidades.

Para el diseño, utilización de materiales y productos de construcción, ejecución de obras y los trabajos de explotación, se empleará la normativa vigente tales como: NC, RC y NRMCM, exceptuando lo que en las mismas contradiga el contenido de esta RC.

2. Requisitos técnicos generales.

Para la etapa de diseño y ejecución se tendrán en cuenta los requisitos siguientes:

Formas geométricas y detalles estructurales.
Calidad y diseño de la mezcla del hormigón.
Recubrimiento del acero de refuerzo.

Abertura de fisura.

Juntas de hormigonado.

Protección secundaria.

2.1 Formas geométricas y detalles estructurales.

Se evitará el diseño arquitectónico estructural y las formas geométricas que sean propensas al estancamiento de las aguas, facilitando la rápida evacuación de las mismas, principalmente en las zonas de juntas.

Se reducirá al mínimo posible el contacto directo entre las superficies del hormigón y el agua, propiciando al máximo su evacuación. Deberán evitarse las soluciones estructurales que dificulten la adecuada colocación y compactación del hormigón. El proyecto garantizará las soluciones que permitan el acceso para efectuar las inspecciones sistemáticas a las estructuras.

2.2 Calidad y diseño de la mezcla de hormigón.

Se garantizará la calidad del hormigón especificada por el proyecto en todo el sistema, desde el diseño de la mezcla hasta su colocación definitiva en el encofrado o molde, para lo cual se incluirán en la documentación de proyecto los siguientes parámetros para el diseño:

Materiales adecuados.

Máxima relación A/C.

Resistencia característica a compresión del hormigón.

Espesores de recubrimiento.

Abertura de fisura máxima.

Contenido mínimo de cemento.

Consistencia del hormigón.

Uso de aditivos plastificantes o superplastificantes.

Tamaño máximo del árido.

Protección secundaria a emplear de ser requerida.

2.2.1 Para la utilización de los materiales adecuados en la confección de hormigones armados o pretensados expuestos al medio aquí indicado, se seguirá lo especificado en la normativa cubana vigente.

Es recomendable utilizar en estos hormigones cementos P-350 o de calidad superior y áridos tipo A y 1ª clase, según la NC 54-125:85.

El contenido máximo de iones cloruros totales contenidos en los materiales individuales componentes del hormigón no podrán superar los contenidos especificados en la tabla que se adjunta:

Tipo de hormigón	Límite de cloruros (% en peso de cemento) para nuevas construcciones.	
	Acido soluble (ASTM C-1152)	Agua soluble (ASTM C-1218)
Pretensado	0,08	0,06
Armado	0,10	0,08

2.2.2 La máxima relación A/C para la confección de los hormigones expuestos al ambiente marino especificado será de 0,4

2.2.3 La resistencia mínima a compresión del hormigón será de 25 MPa.

2.2.4 Los espesores mínimos de recubrimiento del acero serán:

Pilotes	8 (10) cm
Cimientos sin sello	7 cm
Cimientos con sello	5 cm
Columnas	5 (6) cm
Muros	5 cm
Vigas	5 (6) cm
Losas	4 (5) cm

Notas: 1. El recubrimiento será neto y se define como la distancia existente entre la superficie exterior del elemento y la cara exterior del acero más próximo a la superficie.

2. Los valores entre paréntesis son los recomendados por el ACI.

2.2.5 La abertura máxima permisible de fisura será de 0,1 mm.

2.2.6 El contenido mínimo de cemento a emplear será de 300 kg/m hormigón.

2.2.7 La consistencia del hormigón para hormigones no bombeables vendrá dada por un asentamiento máximo comprendido entre 80 y 100 mm medido en el cono de Abrams, con excepción de los pilotes hormigonados in situ donde es necesario usar hormigones autopulverizantes. En el caso de que se usen

aditivos, los asentamientos vendrán dados de acuerdo a la tecnología empleada.

Todos los hormigones serán compactados con vibradores de inmersión o de superficie en dependencia del tipo de elemento a hormigonar, siguiendo las especificaciones de las normas vigentes.

2.2.8 Se emplearán aditivos plastificantes y/o superplastificantes que garanticen las propiedades requeridas en el proyecto para la obtención de los parámetros de máxima relación A/C. Estos aditivos tienen que haber sido ensayados y evaluados previamente con los mismos materiales en un laboratorio certificado. No se emplearán aditivos con contenidos de cloruros u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión del acero de refuerzo.

2.2.9 El tamaño máximo del árido será especificado de manera que el hormigón pueda ser colocado y compactado de forma satisfactoria alrededor del acero de refuerzo.

2.2.10 En la documentación de proyecto se especificará que en ningún caso el tiempo mínimo de curado para todo tipo de elemento estructural estará por debajo de los 7 días. El tiempo real de curado será ajustado en obra según los requerimientos de la NC 52-002 (curado del hormigón) y la NC 54-001 (Hormigón. Especificaciones generales.)

Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas salinas, alcalinas o sulfatadas, el tiempo de curado intenso deberá ser de 10 días como mínimo.

2.2.11 Juntas de hormigonado.

Las juntas de hormigonado previstas en el proyecto contarán con alguna solución de sellaje para impedir el paso del agua o cualquier otro agente agresivo.

Las juntas de hormigonado imprevistas, provocadas por averías o fallas en el proceso de hormigonado deberán ser acondicionadas in situ para recibir soluciones de sellaje que impidan el paso del agua o cualquier otro agente agresivo.

Las soluciones de sellaje que se adopten deberán prever los movimientos de las partes de las estructuras en los casos en que éstos se produzcan, manteniendo su impermeabilidad.

3. Requisitos técnicos generales para la protección secundaria de estructuras de hormigón armado y/o pretensado sometidas directamente a la acción del ambiente marino.

3.1 Aunque la protección primaria es la fundamental para garantizar la durabilidad de las estructuras de hormigón, la protección secundaria podrá aplicarse en estas estructuras en el caso de estar sujetas a la acción extrema del ambiente marino en situaciones tales como las de cambio de mareas, salpicaduras o acción directa del aerosol marino a distancias del mar inferiores a 1 km.

En los casos de obras de arquitectura donde es obligatorio recubrir la superficie de los hormigones, deberán aprovecharse los elementos de terminación (enchapes, morteros coloreados, pinturas, etc.) de forma que los mismos tengan la doble condición de elementos de terminación y de protección.

3.2 La protección secundaria debe ser prevista desde la

etapa de proyecto y se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

Agresividad del medio.

Tipo de contacto (salpicadura, aerosol, etc.) y ubicación de la estructura o elemento con respecto al medio agresivo.

Tipo de características técnicas del producto que se utilizará.

Requerimientos de preparación superficial.

Forma de aplicación.

Medios técnicos vinculados a las tareas de preparación superficial y aplicación.

Costo del producto y de su aplicación, así como la durabilidad que se obtendrá.

Mantenimiento.

3.3 Tipos de productos a utilizar.

Para los casos ya citados se prevé como método principal de protección secundaria el empleo de recubrimientos a partir de pinturas, cuya selección debe estar basada en el óptimo comportamiento al menor costo.

Entre los tipos de pintura están los de polivinilbutiral, poliuretano, metilmetacrilato, alquil-alcoxisilano, epoxídicas, acrílicas, asfálticas, goma clorada, alquitrán epoxico y copolímero estireno acrílico entre otras.

Los recubrimientos deben, en los casos posibles, ser impermeables al agua pero permeables al vapor de agua, para permitir su salida en caso de que por efectos de condensación u otros quedara retenida humedad en el hormigón.

3.4 Aplicación.

La aplicación deberá hacerse en las condiciones establecidas por los fabricantes, evitando por lo general, hacerla en días lluviosos, con neblina y humedad excesiva.

3.5 Mantenimiento.

El proyecto deberá especificar los plazos de inspección y los plazos de repintado, según las características de la estructura, los productos y la tecnología empleada.

Esta regulación deja sin efecto todo lo que se contradija en documentos emitidos con anterioridad sobre este tema por el Ministro de la Construcción.

COMPLEMENTO

Bibliografía consultada:

EHE-98

ACI-328-95

NC-53-39

Elaborado por:

MSC Lic. Aníbal Fernández Delgado

UIA N° 2 ENIA

Ing. Fernando Fornos Torres

EMPROY N° 2

Ing. Pablo Rolando González Hernández

EPROYIV

Dr. Ing. Juan José Howland Albear

Dirección de Desarrollo Tecnológico

Ing. José Manuel Iglesias García

Dirección de Normalización

Ing. Rafael de la Paz Rodríguez

Dirección de Normalización

Especialistas y entidades consultadas:

Dr. Ing. Francisco Medina Torri

Dr. Ing. Sixto Ruiz Alejo

Dr. Ing. Leonardo Ruiz Alejo.

Dr. Ing. Vitervo A. O'Reilly

Ing. Esmildo Marín

Dirección de Inspección Estatal, MICONS