

PRODUCCION Y CONTROL DEL CONCRETO "FLUIDIZADO EN LAS ZONAS TROPICALES Y SUB-TROPICALES DE AUSTRALIA.

PRODUCCION Y CONTROL DEL CONCRETO "FLUIDIZADO EN LAS ZONAS TROPICALES Y SUB-TROPICALES DE AUSTRALIA.

I N D I C E

	Pág.
RESUMEN	43
INTRODUCCION.	45
RESUMEN	45
PROBLEMAS DE COLADO DE CONCRETO EN CLIMA CALIENTE	46
INTRODUCCION.	46
MANEJABILIDAD - EFECTO DE LA TEMPERATURA	46
PROBLEMAS DE COLADO DE CONCRETO EN CLIMA CALIENTE	46
ACABADO DE LA SUPERFICIE.	47
MANEJABILIDAD - EFECTO DE LA TEMPERATURA	47
AGRIETAMIENTO DEL CONCRETO	48
ACABADO DE LA SUPERFICIE	48
RESISTENCIA DEL CONCRETO	48
DURABILIDAD DEL CONCRETO	48
RESOLVIENDO PROBLEMAS DE CLIMA CALIENTE CON CONCRETO FLUIDIZADO	49
RESOLVIENDO PROBLEMAS DE CLIMA CALIENTE CON CONCRETO FLUIDIZADO	49
PERDIDA DE MANEJABILIDAD	49
PERDIDA DE MANEJABILIDAD	49
MEJORAMIENTO DEL ACABADO EN CLIMA CALIENTE.	51
MEJORAMIENTO DEL ACABADO EN CLIMA CALIENTE.	51
CONCLUSIONES	53
CONCLUSIONES	53
REFERENCIAS	54
REFERENCIAS	54

PRODUCCION Y CONTROL DEL CONCRETO "FLUIDIZADO"

INTRODUCCION.

La superficie del continente Australiano (incluyendo Tasmania) es de 7;682,300 km², y de acuerdo con el censo de 1976 la población era de 13;546,200 habitantes. Actualmente debe andar arriba de 14;000,000.

Tomando la latitud del Trópico de Capricornio como 23° 30' S., casi el 39% de toda el área de Australia cae en el trópico, por ejemplo Queensland (54% del total es tropical, Australia Occidental (37% del total) y el territorio del Norte (el 81% del área total es tropical).

La costa de Australia tiene una longitud de aproximadamente 36,800 km y la mayoría de las áreas costeras tienen gran precipitación. Darwin (Capital del Territorio del Norte) tiene una precipitación promedio anual de 1,536 mm (todo durante la temporada de lluvia) con una temperatura máxima promedio anual de 32.3°C.

En cambio, una gran parte de Australia Central es extremadamente árida, con el desierto Great Sandy y Tanami al norte del Trópico de Capricornio y los desiertos de Gibson, Simpson y Great Victoria al Sur de esta latitud.

La temperatura en alguna de estas zonas a menudo puede exceder los 40°C y, por ejemplo, el 74.2% del Sur de Australia y el 43.5 de Australia Occidental tiene una precipitación anual de menos de 200 mm.

El 52.5% de la totalidad del Continente Australiano tiene una precipitación anual media de menos de 300 mm.

La mayor parte de la población de Australia está concentrada en las áreas costeras del sureste alrededor de Sydney, Melbourne y Adelaide, con concentraciones más pequeñas a lo largo de la costa noreste (desde Brisbane hasta Cairns) y concentraciones aún más pequeñas en el área costera sureste (alrededor de Perth).

La densidad de población en las otras áreas costeras y particularmente en el interior es baja, y los pueblos y asentamientos están muy esparcidos, así que para finales de 1975 la longitud total de caminos abiertos normalmente para tráfico general era de 844,989 km.

En 1978, el grupo Readymix operó en Australia 134 plantas de concreto, 64 pedreras o bancos de arena y grava, y 6 plantas de asfalto.

Los problemas afrontados por el productor de concreto premezclado, fuera de las grandes áreas metropolitanas, eran aquellos de acceso y comunicación sobre grandes distancias y condiciones climáticas de gran variación.

PROBLEMAS DE COLADO DE CONCRETO EN CLIMA CALIENTE.

Las condiciones del clima caliente se pueden dividir en 2 grupos principales:

1.- Mucha humedad (zonas costeras).

2.- Poca humedad (áreas desérticas).

Las elevadas temperaturas pueden manifestarse con su efecto sobre:

1.- La manejabilidad del concreto fresco (tanto magnitud y duración).

2.- El acabado del concreto recién colado.

3.- El agrietamiento del concreto (durante el proceso del fraguado y en el estado endurecido).

4.- Resistencia del concreto.

5.- Durabilidad del concreto (así como la corrosión del acero en el concreto reforzado).

MANEJABILIDAD - EFECTO DE LA TEMPERATURA.

Los cambios en la manejabilidad del concreto fresco pueden ser causados por:

a) Cambios físicos, por ejemplo, pérdida de la fase líquida de la pasta del cemento debido a la evaporación del agua y a la absorción del agregado, o cambios en la granulometría debido a trituración mecánica de partículas débiles del agregado.

b) Cambios físicos químicos, por ejemplo, cambio en la graduación del cemento debido a la formación de capas de etringita sobre las superficies de los granos de cemento y a cambios en la viscosidad de la fase líquida al ser disueltos los álcalis.

c) Cambios químicos causados por la hidratación del cemento y por la formación de uniones químicas moleculares.

La temperatura en sí tiene una influencia bastante fuerte sobre los cambios químicos y físico-químicos, y la temperatura en combinación con la humedad relativa y la velocidad del viento tiene un efecto enorme sobre la rapidez de evaporación del agua de la superficie del concreto.

PRODUCCION Y CONTROL DEL CONCRETO "FLUIDIZADO"ACABADO DE LA SUPERFICIE.

El arte de producir acabados óptimos en la superficie del concreto no puede ser descrita en un artículo de unas cuantas hojas, pero podemos considerar dos tipos principales de superficie, la de la cimbra y la de formada libre.

Los acabados de cimbra dependen del tipo de cimbra y agente liberador utilizado, de las propiedades reológicas y características de sangrado del concreto y en el grado de consolidación o compactación del concreto.

El efecto de la temperatura está limitada sólo a cambios reológicos y rapidez de sangrado del concreto. El concreto fluidizado diseñado adecuadamente generalmente tiene características reológicas excelentes para acabados de cimbra y se puede esperar un buen acabado siempre y cuando se mantengan estas propiedades durante el colado y consolidación del concreto.

Los acabados de formado libre están afectados primeramente por las técnicas de compactación y acabado, las cuales a su vez están relacionadas estrechamente a las características reológicas del concreto.

El sangrado del concreto, particularmente la rapidez del sangrado, puede afectar el acabado de la superficie.

Se debe reconocer que todo concreto capaz de ser consolidado debe sangrar, pero cuando las condiciones ambientales son tales que la rapidez de evaporación es mayor que la rapidez de sangrado, no es visible ninguna agua sobre la superficie del concreto.

En concretos mal diseñados, las velocidades de sangrado muy altas pueden forzar algo del material ultrafino hasta la superficie. Esto causará la formación de escamas y polvo cuando el cemento endurezca.

En cambio, y particularmente cuando la rapidez de evaporación es grande (por ejemplo, temperatura elevada, baja humedad y vientos fuertes) la falta de sangrado hará que la superficie de concreto se seque formando una costra, la cual estará sujeta a agrietamiento por contracción plástica.

Otro problema que puede surgir cuando la superficie de concreto se está secando muy rápidamente es la formación de pequeñas burbujas.

El uso de "secadores" (o cemento-arena o cemento-polvo puzolánico) para absorber el agua de sangrado a menudo puede agravar este problema. También es posible la formación de burbujas cuando el concreto es colado (en regiones donde la variación de la temperatura del día a la de la noche es alta) sobre una cimentación fresca y después calentado rápidamente en la superficie durante el día.

AGRIETAMIENTO DEL CONCRETO.

Como ya se había mencionado, el secado rápido de la superficie del concreto puede ocasionar agrietamientos por contracción plástica. Ya que la rapidez de evaporación del agua no es solamente dependiente de la temperatura, sino que también de la humedad, el problema para latitudes similares es más prevalente en las zonas áridas (centrales).

La mayor parte del agrietamiento del concreto en el estado fresco es causado por asentamiento del concreto alrededor de las varillas de refuerzo. En la mayoría de los casos se puede eliminar el agrietamiento con una compactación a fondo, recubrimiento adecuado del refuerzo y técnicas correctas en el acabado. El proporcionamiento de la revoltura es importante dado que las propiedades reológicas del concreto afectan estos procedimientos.

Una vez que el concreto empieza a endurecer y desarrollar algo de resistencia a esfuerzos de tensión, la tendencia principal de la formación de grietas se debe a los esfuerzos producidos por movimientos térmicos, excediendo la baja resistencia a la tensión del concreto a esta edad. La contracción por secado en el primer día o dos puede contribuir a este problema, pero no hay duda de que la causa principal sean los esfuerzos por temperatura (1). Es muy frecuente, particularmente en algunas partes en el interior de Australia, el de tener variaciones en temperaturas del día a la noche de unos 30°C, y con un coeficiente de una expansión térmica de unos 0.00001 cm/cm por grado centígrado, y la rapidez de cambio en longitud es de unos 0.0003 cm/cm en 12 horas o menos. Esto es más de 10 veces la rapidez de contracción promedio máximo en concretos estructurales. Obviamente, aun bajo las condiciones más extremas, el agrietamiento ocurrirá solamente si el miembro estructural está lo suficientemente restringido y los movimientos causan el desarrollo de esfuerzos de tensión. En miembros continuos largos sin las uniones de expansión y térmicas los esfuerzos de contracción por secado pueden ser los causantes de la mayor parte del agrietamiento, y si la variación de la temperatura en la región es moderada, los movimientos térmicos serán solamente un factor contribuyente.

RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Temperaturas iniciales elevadas generalmente aumentan la rapidez inicial de ganancia de resistencia, pero reducen la resistencia última del concreto. A manera de mantener la temperatura del concreto tan baja como sea posible, se ha encontrado que el enfriar el agregado grueso rociándolo con agua, el usar agua fría y hielo triturado para el mezclado, y pintar de colores claros y reflejantes los "trompos" de los camiones revolvedores, produce resultados razonables.

DURABILIDAD DEL CONCRETO.

La durabilidad del concreto bajo condiciones tropicales y subtropicales

PRODUCCION Y CONTROL DEL CONCRETO "FLUIDIZADO"

les depende enormemente sobre la densidad, impermeabilidad y resistencia del concreto. Se pueden lograr mejoramientos adicionales mediante la selección adecuada de los ingredientes de la revoltura. Por lo tanto se puede relacionar la influencia predominante de la temperatura sobre la durabilidad con el efecto de la temperatura sobre las propiedades reológicas (su compactabilidad) del concreto, como ya se discutió anteriormente.

RESOLVIENDO PROBLEMAS DE CLIMA CALIENTE CON CONCRETO FLUIDIZADO.

El concreto fluidizado es producido a partir de concreto convencional con proporcionamiento y composición especiales, de consistencia inicial (revenimiento) estrictamente controlado mediante la adición de un aditivo especial (2) (3).

Estos aditivos son conocidos como fluidizantes (en alemán: flissmittel) o superplastificantes, y generalmente están divididos en cuatro tipos básicos:

- A. Condensados de melamina-formaldehído sulfonatado.
- B. Condensados de nagtalen-formaldehído sulfonatado.
- C. Lignosulfonatos modificados.
- D. Otros, tales como ácido sulfúrico o ésteres de carbohidratos.

El efecto superplastificante de cada tipo de aditivo tiene un mecanismo algo diferente y en Readymix el tipo y marca del superplastificante es cuidadosamente seleccionado y ensayado con una combinación particular de ingredientes del concreto.

Concreto fluidizado es producido por Readymix a partir de materiales cuidadosamente seleccionados y correctamente proporcionados, que en su estado fresco tiene gran fluidez y a la vez buena cohesión. No exhibe sangrado excesivo ni segregación, se endurece dentro del tiempo límite especificado por la norma Australiana para un concreto convencional y tiene aire incluido controlado.

Es muy importante la selección de ingredientes compatibles y el proporcionamiento muy cuidadoso y exacto del concreto.

PERDIDA DE MANEJABILIDAD

Ya se ha discutido el mecanismo del efecto de la temperatura sobre la manejabilidad.

El uso en el concreto convencional de aditivos reductores de agua y