



REVISTA DE LA TÉCNICA Y LA CONSTRUCCIÓN

notiocreto

Claves para especificar el concreto en edificaciones

Ing. Sandra Reinaguerra Mórán.
Laboratorio del Concreto, Asocreto



← Foto 1. El concreto ha presentado avances sorprendentes en los últimos 20 años.
PEXELS

El concreto es un material legendario

y a la vez moderno que particularmente en los últimos 20 años ha presentado avances sorprendentes. Este desarrollo ha ido de la mano con la evolución de la construcción y de las técnicas constructivas tendientes a mejorar la durabilidad de las estructuras, la velocidad de avance en la construcción, la mejora en la instalación del material en continuidad y cantidad y el aumento de la capacidad portante de las estructuras para el aprovechamiento de los espacios en las ciudades cada vez más densas y con altos costos de la tierra, entre otras razones que han empujado la tecnología del concreto a variar a ritmos importantes, proponiendo procesos de construcción innovadores y encarando con éxito los diversos retos que presenta la construcción.

Cuando se habla de edificaciones, la gama de posibilidades es muy amplia por su variada funcionalidad y diversidad de diseños arquitectónicos. Sin embargo, de este universo se hace referencia aquí a las edificaciones de vivienda, comerciales, para oficinas, centros comerciales e incluso aquellas que contienen varios de los usos mencionados.

Las especificaciones del concreto para la construcción de edificaciones pueden ser más completas de lo que hoy en día se establece. En gran medida se convierte en responsabilidad del constructor la definición de muchas de las propiedades que están relacionadas con los procesos constructivos; no obstante, la durabilidad y sistema de colocación son evaluaciones que corresponden al diseñador estructural y que deben reflejarse en la información proporcionada en los planos de construcción del proyecto, cuyo nivel de detalle genera construcciones de mejor calidad.

Dando una mirada a las diferentes etapas de la construcción de una edificación, se pueden visualizar aspectos diversos en el comportamiento del material que al acompañar las recomendaciones de diseño estructural aportarán definiciones importantes para una instalación adecuada del material y, por consiguiente, para un buen funcionamiento durante la vida útil de la estructura, que a partir de ellas se transforman en proyectos robustos y durables.

↓ Foto 2. Las cimentaciones cada vez más demandan la capacidad de ser continuas e instaladas sin juntas frías.
CORTESÍA PRABYC INGENIEROS



Cimentaciones

Las cimentaciones y sótanos, cada día más profundos, de mayor dimensión y capaces de soportar mayores presiones hidrostáticas, demandan poder ser instaladas de manera continua sin juntas frías y de brindar el soporte necesario para grandes estructuras, por lo cual el concreto requerido debe presentar:

- Asentamientos controlados entre 200 mm y 100 mm, un rango estrecho cuando se compara con el tiempo en el cual se debe mantener, que puede ir desde 6 hasta 10 horas.
- Control de temperatura, dado que tanto pilotes como pantallas pueden considerarse como elementos masivos. El *American Concrete Institute* define al Concreto Masivo (ACI 116R) como cualquier volumen de concreto con dimensiones lo suficientemente grandes para requerir medidas para enfrentar la generación de calor de hidratación del cemento, que da como consecuencia cambio de volumen; esto con el fin de minimizar el agrietamiento. Podemos ver que el ACI 211 indica que muchos elementos estructurales grandes pueden ser considerados masivos y, por tanto, se debe tener en cuenta la generación de calor cuando

↑ Foto 3. Piscina Elevada
Edificio Espai Verd De Benimaclet.
Calencia. España.
WIKIPEDIA

la dimensión mínima de la sección transversal del elemento sea de 0,6 y 0,9 m o más, o cuando el contenido de cemento exceda los 355 kg/m³. Por tal motivo, el cemento empleado en este tipo de estructuras debe tener el calor de hidratación conocido para saber cómo deben ser manejadas.

- Condiciones de anti-lavado y segregación en el concreto. Dado que las cimentaciones alcanzan cada vez mayores profundidades por la tendencia de hacer edificios más altos, que necesitan mayores áreas de parqueo y que, por tanto, requieren aprovechar el subsuelo para construir mayor número de sótanos.
- Impermeabilidad a través de la relación agua-cemento, que a la vez permita mayor densidad en el concreto y aporte a la resistencia del material a ser lavado.
- Acomodación de agregados en forma y tamaño, gracias a la reología correcta en colocación.
- En cuanto a la resistencia, es importante obtenerla al menos 24 horas después del fraguado con el valor necesario para que mantenga su estabilidad volumétrica y soporte las presiones que el suelo ejerce sobre ella.

Al medida que la cimentación es más pequeña y menos profunda las especificaciones se simplifican, mientras que cuando la estructura aumenta en tamaño y profundidad las especificaciones se amplían.

Tanques de agua y piscinas

Tanto los tanques de almacenamiento de agua potable como las piscinas resultan estructuras importantes en las edificaciones, puesto que los primeros son necesarios para mantener de manera permanente el suministro de agua en la propiedad y las segundas ofrecen valor agregado a la comunidad. Estas estructuras requieren la condición de estanqueidad, que se logra mediante las siguientes premisas:

- Diseño adecuado del tanque, con las juntas planeadas y especificadas de tal manera que sean tratadas para garantizar la estanqueidad de la estructura.
- Concretos con relación agua-cemento máxima de 0,5 y resistencia mínima de 28 MPa según los requisitos especificados en el capítulo C4.3 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Todos los aspectos de diseño para estas estructuras se encuentran en el capítulo C23 de la misma norma, donde resaltan las mencionadas recomendaciones de durabilidad.
- El diseño de los encofrados y las juntas de construcción cobra gran importancia para el logro de la estanqueidad.
- El concreto debe ser fluido y denso, de manera que pueda rodear correctamente el acero de refuerzo. El concreto autocompactante es una gran alternativa para este tipo de estructuras.



- El tiempo de fraguado, teniendo presente el proceso de colocación y el plan de vaciado, de manera que se evite la generación de juntas frías. Mientras más amplia es el área a fundir, más retardo en el fraguado se le debe dar al concreto.
- El tamaño máximo del agregado exigido con base en las recomendaciones del capítulo C.3 de la NSR-10 evita los bloqueos en la colocación del concreto y genera la continuidad deseable para este tipo de estructuras.

↑ Foto 4. Cada vez es más fácil atreverse a enfrentar grandes retos en nuestros proyectos de construcción.
CORTESÍA PRABYC INGENIEROS

Losas de entrepiso

El concreto en losas de entrepiso es quizá uno de los concretos que normalmente no tienen una especificación compleja. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, en la actualidad, cuando se tienen exigencias importantes en la nivelación de losas para la colocación de acabados (ya sea en pisos de madera, cerámicos, porcelanatos de gran formato e incluso alfombras), así como en la velocidad de construcción se debe exigir al concreto:

- Resistencias tempranas a 3 y 7 días.
- Plasticidad adecuada de acuerdo con las distancias de bombeo.
- Concretos autonivelantes que dejen la losa terminada en una sola operación.
- Resistencias altas que permitan disminuir las secciones y mejorar la instalación en beneficio de la funcionalidad de la estructura.

Vigas y Columnas

El concreto a utilizarse en vigas, generalmente demanda:

- Alta plasticidad y buena densidad para garantizar la colocación, especialmente en estructuras altamente reforzadas. El concreto autocompactante puede presentarse como un gran aliado.
- Las dimensiones y disposición de los elementos, al relacionarse con la resistencia, generalmente convierten a los elementos en concretos masivos que deben preservarse de los cambios volumétricos ocasionados por el calor de hidratación del cemento, y por el contenido de cemento necesario para garantizar la resistencia. Por tanto, es aconsejable usar concretos con control de temperatura.

Las columnas han sido históricamente no solo elementos estructurales, sino también arquitectónicos. Hoy en día encontramos cada vez con mayor frecuencia columnas de doble o triple altura en recepciones de edificios, haciéndose crucial contar con altas resistencias en el concreto de los primeros pisos. Para construir edificios más altos es necesario exigir en el concreto:

- Plasticidad evaluada por flujo libre con extensiones de entre 500 mm y 800 mm es decir, autocompactantes.
- Concretos con control de temperatura, pues al ser de alta resistencia son, a su vez, altos en contenido de cemento o de grandes dimensiones.
- Las altas resistencias en este tipo de estructuras pueden ser aprovechadas incluso en edificios de mediana o baja altura que, con este concreto, reducen las secciones de los elementos verticales, ofreciendo mayores áreas de venta. Esto es particularmente deseable en algunas ciudades por el valor del metro cuadrado.

Cubiertas y Fachadas

En las estructuras de cubiertas y fachadas se están imponiendo las “cáscaras” resistentes en concreto, que le dan versatilidad al diseño arquitectónico y generan elementos de gran resistencia y durabilidad con la capacidad de cubrir considerables áreas como un único elemento. Este concreto es de características particulares pues debe tener un comportamiento a la flexotracción como ninguna mezcla convencional, además de altas prestaciones mecánicas, dándole gran versatilidad a la creación arquitectónica sin dejar de lado la importancia estructural y la durabilidad, reduciendo el peso estructural y el consumo de materiales, lo que a su vez significa un alto valor para la sostenibilidad.

Con los avances tecnológicos del concreto moderno, que cuida el desempeño, la sostenibilidad, la versatilidad y la durabilidad, es fácil atreverse a enfrentar grandes retos en la construcción. 