

Ventajas de los prefabricados estructurales en las construcciones industriales

Albert Navarrete, Preansa S.A.S
 Juan Francisco Correal, Universidad de los Andes

Fotos cortesía de Preansa S.A.S



↑ Foto 1. Expocenter.

La construcción a partir de elementos prefabricados de concreto, se conoce y se aplica en Latinoamérica con éxito desde hace varios años en países como México, Chile y Perú, entre otros, donde Colombia no ha sido ajena al proceso. El sistema ha ganado su prestigio gracias al resultado positivo en su desempeño ante sismos de alta magnitud. Dicho lo anterior, las estructuras de concreto prefabricado hoy forman parte de un sistema constructivo ágil y confiable, que desde la etapa de diseño es estructurado bajo procesos controlados con altos estándares de calidad de materiales, moldes, equipos y tecnología de pretensado (cuando es requerido). Las conexiones estructurales, se construyen bajo especificaciones de tal manera que garantizan su comportamiento en el tiempo y ante los factores sísmicos y gravitacionales más exigentes.

El uso de sistemas de elementos prefabricados en la construcción de instalaciones industriales, ofrece importantes ventajas frente a otros sistemas convencionales, en aspectos tan sensibles como plazo, costo, calidad, durabilidad, sostenibilidad, mantenimiento, seguridad industrial, entre otros.

Plazo de ejecución de la obra total

- Reducción de tiempos en todas las actividades, lo que significa economía de gastos administrativos, de personal y costos indirectos; permite, además, poner en marcha anticipada el proyecto, lo que es un punto esencial en construcciones industriales
- Fabricación de elementos paralelamente al desarrollo de actividades en obra como excavaciones, rellenos, instalaciones subterráneas, cimentaciones, etc.
- Elementos autoportantes con poca necesidad de apuntalamientos, lo cual permite mantener zonas despejadas y libres para el desarrollo de otras actividades
- El avance del montaje, además de tener zonas despejadas, permite realizar otras actividades como mampostería, instalaciones MEP, acabados, carpintería, etc.

Presupuestos cerrados

- Una vez definidos los diseños, procedimientos de transporte, montaje y plazos, y salvo cambios posteriores, el presupuesto entregado puede considerarse cerrado; de tal manera que el cliente no encontrará



↑ Foto 2. Talleres de mantenimiento para el Metro de Lima en prefabricado de concreto.

desviaciones económicas, lo que hace posible mantener la inversión bajo control.

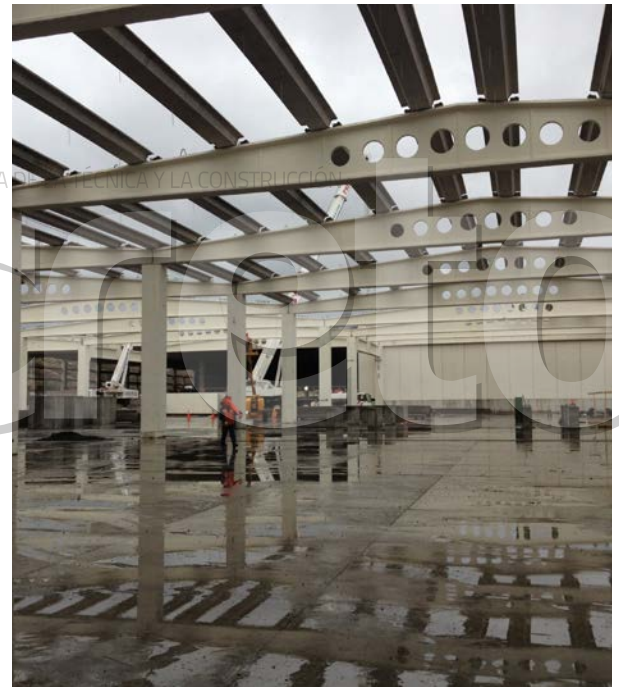
Calidad

- El proceso en planta sigue patrones de calidad ya fijados y bajo controles permanentes en toda la cadena de fabricación
- Los concretos utilizados se desarrollan con mezclas de altas prestaciones que, desde el punto de vista económico. Para conseguir la misma calidad y resistencia en construcciones tradicionales los costos se incrementarían considerablemente.
- La estética y el acabado final de los elementos prefabricados es sensiblemente mejor que en una edificación construida con métodos tradicionales.

Estabilidad al fuego

- La alta estabilidad estructural de la construcción en caso de incendio es un factor de gran importancia en instalaciones industriales donde se realizarán procesos de producción o de fabricación.
- Las primas de seguros contra incendios en construcciones prefabricadas resultan más económicas.

→ Foto 3. Proyecto Nueva Aldea.



↓ Foto 4. Nave Maigas.



Durabilidad y mantenimiento

- Los materiales empleados permiten pensar en hasta 100 años de vida útil de una construcción prefabricada, con nulo mantenimiento, lo cual representa para los proyectos industriales un gran valor en términos de ahorro en gastos de esta índole. Lo anterior significa un costo diferido en el tiempo que, en el caso de otros sistemas constructivos y materiales, se debe presupuestar permanentemente para asegurar el funcionamiento y calidad de la obra.

Sostenibilidad

- Proceso de producción sostenible con estricto control de desperdicios, que no es agresivo con el medio ambiente
- Obras sin residuos, con menor contaminación auditiva y menor nivel de emisiones de CO₂



← Foto 5. Edificación industrial con prefabricados de concreto.

Seguridad Industrial

- Reducción de riesgos por caída de materiales desde altura
- Procedimientos estrictos de montaje, concebidos principalmente para garantizar la seguridad del trabajador.
- Disminución de la cantidad de trabajadores, respecto a una construcción tradicional, lo que mejora la gestión de seguridad y salud en el trabajo

De acuerdo con las ventajas expuestas, el uso de prefabricados para la construcción de diferentes tipos de instalaciones industriales no solo permite una construcción rápida para su puesta en marcha, sino que ofrece alta calidad y seguridad, así como disminución de costos en términos de durabilidad y mantenimiento y representa sostenibilidad en este tipo de construcciones como bodegas, naves industriales, grandes superficies, fábricas, etc.

Aunque ya cuenta con una trayectoria bien reconocida, este sistema constructivo, en muchas oportunidades, se comprueba a través de ensayos a escala real con el objetivo de demostrar el comportamiento cotidiano y en condiciones extremas, dando soporte suficiente a los diseños.

Conexiones estructurales - desarrollo de ensayos

Como parte de los procesos de Investigación Desarrollo e Innovación de estas tecnologías, se ha visto necesario desarrollar investigaciones que busquen validar, implementar y mejorar las conexiones entre elementos prefabricados. El objetivo es garantizar la seguridad y el correcto desempeño de este sistema frente a las acciones sísmicas (cargas laterales). Esto hace de la construcción con sistemas prefabricados un sistema de más eficiencia económica y técnica.

↓ Foto 6. Centro logístico Albertis.



En la actualidad se desarrolla una investigación analítica y experimental en Colombia cuyo objetivo es agrupar las conexiones más típicas y críticas con que se elaboran los prototipos para llevarlos a ensayo en laboratorios pertinentes en el país. Para validar su comportamiento de diseño se realizan los cálculos bajo los mismos criterios de una construcción tradicional de concreto.

La investigación se desarrolla bajo los lineamientos del ACI 374.1 *Acceptance Criteria for Moment Frames Based on Structural Testing*. Este documento forma parte del Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10, capítulo C.3.8.7.

El uso de estructuras prefabricadas en construcciones industriales presenta grandes ventajas competitivas pero en su implementación es importante que los sistemas estén respaldados por una ingeniería de elaboración del diseño de los elementos, que soporte y asesore el proyecto, asegurando el correcto uso y ensamblaje de las piezas prefabricadas.

REFERENCIAS:

- American Concrete Institute, *Acceptance Criteria for Moment Frames Based on Structural Testing and Commentary*. ACI 374.1, 2005.
- Sanabria Riaño, B., & Monroy Vargas. P.E., Diferencias cuantitativas entre sistemas constructivos in situ y prefabricados para losas de entrepiso como soporte para la toma de decisiones. *INVENTUM*, 13 (25), 61-72. 2018.

¿Qué es la Hoja de Ruta FICEM?



La Hoja de Ruta FICEM es el compromiso de la industria cementera Latinoamericana, en la reducción de emisiones de CO₂ hacia una economía baja en carbono y la promoción del uso del cemento, como solución a las necesidades de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

OBJETIVO 1

Aportar a los objetivos mundiales para el desarrollo sostenible **ODS y COP 21**, los objetivos globales de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (**WBCSD**) y los **objetivos regionales** para enfrentar el **cambio climático**.

OBJETIVO 3

Determinar el potencial de reducción de CO₂ por país y planta, basado en la eficiencia energética e innovación para la producción de Clinker y Cemento en Latinoamérica.

OBJETIVO 5

Estandarizar y facilitar la elaboración de las Hojas de Ruta por País, para lograr cumplir los **requerimientos de Mitigación y Adaptación** de acuerdo a las oportunidades y necesidades **locales**.



OBJETIVO 2

Construir la línea base de emisiones de CO₂ en la industria regional, mediante la implementación de un sistema para la Medición, Reporte y Verificación FICEM (**MRV FICEM**), usando la data reportada en el protocolo **The Getting Numbers Right (GNR)**.

OBJETIVO 4

Identificar las acciones para implementar el potencial de **reducción de CO₂** en nuestro ciclo de vida y **posicionar al cemento** como el material más **resiliente** para las necesidades de **adaptación al cambio climático**.

OBJETIVO 6

Posicionar a FICEM como referente de la industria para facilitar diálogos y negociaciones asociadas al cambio climático en nuestros países.

Posicionando al cemento como material líder en la construcción resiliente