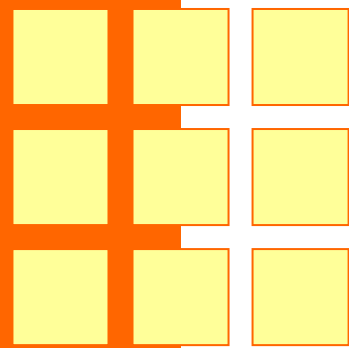


SISTEMA INDUSTRIAL DE HORMIGON ARMADO UNIFORME Y DE PIEZA UNICA, EN CONSTRUCCIONES DE GRAN NUMERO



INTRODUCCION

El sistema industrial de hormigón armado uniforme y de pieza única es una solución para resolver el problema de edificación de viviendas en números elevados. El resultado de esfuerzo de la empresa Kayson durante veinticinco años para completar dicho sistema y su adaptación a las condiciones ambientales y climatológicas diversas de Irán, ha sido presentar un sistema para construir conjuntos residenciales con mayor rapidez, mejor calidad y menor coste, con respecto a los procedimientos existentes.





sobre industrialización de la construcción de viviendas.

La característica principal de la industrialización de construcción consiste en emplear equipamiento, maquinaria y personal especializada para elevar la rapidez de ejecución y calidad y mejor uso de los recursos.

La construcción industrial no significa necesariamente la prefabricación de aquella.

Una de las diferencias claras entre sistemas industriales y tradicionales consiste en utilizar equipamientos y maquinarias más modernos para la ejecución de los trabajos, la cual implica una inversión primaria considerable y económicamente será justificable únicamente en construcciones de grandes volúmenes y cantidades. Dicha de otra forma la construcción de gran número de viviendas hace factible los costes de construcción industrial. De esta forma se realiza inversión primaria para equipar y emplear maquinarias y herramientas adecuadas, para ejecución de los procedimientos que se repiten con gran frecuencia, cuya repetición hace amortizable la inversión realizada.



Otra característica de la construcción industrial consiste en convertir el proceso de ejecución en una línea de producción. Se considera un paso adelante en la industrialización de construcción, cualquier equipamiento o procedimiento capaz de formar una línea de fabricación en todo o parte de estos procesos.

Después de esta introducción comenzaremos a estudiar sistema industrial de la construcción llamado sistema industrial de hormigón armado uniforme y de pieza única in situ.

CARACTERISTICAS DE SISTEMA DE ENCOFRADO

- En el sistema industrial de hormigón armado uniforme y de pieza única in situ, se emplean encofrados metálicos



- Los encofrados a pesar de ser grandes se instalan con rapidez y se colocan con precisión, poseen mayor durabilidad y ofrecen mayor calidad. Sobre todo permiten repetir todo el conjunto después de 24 horas, lo cual no es posible en ningún sistema de encofrados metálicos ni de maderas.



- Los encofrados pesan muy poco. El peso medio para encofrado de muro es de 68 Kg. por M^2 y en los techos de 40 Kg. por M^2 . Por ejemplo el peso total de los encofrados para un edificio de dos viviendas de 84 M^2 es como medio 298 Kg.

- El conjunto de los encofrados con relación a otros sistemas ofrece bastante menos juntas. Por ejemplo superficies hasta 20 M^2 se cubren sin junta.
- Las grandes y ligeras piezas de los muros exteriores e interiores se colocan en su sitio mediante la grúa y se unen por tornillos, tuercas y bulones. Como ejemplo se instala durante 5 horas, todo el encofrado correspondiente a dos viviendas de 84 M^2 .



- Los encofrados de techos son de forma de paneles ligeros de acero y se colocan en luces hasta 3.5 M con dos raíles a los lados y en las de mayor de 3.5 M con un rail suplementario en el medio. Los raíles se apoyan sobre los puntales de acero.
- Será satisfactoria la calidad de hormigón acabado obtenido, debida a la forma de los bordes de los encofrados en techo y sus uniones con los raíles y tabicas de borde.



- Cada encofrado podrá tener hasta 200 usos. Si las conservaciones y reparaciones se hacen correctamente y después de una reparación a fondo, se podrá repetir este ciclo.



- En este sistema se ha resuelto el problema de la fijación de las ventanas dentro de encofrado metálico a través de las múltiples experiencias obtenidas, sin chorrear la lechada.
- Se emplearán menor número de tornillos y tuercas debida a la resistencia de los encofrados y no se usarán regletas o correas.



ETAPAS DE DISEÑO Y EJECUCION

- En el sistema industrial de hormigón armado uniforme y de pieza única in situ, se emplea un orden de diseño y fabricación de encofrado metálico en base a diseño arquitectónico.



- sistema de encofrado de la fundación, muro y techo se diseña según los planos de arquitectura. Después se fabricará un juego completo de encofrado según los planos facilitados a la fábrica.



- En la obra se prepararán las plataformas necesarias con la debida compactación de tierra para la ubicación de bloque de edificio conforme a los planos de situación.



- Sobre la tierra compactada se prepara la superficie de apoyo de la fundación mediante una capa de hormigón pobre de 10 cm. según plano.



- Sobre el hormigón pobre se hará ranura con el fin de la ubicación de los colectores previstos según dimensiones indicadas en planos de arquitectura.

- Después de ejecutar el hormigón pobre, se realizará el encofrado y armado de la fundación y con hormigonado de la fundación a una altura de 35 cm. obtendremos la fundación corrida de hormigón armado que será la superficie acabada de apoyo.



- Para la impermeabilización en lugares previstos se emplearán diferentes materiales, tales como: tela asfáltica, lámina asfáltica, bases y pinturas asfálticas, con sus detalles específicos.



- Después de ejecutar el hormigón de la fundación, se colocará la parrilla del muro atándole a las armaduras de espera, que salen de la fundación. De esta forma quedan totalmente atados la fundación y el muro mediante las armaduras.



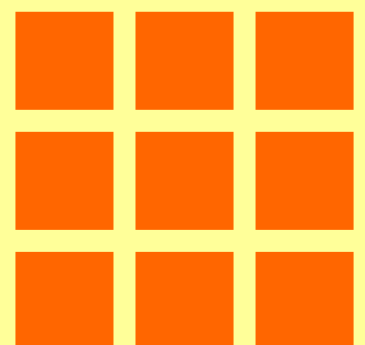
- Se fijarán los tubos de la electricidad dentro de la parrilla, así mismo se fijarán al encofrado interior las cajas repartidoras, llaves y enchufes ubicados al final de los tubos. Dichas cajas cuya fijación se ha realizado mediante tornillos al encofrado interior metálico, quedarán vistas al desencofrar muro y librar los tornillos.



- Después de atar las armaduras de la fundación y las de muro, se comenzará la instalación de los encofrados del muro. Cada muro tendrá dos encofrados: interior y exterior, colocados en ambos lados de la parrilla. Los dos encofrados se unirán mediante pasadores en la parte superior e inferior a distancias precalculadas. En estos encofrados se han fijado los marcos de las puertas y ventanas mediante tornillos. En la siguiente etapa al desencofrar muro y desatornillar dichos tornillos, quedarán fijados dentro de hormigón los marcos.



- Una vez fijados los encofrados se realiza el hormigonado. Dicho hormigonado se ejecuta de una vez mediante la bomba y al día siguiente se quitan los encofrados e inmediatamente se limpiarán y se engrasarán y en unos minutos se instalarán en nuevo lugar predeterminado según un programa de orden. En realidad en este sistema en vez de encofrar y desencofrar, lo que se hace es instalar y trasladar.



- Para ejecutar aislamiento térmico, según las condiciones locales se podrá utilizar en la parte interior de los muros exteriores: poli estireno, paneles de escayola o muros prefabricados de escayola.



- Después de desencofrar los muros, los encofrados de techo se trasladarán mediante la grúa torre y se colocarán sobre raíles unidos al muro. Dichos encofrados se han preparado anteriormente en la obra, mediante la unión de piezas pequeñas con correspondientes bulones formando encofrados grandes de una pieza.

- Se colocarán las parrillas de techo sobre los encofrados de techo con la ayuda de los separadores en las distancias adecuadas. Se fijarán los tubos de electricidad embutidos dentro de parrillas de techo.



- Se realizará el hormigonado de techo de una vez y uniforme con la bomba.

- Cuando se bajan los gatos de los raíles, se separarán los encofrados del techo y se recogerán y se sacarán del lugar con facilidad. Después de desencofrar el techo se seguirá con el armado y encofrado de muro para el siguiente piso.



- Comparando el edificio con otro tradicional, en este momento dicho edificio se encuentra preparado para los trabajos de acabado final. Después de limpiar la obra se podrá empezar a pintar o empapelar los muros sin necesidad de hacer acabado con yeso o cualquier otro material.

- Debido a ser unificado el conjunto de la estructura, no habrá problemas de grietas por la mala unión de distintos materiales. Así mismo no tendremos rotura de fundación, debido a la buena compactación de las tierras de subsuelo. Este sistema por ser una caja, ofrece mayor seguridad frente a seísmo, incendio, vientos, desgaste progresivo, etc. Toda la estructura formada por la fundación, muros y techos trabajan en conjunto y como todos elementos de la estructura son de soporte, presentan menos grueso en los muros y techos con relación a las estructuras tradicionales y también el peso total del edificio es bastante menos. En este sistema el peso del hierro por cada M^2 de edificio baja en un 25% respecto a estructuras con resistencias similares (estructura metálica).

- Con el fin de evitar trasladar ruidos en los pisos, antes de ejecutar la cubrición final, el suelo de hormigón de las viviendas se cubrirá con propileno con espesor de 5 mm.

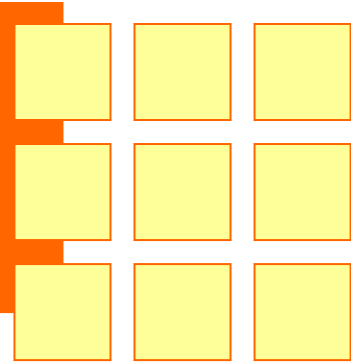


- Para ejecutar la cubrición de techo, sobre el hormigón de formación de pendiente se colocarán dos capas de impermeabilizantes, sobre los que se colocarán piezas de poli estireno con dimensiones 200*100*5 cm. Se colocará el acabado final de techo con un mortero de cemento sobre cubrición de poli estireno de 5 cm. De esta forma tendremos aislamiento acústico en todos los suelos e impermeabilizante de humedad en techo.



- Es considerable la flexibilidad de este sistema, aunque en el principio parezca lo contrario. Para tener libertad de diseño en arquitectura interior y así mismo para permitir posibles cambios posteriores, podemos no considerar elementos estructurales de hormigón, hasta el 50% de los muros interiores y utilizar otros materiales de partición.

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES Y ARQUITECTONICAS



- Debido a que la estructura es de una pieza no tendremos problemas de mala calidad de materiales, tales como grietas y asentos de la fundación y ofrece mayor seguridad frente a las catástrofes naturales como seísmo, incendio y desgastes progresivos.
- Como el diseño general del edificio estará coordinado con las necesidades arquitectónicas, no tendremos necesidad de emplear sistemas tradicionales de soporte o modular.
- El sistema de encofrado permite tener libertad y posibilidad para ofrecer diferentes diseños arquitectónicos y también usar pinturas y diferentes materiales en las fachadas.

- EL conjunto de estructura formado por la fundación, muros y techos trabaja como un sistema unido y de una pieza.



- En el caso que fuera necesario, los muros exteriores podrán ser revestidos con paneles de escayola o similar en su parte interior o por su parte exterior con otros materiales adecuados, con el fin de conseguir máximo aislamiento térmico.
- Este sistema no tiene ninguna limitación para realizar cualquier tipo de acabado final.
- En este sistema no es necesario realizar otro acabado visto y si se desea existe la posibilidad de colocar diseños sobre paramentos exteriores de encofrados.

VENTAJAS GENERALES DE SISTEMA INDUSTRIAL DE HORMIGON ARMADO DE PIEZA UNICA



- Los materiales de construcción en lugar de transportarse a la fábrica para producir piezas prefabricadas, se trasladan directamente a lugar de proyecto.
- Solamente los encofrados se fabrican en la fábrica y no es necesario transportar piezas prefabricadas. Cabe mencionar que un juego de encofrado se podrá usar hasta 200 veces, pero se transporta una sola vez. Comparando con paneles prefabricados, el transporte se realiza 200 veces menos.
- Después de quitar los encofrados se podrá pintar directamente la superficie de hormigón de muro, lo que nos permite ahorrar en tiempo y en material.
- Control y garantía de calidad se podrá realizar mejor y con más precisión.



- Las estructuras tendrán mayor durabilidad.
- Se disminuyen considerablemente los costes de la construcción y habrá mayor control y previsión más exacta de los costes.
- El tiempo de preparación y movilización será mínimo.



- Habrá mayor resistencia de las estructuras frente a las catástrofes naturales tales como: seísmo, viento, incendio y explosión.



- Tendremos mayor libertad y variedad en los diseños arquitectónicos en los proyectos de construcción de gran número.
- Nos permite dar una rapidez extraordinaria (construir cincuenta viviendas al mes por cada juego de encofrado) y al mismo tiempo la posibilidad de mejorar los tiempos programados.
- Se disminuyen considerablemente los costes y tiempo de ejecución debido a que los trabajos de revestimiento serán mínimo.
- Se reduce el número del personal, sobre todo trabajadores simples y en consecuencia obtendremos una dirección más eficaz de mano de obra.



Hay que subrayar aunque esta tecnología posee técnicamente todos los elementos de la industrialización de la construcción, pero estos elementos serán efectivos solamente a través de un sistema total de calidad que consiste en un sistema programado que garantice y controle la calidad y orden de los trabajos establecidos con la precisión de los minutos. Solamente con la convivencia de los dos elementos de tecnología moderna y la dirección moderna, se podrá construir 50 viviendas con un juego de encofrados y 300 viviendas con seis juegos de encofrados al mes. Sin establecer dichos sistemas, esta tecnología y otras similares, carecerán de las funciones de un sistema industrial y se convertirán en un sistema tradicional.

