



## SOLUCIONES DE ENCOFRADO 3D

**RATEC**  
MEET THE BETTER IDEAS

# Encofrados 3D

## Precisión a elección del cliente

*El catálogo para la producción de prefabricados volumétricos de hormigón de gran calidad*

Hemos ampliado nuestro catálogo de encofrados para la producción de prefabricados volumétricos de hormigón y, además de encofrados modulares para la construcción de viviendas, le ofrecemos distintas soluciones para, entre otras cosas, centros de transformación, huecos de ascensor o cabinas sanitarias.

También tenemos la respuesta ideal para los elementos de distribución de espacios con las mayores exigencias en materia de acabado de superficies, gracias a nuestro encofrado modular para inyección a presión desde abajo apto para upcrete®. En las páginas siguientes, le invitamos a que conozca mejor cada una de las soluciones.

Aproveche nuestra experiencia y flexibilidad:

**MEET THE BETTER IDEAS!**



**GRAN DURACIÓN GRACIAS A  
UN PROCESAMIENTO DE ALTA  
CALIDAD**

**100 % DE RENTABILIDAD AL  
SERVICIO DE SU ÉXITO**

**MANEJO SENCILLO**



**REALIZADO A MEDIDA  
A ELECCIÓN DEL CLIENTE**

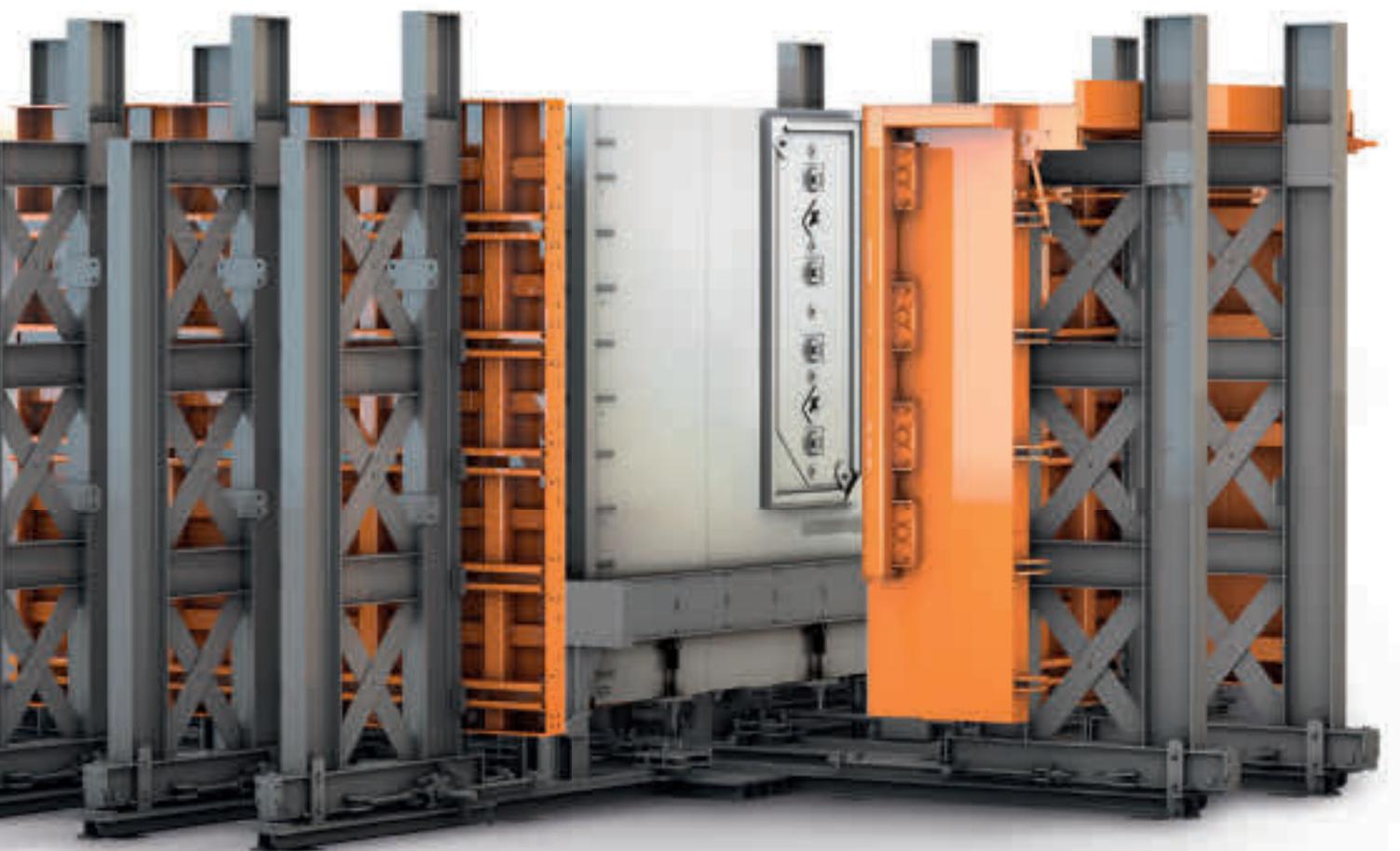
**CONSTRUCCIÓN ROBUSTA**

## Módulos para estancias

# El módulo de encofrado flexible

*Alta calidad también para series pequeñas gracias a nuestras nuevas piezas modulares, que le brindan una solución adecuada incluso para proyectos de menor envergadura.*

Las características específicas de nuestra novedad son, por un lado, el mecanismo de contracción patentado por el cual es posible elevar el módulo y contraer el núcleo interno en el mismo paso. Por el otro, el encofrado se ha construido deliberadamente en formato modular. El núcleo y los paneles externos se componen de distintas piezas estandarizadas cuya distribución se puede modificar para adaptarla a estancias de dimensiones diferentes. De este modo, el encofrado se emplea de manera rentable aun cuando el volumen de producción de un tipo de estancia sea pequeño.



## CARACTERÍSTICAS

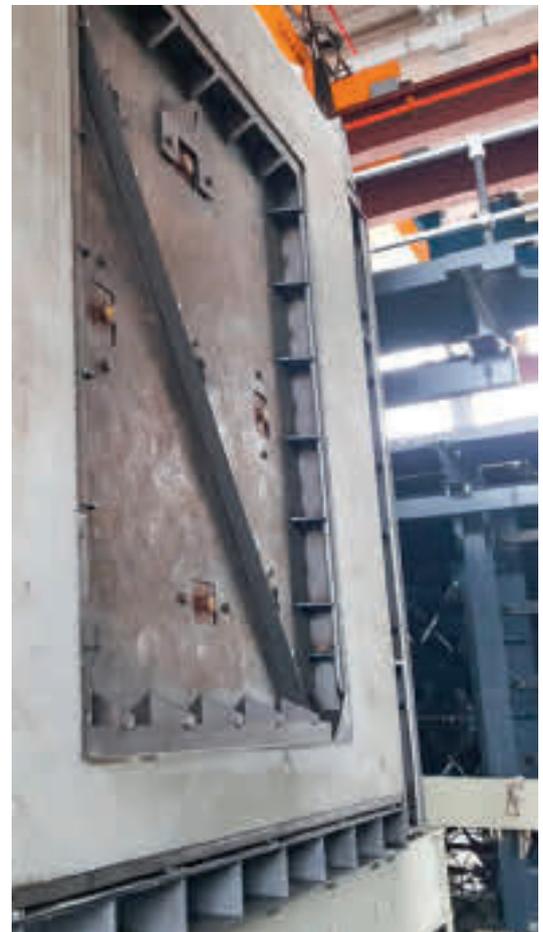
- El núcleo y los paneles externos son modulares y se componen de distintos elementos básicos que se pueden combinar en función de las necesidades.
- Mecanismo de contracción patentado del núcleo interno: contracción y elevación del elemento simultáneamente
- Adaptable a detalles complejos del elemento
- Apto para inyección por la parte superior o inferior
- Integración sencilla a producciones existentes



Ejemplo: módulo de estancia acabado

Ventana contráctil para huecos sin roturas

## ACCESORIOS: ESTACIÓN DE VOLTEO



# Módulo de encofrado 3D

## Ejemplos de aplicación

---

### PROYECTO SINGAPUR

#### CONSTRUCCIÓN MODULAR DE VARIAS PLANTAS CON DETALLES COMPLEJOS CONFORME A LA NORMA PPVC

---

Para la fabricación de los módulos para estancias para la construcción de alojamientos para trabajadores («Worker's Accomodations») de varias plantas se instaló el módulo de encofrado 3D. En este caso, un reto especial fueron los complejos detalles de los elementos y la armadura de conexión, que se basan en las normas de construcción de PPVC (Pre-fabricated Prefinished Volumetric Construction, construcción volumétrica prefabricada) aplicables en Singapur.

#### Definición del proyecto

➤ Se instalaron en total 4 encofrados modulares



Informe de proyecto  
Módulo de encofrado  
3D

Artículo de prensa (PDF)  
Escanear código QR

## PROYECTO FILIPINAS PRODUCCIÓN DE CABINAS SANITARIAS

El módulo de encofrado 3D se adaptó para la fabricación de elementos de cabinas sanitarias (la denominada PBU, Prefabricated Bathroom Unit).

### Definición del proyecto

- Se instalaron en total 4 encofrados modulares
- Gracias a una combinación inteligente de carriles y paneles exteriores que se pueden desplazar sobre ellos, los encofrados tienen una variabilidad de 450 mm de longitud y 300 mm de anchura.
- Pueden realizarse espesores de pared entre 75 – 125 mm.
- La altura de los módulos también puede modificarse de manera variable entre 2,00 – 2,90 m adaptando el encofrado de suelo.
- Con los 4 encofrados se pueden fabricar en total xx tipos de módulo.



Más información sobre el  
módulo de encofrado 3D  
en nuestra página web

# Centros de transformación

## Objetivo versatilidad

*Con un solo encofrado se pueden cubrir distintas variantes de forma, y todo ello con un manejo sencillo y poco tiempo de reequipamiento.*

La variante más sencilla para la producción de un elemento de estancia en 3D es el uso de un núcleo interno fijo con inclinación para la extracción. No obstante, esta variante solo es apta para los elementos en los cuales sea posible la formación de una inclinación en el panel del elemento conforme a las normas y los requisitos de estabilidad. Esta circunstancia se da, por ejemplo, en la construcción de garajes o en la producción de centros de transformación. Específicamente destinado a la producción de elementos para centros de transformación, hemos desarrollado una solución que cubre todos los tipos más habituales, es flexible y puede acelerar los procedimientos de obra.



## CARACTERÍSTICAS

- El encofrado es apto para dos longitudes distintas, es decir que el núcleo y los paneles externos se pueden transformar para otra longitud.
- La disposición de los adaptadores se puede modificar individualmente conforme a las necesidades del cliente para formar paneles interiores, huecos, etc.
- El cambio de disposición de los adaptadores para otros modelos de estación suele llevar < 20 min
- El suelo se eleva hidráulicamente 10 cm para facilitar el desencofrado
- Unidad vibradora integrada para su uso con hormigón normal o lavado



Ejemplo: 2 variantes de forma de los elementos de hormigón posibles

Ejemplo: Encofrado para la producción de centros de transformación con medidas de 2,4 x 2,1 x 2,3 m y 2,9 x 2,1 x 2,3 m



En fonction de la gamme d'éléments (14 variantes différentes dans l'exemple), le client dispose au total de 23 adaptateurs différents.

# Encofrado 3D para centros de transformación

## Ejemplos de aplicación

### ALEMANIA PROYECTO 1

El encofrado está concebido para la producción de centros de transformación con las medidas 2,4 x 2,1 x 2,3 m (L x An x Al) y 2,9 x 2,1 x 2,3 m (L x An x Al). Aquí se puede cambiar el núcleo para la otra longitud respectiva. También fue necesario tener en cuenta esta variabilidad en el marco base y los paneles externos del encofrado. Los paneles externos se pueden desplazar manualmente y se cierran de manera segura mediante sujeciones esquineras.

El variado «equipamiento interior» de los centros de transformación se realiza mediante adaptadores intercambiables, que se fijan firmemente al núcleo mediante un dispositivo de sujeción hidráulico. Conforme al catálogo de elementos de 14 variantes distintas, el cliente tiene a su disposición un total de 23 adaptadores diferentes. Para los huecos de las ventanas

en una o varias paredes laterales de los paneles, Ratec también suministró los correspondientes marcos de acero, que se fijan a los paneles externos del encofrado y se mantienen en su lugar mediante imanes de alto rendimiento. Antes, el cambio de una variante a otra duraba hasta media jornada laboral, pero ahora el cambio de los adaptadores puede completarse en mucho menos tiempo mientras el tamaño del centro sigue siendo el mismo. Al mismo tiempo, ya no es necesario que un empleado entre en el núcleo para fijar los adaptadores, ya que estos se tensan con un mecanismo hidráulico.



Informe de proyecto  
Encofrado 3D para  
centros de transformación

Artículo de prensa (PDF)  
Escanear código QR

## ALEMANIA PROYECTO 2

Entrega de un encofrado para la fabricación de un tipo de centro con longitud = 3,1 m, altura = 2,67 m, anchura = 2,2 m. El núcleo se prepara con 3 adaptadores que se montan fijos. El cliente no solicitó ninguna variabilidad para otros tipos de centro. El núcleo es transitable, ya que los huecos se atornillan en el núcleo desde el interior. Además, el núcleo debía ser

calefactable desde el interior. Asimismo se suministró un encofrado para cubiertas: el rebaje perimetral para el anclaje con el elemento de centro se realiza mediante perfiles acoplables plegables. Estos sustituyen la travesía de marco utilizada hasta ahora y simplifican y aceleran así el proceso de producción.



## ALEMANIA PROYECTO 3: ENCOFRADO DE SÓTANO VARIABLE

La nueva solución de encofrado para elementos de pozo de sótano se puede ajustar de forma flexible en marcadores de 10 cm desde 2,96 hasta 9,96 m. Esto se consigue mediante una combinación inteligente de secciones de diferentes longitudes, a partir de las cuales se puede ensamblar el núcleo según las necesidades.

Al mismo tiempo se pueden fabricar elementos con 3 anchos diferentes (2,45m, 2,76m y 2,96 m), así como 3 alturas diferentes (0,89 m, 1,19 m y 1,34 m).



# Módulos para estancias con upcrete®

## Producción en posición de montaje

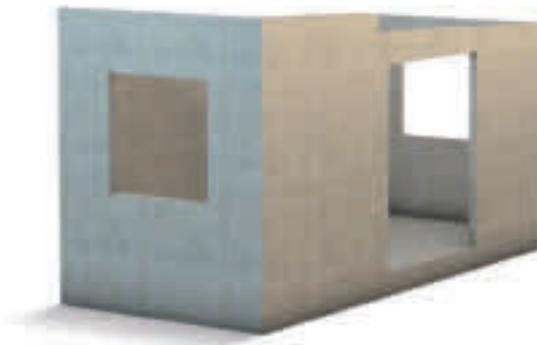
*Los encofrados modulares upcrete® hacen realidad cualquier diseño; incluso los prefabricados más complejos se pueden realizar con superficies lisas en todos sus lados.*

El encofrado para estancias con núcleo de contracción «volador» fue el primer desarrollo de un encofrado para estancias en Hockenheim y se aplicó en el proyecto Modular Housing de un cliente peruano. Esta variante de encofrado emplea la tecnología upcrete®, en la que el hormigón autocompactante se bombea desde abajo al interior de un encofrado cerrado. El procedimiento comporta una distribución óptima del hormigón en el interior del encofrado y superficies lisas en todas las caras, además de una formación exacta de esquinas y huecos. Otra de sus ventajas es la producción en posición de montaje, que elimina la necesidad de girar la pieza posteriormente.



## CARACTERÍSTICAS

- Máxima precisión en las medidas de la pieza
- Relleno íntegro de las geometrías más complejas
- Producción de cuerpos complejos de hormigón en la posición de montaje
- Superficies totalmente lisas
- Nivel mínimo de hormigón residual
- Producción de prefabricados de hormigón silenciosa, eficiente y respetuosa con los materiales y los trabajadores
- Aprovechamiento máximo del encofrado



Ejemplo: módulo de estancia acabado



# Encofrado para estancias con upcrete®

## Ejemplos de aplicación

### PROYECTO PERÚ 1

#### DE LA VISIÓN A LA REALIDAD: VIVIENDA MODULAR CON UPCRETE®

En una superficie de 1 000 000 m<sup>2</sup> y con un plazo de solo 60 meses se deben construir 3600 viviendas, cada una con 3 habitaciones, 70 m<sup>2</sup> en dos plantas y patio y jardín privados. Las viviendas deben ser resistentes a terremotos y tormentas y tener una temperatura interior agradable. Otros requisitos fueron: excelente calidad de las superficies, secciones transversales de paneles finos y minimización del uso de materiales.

Reymann Technik planificó y puso en marcha la planta de producción upcrete® necesaria para ello, mientras que RATEC suministró los encofrados upcrete® y las bombas. En Ica se fabrican dos viviendas completas al día.

#### Volumen de suministro

- 3 módulos para estancias de 3 x 6 x 3 m (An x L x Al)
- 1 encofrado en batería con 6 moldes de 8 x 3 m
- 2 encofrados de escalera
- 2 encofrados de balcón
- 2 carros de bombeo basados en UPP 100

Mientras tanto, más allá del primer asentamiento, se han construido otros proyectos de desarrollo en un radio de hasta 50 km, para los que se fabrican los módulos para estancias y elementos de hormigón en Ica.



Informe de proyecto  
Modular Housing Perú I

Artículo de prensa (PDF)  
Escanear código QR

## PROYECTO PERÚ 2 SEGUNDO PROYECTO MODULAR HOUSING EN EL NORTE DE PERÚ

A principios de 2021 se puso en marcha la segunda planta de casas modulares en el norte de Perú, en la región de Piura. El concepto de casa para el nuevo asentamiento «Los Altos de Castilla» se adaptó a la región y a sus necesidades. Cada casa se compone de un módulo con una superficie total de 25 m<sup>2</sup>, distribuido en salón/cocina, dormitorio y baño. Se vende un paquete completo compuesto por la casa con un terreno de 70 m<sup>2</sup>, así como corriente, agua y desagüe. Las casas están subvencionadas hasta el 80 % mediante préstamos sin intereses concedidos por el Ministerio de Vivienda a familias con bajos ingresos. La casa se puede ampliar posteriormente en el terreno asociado según las necesidades de los residentes. Este

proyecto también es ambicioso: la intención es construir aquí más de 20 000 viviendas con el objetivo de ofrecer a los residentes una mayor calidad de vida.

Debido a las mayores dimensiones del módulo de 7,15 x 3,54 m en este proyecto, los encofrados modulares tuvieron que diseñarse de forma aún más estable con una altura de 2,60 m para poder soportar la presión del hormigón sin una desviación significativa. Durante la inyección, el núcleo interno de 35 t de peso se presiona hacia arriba con aprox. 150 t. Esta presión se contrarresta con el tensado superior susceptible de carga del núcleo y los paneles externos.



Informe de proyecto  
Modular Housing Perú II

Artículo de prensa (PDF)  
Escanear código QR

## Otras soluciones para elementos volumétricos

### ➤ ENCOFRADO DE ESCALERAS



Solución especial para un encofrado de escalera. Tres de estas formas de escaleras se han introducido en una bandeja de plataformas, por lo que llegan a la obra en una plataforma habitual.

### ➤ ELEMENTOS DE LECHO DE BASALTO



Los elementos de hormigón para funicular se deben producir con armadura descubierta. El encofrado se ha diseñado manera que las mesas se puedan seguir utilizando aun tras la «aplicación especial» para la producción de otros elementos.



## ➤ ENCOFRADOS DE TEJADOS



Ejemplo: Encofrado de techados para upcrete®, para la inyección desde abajo



Encofrado de techo plano con contorno en la parte inferior para la inyección desde arriba

# RATEC referencias en el mundo

*Suministramos nuestros productos a más de 72 países de todo el mundo.*

En RATEC aunamos las extraordinarias ideas de racionalización del grupo Reymann en conjunto. Muchas de las soluciones que hemos desarrollado para la optimización de procesos de producción en fábricas de prefabricados – de acuerdo con el cliente destinatario – culminan aquí y quedan aptas para la producción en serie. De este modo, nuestras soluciones efectivas concebidas individualmente y contrastadas en la práctica, llegan al mercado internacional como componentes de sistema de gran valor.

Y además: la adaptación a medida de productos estándar al perfil de exigencias de cada uno de nuestros clientes nos permite llevar a la práctica de manera económica y fiable los proyectos de racionalización acordes a cada necesidad. Beneficiéase de nuestra amplia experiencia y nuestro asesoramiento exhaustivo.

Países Bajos  
**PSV2**



EE.UU.  
**Sistema en batería  
upcrete® UPP 100**



Perú  
**Encofrados modulares en 3D**



Chile  
**SAS**





Suiza  
**Encofrado especial**



Dinamarca  
**SAS-MF**



Tailandia  
**SAS**



Israel  
**upcrete® UPP**



Filipinas  
**Sistema en batería**



Sudáfrica  
**SPB**



Malasia  
**Easy Form, SAS**



Australia  
**SAS Tower – Encofrado especial**





¡Mantenga el contacto  
con nosotros!

**Lea el código QR para  
todos los enlaces de  
un vistazo.**

[www.ratec.org](http://www.ratec.org)

# **RATEC**

MEET THE BETTER IDEAS

#### **Alemania**

##### **RATEC GmbH**

Karlsruher Strasse 32  
D-68766 Hockenheim  
Teléfono +49 6205 9407 29  
Fax +49 6205 9407 30  
[info@ratec.org](mailto:info@ratec.org)  
[www.ratec.org](http://www.ratec.org)

#### **EE.UU.**

##### **RATEC America Corp.**

6003 126th Ave North,  
Clearwater, FL US-33760  
Teléfono +1 727 363 7732  
Fax +1 727 363 7463  
[infous@ratec.org](mailto:infous@ratec.org)  
[www.ratec.org/us-en](http://www.ratec.org/us-en)

#### **Asia**

##### **RATEC Asia Pte Ltd.**

1 Pemimpin Drive #08-10  
576151 Singapur  
Teléfono +65 6980 8317  
Fax +65 6980 8321  
[asia@ratec.org](mailto:asia@ratec.org)  
[www.ratec.org/asia](http://www.ratec.org/asia)

#### **España / Latinoamérica**

##### **RATEC S.L.U.**

C/ Caspe, 12, 1° G  
E-08010 Barcelona (BCN)  
Teléfono +34 93 4683036  
Fax +34 93 3917947  
[jdeppe@ratec.org](mailto:jdeppe@ratec.org)  
[www.ratec.org/es](http://www.ratec.org/es)