

**MEET THE BETTER IDEAS – UPCRETE® YOUR BUSINESS**

***RATEC***  
MEET THE BETTER IDEAS

---

# ÍNDICE

---

upcrete® – Introducción	04-05
upcrete® – Tecnología	06-09
upcrete® – Ventajas	10-11
Integración de upcrete®	12-13
Israel – Ackerstein	14-15
upcrete® como sistema completo	16-17
Indonesia – Dusaspun	18-19
upcrete® para formas creativas	20-21
Italia – Styl Comp	22-23
upcrete® para viviendas modulares	24-25
Perú – Llaxta	26-27
Filipinas: DATEM	28-29
Contacto	30-31







Con upcrete®, incluso los elementos de geometrías más exigentes se pueden realizar con un acabado liso en todos sus lados.



## upcrete® – una nueva dimensión en la calidad de los productos prefabricados.

Con upcrete® se pueden obtener productos prefabricados de casi cualquier geometría imaginable en una sola operación. Para ello se bombea desde abajo hormigón autocompactante (HAC) en un molde parcialmente cerrado. La flexibilidad del sistema ofrece posibilidades únicas para el conformado, la geometría de los elementos y el proceso de producción; con al tiempo máxima calidad y superficies de acabado liso en todos los lados.







**2001**

**ALEMANIA**  
PROYECTO DE CASA  
MODULAR  
SÛBA-RESULIT

**2004**

**SUECIA**  
PROYECTO PARA EL  
RELLENO DE UN EN-  
COFRADO EN BATERÍA  
CON HAC

**2004**

**SUIZA**  
PRIMEROS ESTUDIOS  
PARA EL BOMBEO DE  
HORMIGÓN DESDE  
ABAJO

**2005-  
2007**

**MÉXICO**  
PROYECTO DE CASA MODULAR.  
NACIMIENTO DE UPCRETE®

# ¿Qué es upcrete®?

*Definición: upcrete® ('hormigonar hacia arriba')*

upcrete® designa el procedimiento para el moldeado de productos prefabricados de hormigón de las más complejas geometrías por el método de moldeo a presión mediante inyección ascendente, el cual combina superficies de hormigón a la vista en todos los lados y una fabricación en posición de montaje con la máxima eficiencia económica posible.

Los elementos son llenados desde abajo mediante una bomba (inyección). El proceso de llenado introduce muy poco aire en el hormigón, de modo que se puede trabajar con hormigón autocompactante, no siendo necesaria ninguna compactación mecánica adicional. Pueden encofrarse casi todas las superficies delimitadoras. Solo es necesario prever orificios

de salida para el aire en determinados puntos de la geometría encofrada, de manera similar a como se conoce de la técnica de moldeo por inyección en plásticos y metales.

## REQUISITOS TECNOLÓGICOS ESPECIALES

- Encofrado resistente a la presión; por ejemplo, sistema de moldes en batería RATEC
- Tecnología de bombeo y conexión para bomba mediante estación de bombeo UPP (bomba peristáltica de upcrete®) y conexión de llenado universal.
- Formulación de un hormigón autocompactante bombeable

## 2009

**AUSTRIA**  
MANUFACTURA DE  
MUROS DE PANELES  
SÁNDWICH MEDIANTE  
UPCRETE® EN UN EN-  
COFRADO EN BATERÍA

## 2010– 2012

**PERÚ**  
PROYECTO DE CASA  
MODULAR

## 2015– 2016

**FILIPINAS**  
PROYECTO DE CASA  
MODULAR

**PROYECTOS SUCESIVOS  
EN PERÚ, FILIPINAS Y  
OTROS PAÍSES EN FASE  
DE DESARROLLO...**



**01**

**PREPARACIÓN DE LA  
ARMADURA DE ACERO**



**02**

**INSTALACIÓN DE LAS CON-  
DUCCIONES ELÉCTRICAS Y  
DE AGUA**



**03**

**CIERRE DEL ENCOFRADO  
DEL MÓDULO  
HABITACIONAL**

## **EL DESARROLLO SIN DIFICULTAD**

En el ejemplo de la producción de casas modulares



**10**

**MONTAJE FINAL DE LOS MÓDULOS  
HABITACIONALES TERMINADOS EN  
EL LUGAR DE OBRAS**



**09**

**MONTAJE DE TODOS LOS  
ELEMENTOS DE MONTAJE  
NECESARIOS (VENTANAS,  
PUERTAS)**





**04**  
PREPARACIÓN AUTOMÁTICA  
DEL HORMIGÓN EN LA  
INSTALACIÓN DE MEZCLA  
CON LABORATORIO DE  
HORMIGÓN



**05**  
CONEXIÓN DE LA BOMBA DE  
HORMIGÓN AL ENCOFRADO Y  
BOMBEO DEL HORMIGÓN  
(AQUÍ HAC) EN EL ENCOFRADO



**06**  
FRAGUADO DEL HORMIGÓN  
EN EL ENCOFRADO (DEPENDI-  
ENDO DE LA MEZCLA: APROX.  
DE 8 HORAS A 10 HORAS)



**07**  
DEENCOFRADO DEL  
MÓDULO HABITACIONAL  
TERMINADO



**08**  
ENDURECIMIENTO DEL  
MÓDULO HABITACIONAL  
TERMINADO

ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO UPCRETE®



## APLICACIONES POSIBLES

Mediante el procedimiento upcrete® se han fabricado ya los más diversos productos; por ejemplo:

- 🔧 Muros macizos / muros de paneles sándwich en moldes en batería
- 🔧 Módulos habitacionales en posición de montaje
- 🔧 Pilares circulares, columnas arquitectónicas y cerchas
- 🔧 Dovelas de entibación
- 🔧 Productos para jardinería y paisajismo, como casetas para contenedores de basura
- 🔧 Muros de aislamiento acústico
- 🔧 Muros arquitectónicos con matrices en ambos lados
- 🔧 Escaleras
- 🔧 Elementos de tejado
- 🔧 Balcones
- 🔧 Drenajes
- 🔧 etcétera



## EL PROCEDIMIENTO UPCRETE® – VENTAJAS PARA TODOS

- Menos limitaciones en cuanto a la factibilidad
- Máxima exactitud dimensional en el componente
- Llenado completo de las geometrías más difíciles
- Fabricación de cuerpos geométricos de hormigón en posición de montaje
- Superficies de acabado liso en todos los lados
- Sin necesidad de alisado y fratasado
- Cantidades mínimas de hormigón residual
- Máxima capacidad de rendimiento
- Fabricación de elementos de hormigón silenciosa, con economía de material, eficiente y de bajo impacto para los operarios.
- Alta utilización del encofrado
- Posibilidad de integración sencilla en instalaciones existentes para la producción de elementos prefabricados de hormigón mediante una bomba adecuada a los especiales requisitos de aquellas, que se puede adaptar a la logística del hormigón existente en el lugar (mezcladora, hormigón preparado, transportador de cubos).



# upcrete® para producciones existentes.

*upcrete® ofrece a los fabricantes la posibilidad de ampliar su cartera de productos con aquellos elementos que debido a su geometría o a los requisitos puestos a su calidad superficial no podían prefabricarse hasta la fecha. Mediante la integración de upcrete® para el llenado de encofrados es posible un salto decisivo en la calidad también en instalaciones de producción ya existentes.*

---

## INTEGRACIÓN DE UPCRETE®

---

- Mejora de la estructura superficial de los productos prefabricados de hormigón por reducción de las inclusiones de aire, aristas agudas y una mayor densidad del hormigón..
- Las superficies que en la fabricación convencional había que rellenar o alisar salen ahora del encofrado como elementos de hormigón a la vista de alta calidad.
- Elementos complejos que antes había que ensamblar a partir de varias piezas en el lugar de obras o posteriormente se pueden fabricar ahora de una sola pieza.
- Con upcrete® y el uso de hormigón autocompactante se puede prescindir del vibrador. Con ello el nivel sonoro se reduce y el tiempo de vida útil del encofrado se prolonga.
- En especial los encofrados estrechos (encofrados en batería) se pueden llenar más fácilmente a través del conector de llenado UCI (conector universal de llenado de hormigón) que desde arriba con un cubo.
- El llenado de encofrados mediante bomba no requiere de ninguna grúa con cubo, lo que ayuda a racionalizar los procesos en la planta de elementos prefabricados.

# UPCRETE®: SOLUCIÓN PARA FABRICANTES EFICIENTE, RÁPIDA Y ADAPTADA A LAS NECESIDADES DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Encofrados de módulos habitacionales upcrete®



Carro de bombeo upcrete®, la estación de bombeo desplazable para una alimentación eficiente del hormigón.

## DETALLES DEL PROYECTO

**Israel: moldeado de conductos de hormigón de 54 t y 8 m de longitud con el procedimiento upcrete®**

En este cliente de Israel se bombearon en el intervalo de 90 minutos bastante más de 20 m<sup>3</sup> de hormigón con el sistema upcrete®. El molde tiene una longitud de 8 m. La calidad del hormigón del producto acabado es extraordinaria.





# 1. ISRAEL

## Producción de conductos de hormigón con una geometría de alta complejidad.

Para la construcción de un sistema de canalización de aguas residuales para Tel-Aviv, el cliente produjo los conductos de hormigón y sus correspondientes apoyos por el procedimiento upcrete®. El encofrado se llenó con la UPP 100 en un tiempo de 90 minutos a través de un conector universal de llenado de hormigón UCI 100. El conducto de hormigón pesa más de 54 t y tiene una longitud de 8 m. Se consideró y examinó todo tipo de mé-

todos de fabricación, pero se desecharon por razones de factibilidad, rentabilidad y requisitos de calidad. Solo con el sistema upcrete® se pudo alcanzar la totalidad de los resultados deseados. El fabricante utiliza igualmente en otra planta de fabricación la tecnología de bombeo upcrete® para la producción de tubos de hinca, así como para el relleno de muros L con pretensiones arquitectónicas.

Cuanto más elevadas las exigencias puestas al elemento de hormigón, más ventajoso es el uso de upcrete®.

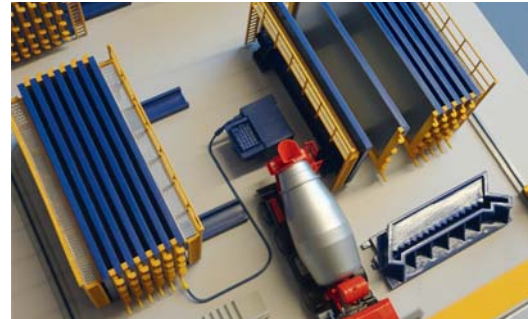


# upcrete® como sistema completo.

*Eficiente, de poco volumen y, si es necesario, móvil.*

Para la fabricación en batería, upcrete® ofrece un método eficiente y que ocupa poco espacio con el que producir elementos prefabricados de hormigón en grandes cantidades y en un mínimo tiempo. Y ello sin el riesgo de la inversión en una instalación tipo carrusel 'ni las necesidades de espacio de esta.

- Con upcrete® puede establecerse directamente un nivel de calidad más alto frente a la competencia que disponga de una producción puramente horizontal. Con ello se puede alcanzar un argumento publicitario único.
- Las instalaciones upcrete® son sensiblemente más compactas. Se necesitan naves más pequeñas en comparación con las instalaciones tipo carrusel clásicas. Con ello se consigue una mejor visión de conjunto y se facilita el control de la calidad.
- Dado que los encofrados upcrete® son cerrados, se puede determinar exactamente la cantidad de hormigón que va a ser necesaria para la producción de cada día. Con ello se ahorran costes y, si la planificación es buena, no se produce hormigón residual.



En caso necesario, las instalaciones upcrete® pueden ser trasladadas sin complicaciones a otra ubicación.



Cortos tiempos de ocupación del encofrado para máxima eficiencia y productividad.

upcrete® hace posible una fabricación silenciosa y de bajo impacto en el material.



**EL MÉTODO UPCRETE®:  
REQUIERE POCO ESPACIO,  
ES EFICIENTE Y  
PRODUCE ALTA CALIDAD**



Ausencia o muy pequeñas cantidades de hormigón residual.



## DETALLES DEL PROYECTO

Uno de los fabricantes líderes en Indonesia de productos prefabricados de hormigón apuesta por la tecnología upcrete® de RATEC.

- Producto: elementos de fachada para un hotel de nueva construcción
- Encofrado en batería con 4 cámaras de 9 m × 3,9 m × 0,1 m
- Estación de bombeo UPP 100

### RETOS:

- Tamaño de los elementos
- Superficie de producción disponible
- Tiempo de construcción corto
- Máxima calidad del hormigón a la vista



## 2. INDONESIA

# Fabricación vertical de elementos de fachada en Indonesia.

Dusaspun, empresa fundada en el año 1982, es uno de los fabricantes líderes en el mercado indonesio de productos prefabricados de hormigón para proyectos de infraestructuras y de construcción de edificios. En 2013 Dusaspun recibió el encargo de fabricar los elementos de fachada para el proyecto de construcción de un hotel en Solo, Java Central. El edificio hotelero se levanta como construcción en armazón con pilares de hormigón y recibe un muro cortina hecho de elementos prefabricados de hormigón. Para este proyecto se exigía una solución de producción adecuada, de bajo impacto para los operarios y, a ser posible, vertical. Esta se encontró finalmente con la tecnología upcrete® y se puso en servicio en el verano de 2014.

### LOS CRITERIOS DECISIVOS PARA LA ELECCIÓN DEL PROCEDIMIENTO UPCRETE® FUERON:

- Tamaño y geometría de los elementos, que con otros procedimientos no son realizables tan deprisa y en la misma calidad.
- Espacio requerido para la producción reducido
- Tiempos de producción cortos
- Elevada calidad de los elementos



Indonesia:  
producción de  
elementos de  
fachada de  
3,9 m x 9 m

# upcrete® para formas creativas.

*Repensar la arquitectura: upcrete® crea espacio para la creatividad.*

Geometrías y formas que hasta ahora no podían prefabricarse o solo con grandes dificultades son factibles ahora sin grandes problemas en el procedimiento upcrete®. Esto ofrece, y no solo a los

fabricantes de elementos prefabricados, más juego para diferenciarse de los competidores. ¡Los límites de lo factible se amplían ya en la fase de proyecto de nuevas obras de construcción!



**UPCRETE® OFRECE POSIBILIDADES  
HASTA AHORA IMPOSIBLES DE  
LLEVAR A LA PRÁCTICA PARA LA  
FABRICACIÓN DE ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.**





¡Nosotros desarrollamos el elemento con la forma adecuada para usted o ensayamos en cuanto a su aptitud para el procedimiento upcrete® la forma que nos presente!





## DETALLES DEL PROYECTO

### **Pabellón nacional de Italia en la Expo Milano 2015**

- Fachada de 9.000 metros cuadrados
- 2200 toneladas de cemento
- De un 80 % de material reciclado
- Encofrado en batería con 6 cámaras de 6 m × 4 m
- Estación de bombeo UPP 100
- Conexiones de llenado UCI



# 3. ITALIA

## Tecnología upcrete® para el pabellón nacional de Italia en la Expo de Milán.

Para la exposición internacional Expo Milano 2015, el estudio de arquitectura romano Nemesi & Partners desarrolló el pabellón italiano Palazzo Italia con una fachada tan vistosa como pragmática. El exterior del edificio, que se asemeja a un bosque petrificado, impresiona con un cemento especial que depura el aire cargado de esmog de la ciudad. Una gran parte de los elementos de fachada para el pabellón italiano de la Expo los fabricó la empresa italiana de elementos prefabricados Styl-Comp en vertical en un encofrado en batería mediante el procedimiento upcrete®, para poder, en especial, realizar las 'ramas' de filigrana de la fachada.

Se decidió usar un mortero especial de alto rendimiento de Italcementi, que es blanco por acción fotocatalítica, de base cemento y autonivelante y posee una resistencia a la flexión especialmente elevada. Para la geometría de los elementos del Palazzo Italia, el cliente fijó moldes de poliuretano especialmente fabricados en los encofrados en batería, que se llenaron desde la parte inferior mediante una bomba peristáltica upcrete® con el mortero biodinámico descrito anteriormente.





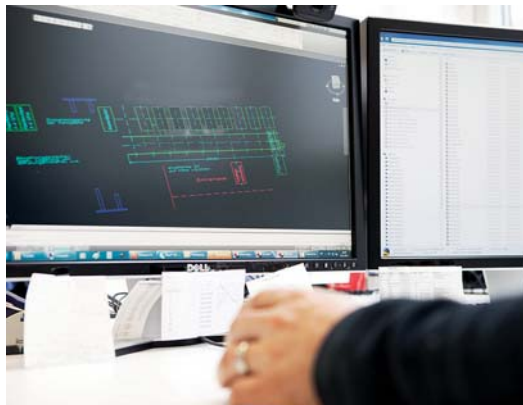
# upcrete® para viviendas modulares.

*Uno de los grandes desafíos de nuestro tiempo es la creación de viviendas. La tecnología para hacerlo de manera eficiente y económica la hemos desarrollado nosotros.*

La idea fundamental de la producción es la fabricación monolítica de un módulo habitacional que contiene ya muros portantes, suelo, jácenas e instalaciones internas eléctricas y sanitarias y que se fabrica 'de una sola pieza'. Para completarlo, se requieren ya solo techo, tabiques medianeros, escaleras y, en su caso, balcones, que se moldean en encofrados aparte y se montan en el lugar de obras. Este concepto se llevó a la práctica por primera vez en 2012. Ya después de las primeras conversaciones entre el cliente peruano Llaxta y

Ratec / Reymann Technik a finales de 2009 quedó claro que el grupo empresarial de Hockenheim con sus conocimientos y experiencia en la planificación de instalaciones, los encofrados de módulos habitacionales, la tecnología de encofrados de alta precisión y el procedimiento upcrete® ofrece exactamente las soluciones para realizar un proyecto de construcción de viviendas de esa magnitud y con la calidad necesaria en los elementos.

**FABRICACIÓN MONOLÍTICA: MANUFACTURA 'DE UNA SOLA PIEZA'**



Desde el proyecto, pasando por el modelado, hasta la producción: made in Hockenheim.

Dos casas completas al día se producen en una fábrica de casas modulares de ese tipo.



upcrete® hace posible la más alta precisión en el elemento de construcción.



## SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN COMPARACIÓN

	<b>Fábrica de albañilería</b> - Construcción maciza, construida a mano - Los vanos exigen la construcción de dinteles	<b>Hormigón in situ</b> - Construcción maciza - Necesidad de un encofrado costoso	<b>Construcción en armazón</b> - Pilares y jácenas concentran la carga de los elementos de muros y techos - Se requieren elementos de arriostrado	<b>Construcción con paneles</b> - Paneles grandes - Paneles pequeños - Construcción semi prefabricada; elementos prefabricados se unen con hormigón in situ	<b>Viviendas modulares</b> - Células autoportantes - Gran influencia del proceso de fabricación sobre eficacia
<b>Flexibilidad</b>	✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓	✓
<b>Avance de la obra</b>	× ×	×	✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓
<b>Grado de prefabricación</b>	× × ×	×	✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓
<b>Gastos de montaje</b>	× × ×	× ×	×	✓	✓ ✓
<b>Aseguramiento de la calidad</b>	✓	× ×	✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓

## DETALLES DEL PROYECTO

### Viviendas modulares: Sistema para la creación de viviendas sismorresistentes

- Superficie de 1.000.000 m<sup>2</sup>
- Plazo de ejecución de solo 60 meses
- 3600 viviendas con jardín
- 70 m<sup>2</sup> de superficie habitable con tres cuartos distribuidos en dos pisos





# 4. PERÚ

## Proyecto de viviendas modulares Ica (Perú)

*De la visión a la realidad: viviendas modulares con upcrete®.*

En una superficie de 1.000.000 m<sup>2</sup> deben crearse en un plazo de solo 60 meses 3600 viviendas de tres habitaciones, 70 m<sup>2</sup> de superficie habitable en dos pisos, con patio y jardín propios. Las casas deben ser resistentes tanto a terremotos como a viento extremo y poseer un ambiente interior agradable. Otros requisitos son: excelentes calidades de las superficies, secciones de pared delgada y minimización del uso de materiales.

Reymann Technik planificó y realizó la instalación de producción upcrete® necesaria para ello y RATEC aportó las bombas y los encofrados upcrete®. Con ello se producen en Ica dos casas completas al día.

### DESDE LA PRIMERA IDEA A LA ÚLTIMA PIEZA: 100 % MADE IN HOCKENHEIM

Desde el primer dibujo CAD hasta las piezas más pequeñas, todos los encofrados y bombas se fabricaron en Hockenheim, en total:

- 3 módulos habitacionales 3 m × 6 m × 3 m (anchura × longitud × altura)
- 1 encofrado en batería con 6 cámaras de 8 m × 3 m
- 2 encofrados para escaleras
- 2 encofrados para balcones
- 2 carros de bombeo sobre la base de la UPP 100

## DETALLES DEL PROYECTO

**Con aprox. 300 días de trabajo y 2 turnos por día, DATEM está en condiciones de producir 600 casas de este tipo al año.**

- Cada casa consiste en dos módulos habitacionales. Por de pronto se pretende adosar estos módulos solo horizontalmente. En el futuro, sin embargo, será posible producir con la tecnología ya existente módulos apilables y construir de esta forma casas de varios pisos.
- 2 encofrados para módulos habitacionales  $2,5 \text{ m} \times 5,6 \text{ m} \times 3 \text{ m}$
- Estación de bombeo UPP 100





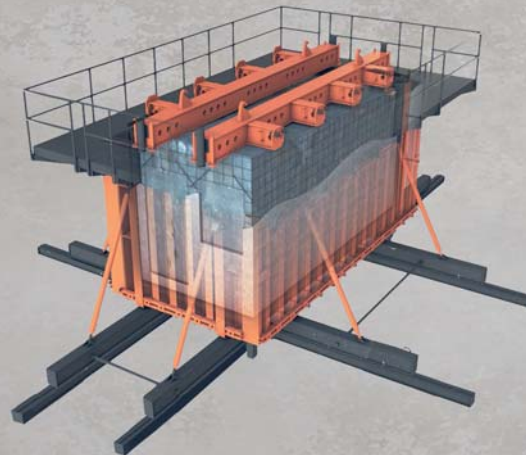
## 5. FILIPINAS

# Proyecto de viviendas modulares Filipinas.

*Filipinas está entre los países en los que existe una demanda especial de soluciones para viviendas seguras y económicas.*

Con ayuda de la tecnología upcrete®, el fabricante filipino de prefabricados de hormigón DATEM se ha posicionado con su propio y muy prometedor proyecto de casas modulares y está dando el paso siguiente para convertirse en el proveedor líder del sector de la construcción de su país. Después de llevar a efecto múltiples proyectos de construcción

con una fabricación en batería upcrete®, DATEM pone en producción, ahora en 2016, la primera fábrica de casas modulares. En ella se producen módulos habitacionales de un tamaño de 5,6 m x 2,5 m, de cuya combinación resultan casas de 28 m<sup>2</sup>.



Con el equipo existente, el cliente puede construir tanto en un piso como en varios pisos.





# ¿Qué puede usted crear con **upcrete®**?

Póngase en contacto con nosotros. Gustosamente le informaremos sobre las posibilidades que le ofrece upcrete®.

## **RATEC GmbH**

Karlsruher Strasse 32  
D-68766 Hockenheim  
Tel. +49-6205-9407-29  
Fax +49-6205-9407-30  
info@ratec.org  
www.ratec.org

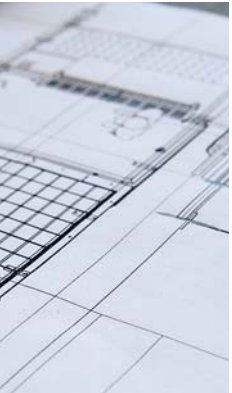
## **Reymann Technik**

Karlsruher Strasse 32  
D-68766 Hockenheim  
Tel. +49-6205-9407-0  
Fax +49-6205-9407-20  
info@reymann-technik.de  
www.reymann-technik.de

## **RATEC LLC**

6003 126 th Ave North  
Clearwater, FL 33760 USA  
Tel. +1-727-363-7732  
Fax +1-727-363-7463  
infoUS@ratec.org  
www.ratec.org





**RATEC GmbH**

Karlsruher Strasse 32  
D-68766 Hockenheim  
Tel. +49-6205-9407-29  
Fax +49-6205-9407-30  
info@ratec.org  
www.ratec.org

**Reymann Technik**

Karlsruher Strasse 32  
D-68766 Hockenheim  
Tel. +49-6205-9407-0  
Fax +49-6205-9407-20  
info@reymann-technik.de  
www.reymann-technik.de

**RATEC LLC**

6003 126 th Ave North  
Clearwater, FL 33760 USA  
Tel. +1-727-363-7732  
Fax +1-727-363-7463  
infoUS@ratec.org  
www.ratec.org

***RATEC***  
MEET THE BETTER IDEAS