

Segmento de mercado: agricultura

# PERFIL ENERGÉTICO

## Invernadero Eric van den Eynde

### DEMANDA ENERGÉTICA

La provisión de energía eléctrica y control de la temperatura crítica a invernaderos que funcionan durante todo el año exige equipos de alta calidad que sean capaces de trabajar según las especificaciones exactas para garantizar el potencial de crecimiento máximo en las vidas de las plantas. Un sistema de potencia de respaldo resistente también es importante, para asegurarse de que no haya pérdida de energía eléctrica, o que haya muy poca, en aplicaciones agrícolas tan delicadas.

El invernadero Eric van den Eynde cultiva aproximadamente 1,2 millones de tomates y 1 millón de berenjenas por año en su planta de 4 hectáreas (9,8 acres) en Kontich, Bélgica. El invernadero, ubicado a 20 km (12 millas) al norte de Bruselas, la capital de Bélgica, necesitaba un sistema de generación de energía eléctrica en terreno que proporcionara una cogeneración de calor y energía (CHP, Combined heat and power) para aumentar el crecimiento de las verduras. El invernadero debe mantener una temperatura de 20°C (68°F) para lograr condiciones de crecimiento superiores; en este proceso, también es deseable contar con cantidades adicionales específicas de CO<sub>2</sub>. Un método confiable para proporcionar el calor, la electricidad y el gas necesarios, no solo mantiene el negocio en funcionamiento sino que también acelera la producción de las plantas.

El invernadero está conectado con la IMEA de servicios públicos local, no obstante, era necesario contar con un sistema de CHP con mejora de CO<sub>2</sub> en la instalación. Un sistema CHP era una solución interesante a las necesidades de energía existentes, dado que la mayor

parte de la energía eléctrica generada se podía vender a la IMEA de servicios públicos local y así aumentar el retorno a la inversión general.

### SOLUCIÓN

Eneria Belgium, el distribuidor Cat® local, realizó una evaluación de ingeniería que permitió determinar que la ampliación del invernadero debía contar con un nuevo grupo electrógeno, además del equipo de Cat que desde 2001 funcionaba como la principal fuente de energía eléctrica. Anteriormente, las necesidades del invernadero las cubrían dos Grupos Electrógenos Cat® G3516A con una capacidad nominal de 1.070 kW. En el año 2007 se instaló un Módulo a Gas Natural Cat G3520E con una capacidad nominal de 2.070 kW, que funciona como el principal recurso de energía eléctrica y CHP.

El modelo G3520E está ubicado en un recinto proporcionado por Eneria, separado del invernadero en sí, y las unidades existentes se encuentran alojadas en una sala de maquinarias interior. Los controles para las tres unidades están junto a la sala de maquinarias interior, y permiten realizar monitoreo en terreno. Además, se pueden controlar los módulos de manera remota. Mediante estos controles, diariamente se pueden modificar las horas de funcionamiento de los grupos electrógenos presentes en este invernadero, según sean los costos de electricidad que se modifican de acuerdo con el horario.

El invernadero solamente consume el cinco por ciento de la energía eléctrica que produce el modelo G3520E. El 95 por ciento restante se vende a la IMEA de



*La cogeneración CHP proporciona soluciones económicamente rentables para invernaderos durante todo el año.*

### CLIENTE

Invernadero Eric van den Eynde

### UBICACIÓN

Kontich, Bélgica

### PROBLEMA COMERCIAL DEL CLIENTE

Generación de energía eléctrica en terreno necesaria para proporcionar cogeneración de calor y energía para un invernadero de 4 hectáreas (9,8 acres) en Kontich, Bélgica.

### SOLUCIÓN

[Un Grupo Electrógeno Cat® G3520E](#)

[Dos Grupos Electrógenos Cat® G3516A](#)

### DISTRIBUIDOR CAT

[Eneria Belgium](#)

servicios públicos local. En Bélgica existe un mercado de valores por Internet para la energía eléctrica que permite que los productores de electricidad vendan dicha energía en forma instantánea. Los costos de la electricidad pueden cambiar cada hora, por lo tanto, las horas de funcionamiento de los grupos electrógenos se modifican diariamente mediante los controles de los grupos electrógenos, lo que permite aprovechar de la mejor manera posible la energía eléctrica y las tarifas predominantes en la IMEA de servicios públicos local.

En este caso, la parte de calor del sistema de CHP es el agua caliente que se utiliza para estabilizar la temperatura del invernadero en 20°C (68°F). En un depósito de 1.200 metros cúbicos (1.569 yardas cúbicas) se almacena el agua que tiene una temperatura de 95°C (203°F), mientras que por una serie de tubos metálicos en el invernadero fluye agua caliente a 45°C (113°F). Durante todo el año la temperatura se mantiene entre 19 y 21°C (entre 66 y 69°F).

La eficiencia eléctrica típica de un grupo electrógeno a gas es de aproximadamente el 41 por ciento del total de la entrada de la energía del combustible a base de gas. Se recupera una mayor cantidad de energía de un motor cuando se captura el calor que produce el posenfriador, el agua de las camisas del motor, el agua del aceite de enfriamiento y el gas de escape. De esta manera, el invernadero puede recuperar aproximadamente el 90 por ciento del total de su energía de entrada.

Los óxidos de nitrógeno (NOx), el monóxido de carbón (CO) y los hidrocarburos sin quemar (CnHm) se eliminan de los gases de escape de los grupos electrógenos. Los sistemas de tecnología selectiva de reducción catalítica (SCR, Selective Catalytic Reduction) y de oxidación convierten a estos gases en formas limpias antes de que puedan volver al aire exterior. El CO<sub>2</sub> se libera nuevamente en el invernadero. Durante los meses de verano, el gas se suministra de 12 a 16 horas por día, mientras que en los meses de invierno se suministra 6 horas por día. El grupo electrógeno produce 240 kg (529 libras) por hora por hectárea de CO<sub>2</sub>, y el invernadero

necesita solamente 180 kg (396 libras) por hora por hectárea de CO<sub>2</sub>. Entonces, para la estimulación del crecimiento de las plantas, casi el 75 por ciento del gas se captura y recicla.

## RESULTADOS

“Elegí una solución con sistema CHP porque me permite hacer funcionar mi invernadero con una situación financiera sólida,” señala Eric van den Eynde, el propietario del invernadero. “Obtenemos la energía eléctrica, el calor y los complementos para nuestras plantas de una única máquina, y además tenemos el beneficio adicional de vender electricidad a la red eléctrica.”

Si no se contara con la instalación del sistema CHP, se necesitaría CO<sub>2</sub> líquido para el invernadero durante todo el año con un costo de casi 100 euros (US\$137) por tonelada líquida. Por hora, se necesitan 180 kg (396 libras) por hectárea de CO<sub>2</sub>. Con los grupos electrógenos de Caterpillar, este se obtiene como subproducto sin costo. El invernadero Eric van den Eynde usa la electricidad, el calor y el CO<sub>2</sub>, por lo que aprovecha todos los aspectos de la generación de energía. La utilización de todo el alcance del plan de cogeneración permite a la instalación cumplir con las metas económicas y con las ambientales, dado que libera menos gases dañinos a la atmósfera. El rendimiento económico para una inversión como esta en una estación de energía es de tres a cuatro años aproximadamente, por el calor recuperado del motor a través de la recuperación del gas de escape y del agua en lugar de calderas alimentadas por gas, por el excedente de potencia eléctrica producido por el generador de gas que se vende al servicio eléctrico local, y por la fertilización mediante CO<sub>2</sub> producida por el uso de gases de escape del motor.

“Si hay menos CO<sub>2</sub> del necesario, las plantas crecen mucho más y se producen menos verduras. Nuestro Módulo Cat® G3520E nos entrega todo lo que nuestras plantas necesitan para crecer, y además, nos ayuda a tener un negocio exitoso,” comenta van den Eynde.

[Para obtener más información, visite www.catgaspower.com/es.](http://www.catgaspower.com/es)

# PERFIL ENERGÉTICO

## Invernadero Eric van den Eynde

