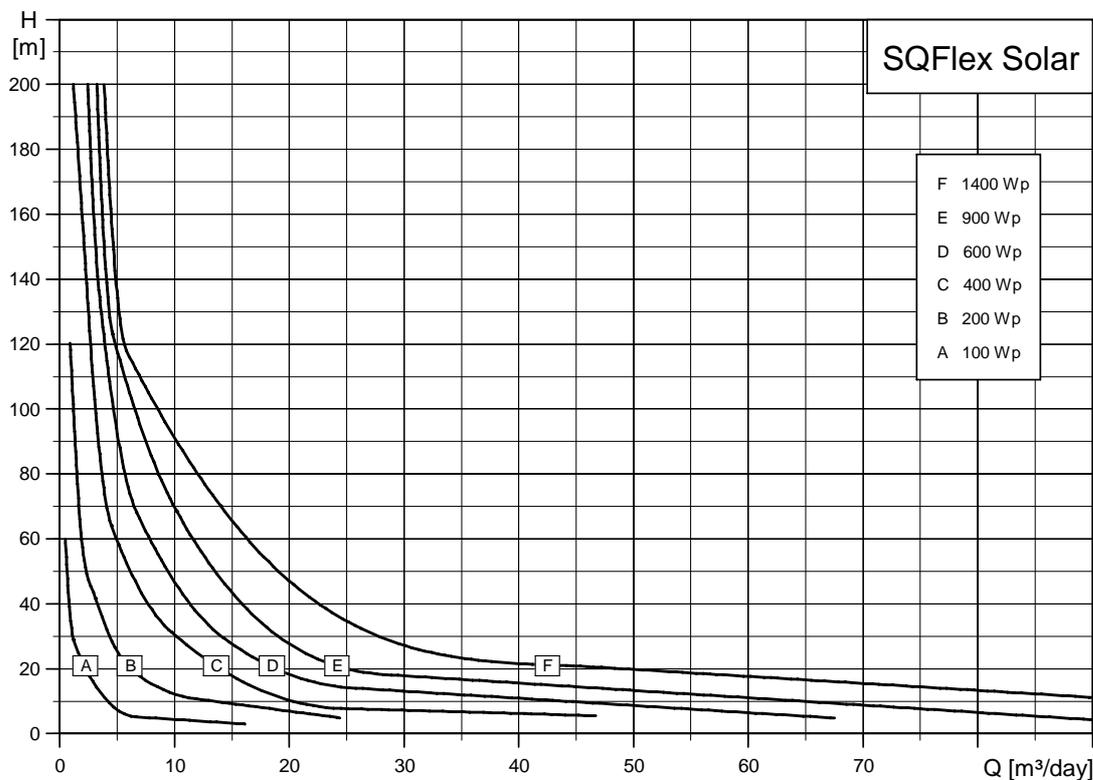


## SQFlex

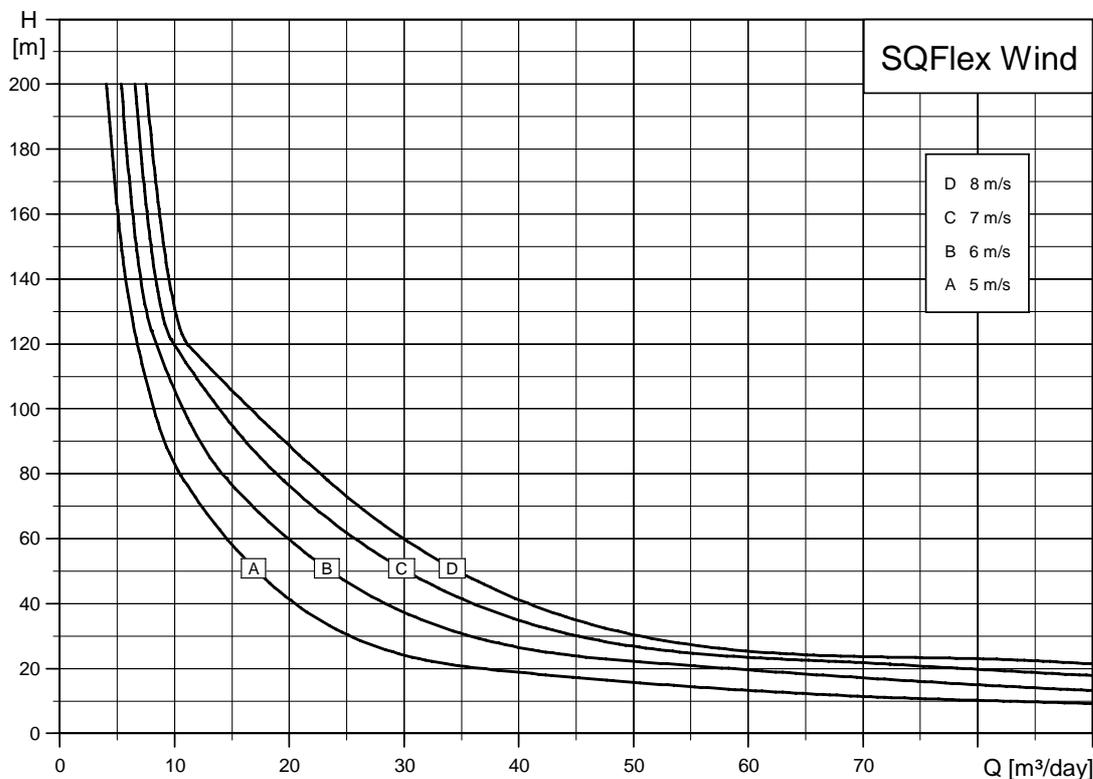
Sistemas de suministro de agua basados en energías renovables  
50/60 Hz



## Gama de trabajo



TM02 2337 2206



TM02 2411 4201

**Nota:** Las curvas no deben utilizarse como curvas garantizadas.

## Aplicaciones

Diseñado tanto para funcionamiento continuo como intermitente, el sistema SQFlex es especialmente adecuado para aplicaciones de suministro de agua a lugares remotos, por ejemplo:

- aldeas, colegios, hospitales, viviendas unifamiliares, etc.
- granjas
  - abrevaderos
  - riego de campos e invernaderos
- parques de ocio y granjas escuelas
  - aplicaciones de riego
- parques naturales
  - bombeo de aguas superficiales
- instalaciones de bomba flotante para bombear agua de estanques y lagos.

## El sistema SQFlex

El sistema SQFlex es un sistema fiable de suministro de agua, basado en fuentes de energía renovables, por ejemplo la energía solar y la eólica. El sistema SQFlex incorpora una bomba sumergible SQF.

Es muy flexible respecto al suministro de energía y funcionamiento, por lo que puede combinarse y adaptarse a cualquier necesidad según las condiciones del lugar de instalación.

El sistema consta de los siguientes componentes

- bomba sumergible SQF
- unidad de control CU 200 SQFlex
- caja de conexiones IO 100 SQFlex
- caja de conexiones IO 101 SQFlex
- caja de control IO 102 SQFlex
- controlador de carga
- suministro de energía:
  - paneles solares
  - turbina eólica
  - generador
  - baterías.

## Bomba

La gama de bombas SQF abarca dos tecnologías de bombeo:

- bomba de rotor helicoidal (3") para gran altura y poco caudal.
- bomba centrífuga (4") para poca altura y gran caudal.

Las curvas siguientes muestran la actuación de la bomba para las dos tecnologías de bombeo.

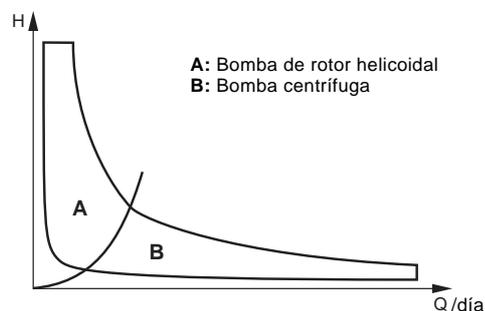


Fig. 1 Rangos de actuación de bombas de rotor helicoidal y bombas centrífugas

Todos los tipos de bomba están disponibles en dos variantes de material:

- SQF es la versión estándar fabricada en acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301
- SQF-N está fabricada en acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4401.

## Motor

El motor ha sido desarrollado especialmente para el sistema SQFlex y está diseñado según el principio de imán permanente con una unidad electrónica incorporada.

La gama de motores SQFlex 3" incluye solo dos tamaños de motor, p. ej.

- MSF 3 con entrada de potencia máxima ( $P_1$ ) de 900 W y
- MSF 3 con entrada de potencia máxima ( $P_1$ ) de 1400 W.

La velocidad del motor es de 500-3600 rpm, dependiendo de la potencia de entrada y de la carga.

El motor está disponible en dos variantes de material:

- MSF 3 es la versión estándar fabricada en acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301
- MSF 3 N está fabricada en acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4401.

El motor tiene tres limitaciones internas:

- Entrada de potencia máxima ( $P_1$ ) de
  - 900 W (si se instala en bombas de rotor helicoidal)
  - 1400 W (si se instala en bombas centrífugas)
- corriente máxima de 8,4 A
- velocidad máxima de
  - 3000 rpm (si se instala en bombas de rotor helicoidal)
  - 3600 rpm (si se instala en bombas centrífugas).

La bomba obtiene su rendimiento máximo cuando se alcanza una de las limitaciones anteriores.

TM02 24/25 3901

## Tensión de alimentación

El motor, flexible en lo relativo al suministro de potencia y al rango de potencia, puede funcionar con corriente alterna o continua:

- 30-300 VDC, PE
- 1 x 90-240 V -10%/+6%, 50/60 Hz, PE.

## Unidad de control CU 200 SQFlex

CU 200 es una unidad de control combinada para indicación del estado y control del sistema SQFlex. Permite además conectar un interruptor de nivel colocado en un depósito de agua o tanque similar.

## Caja de conexiones IO 100 SQFlex

IO 100 es un interruptor on/off (arranque/parada) para conectar y desconectar la tensión de alimentación del sistema. Se utiliza con sistemas SQFlex alimentados sólo por paneles solares.

## Caja de conexiones IO 101 SQFlex

IO 101 es un interruptor on/off (arranque/parada) para conectar y desconectar la tensión de alimentación del sistema.

IO 101 se utiliza con sistemas SQFlex alimentados por paneles solares y con suministro de reserva mediante generador.

## Caja de frenado IO 102 SQFlex

IO 102 es una caja de frenado on/off (arranque/parada) para conectar y desconectar la tensión de alimentación del sistema.

IO 102 se utiliza con sistemas SQFlex accionados por turbina eólica, así como por combinación de energía solar y eólica.

IO 102 permite reducir la velocidad de la turbina eólica o pararla.

## Controlador de carga

El controlador de carga se utiliza cuando se instala un sistema de reserva de batería con un sistema de bombeo SQFlex.

## Módulos solares

Los módulos solares Grundfos han sido desarrollados especialmente para el sistema SQFlex. Los módulos solares están equipados con clavijas y enchufes para conexión rápida.

Para más información sobre módulos solares, póngase en contacto con Grundfos.

## Generador

En el caso de suministro eléctrico temporalmente insuficiente de la fuente de energía principal, el sistema SQFlex puede funcionar con un generador, que puede ser de diesel o gasolina.

## Baterías

El sistema SQFlex puede funcionar con baterías con una tensión de alimentación de 30-300 VCC, intensidad máxima 8.4 A.

## Nomenclatura

### Nomenclatura para bombas de rotor helicoidal

Ejemplo	SQF	1.2	-2	x
Tipo				
Caudal nominal a 3000 rpm [m³/h]				
Número de etapas				
En blanco = acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301 N = acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4401				

### Nomenclatura para bombas centrífugas

Ejemplo	SQF	5A	-3	x
Tipo				
Caudal nominal a 3000 rpm [m³/h] y versión de la bomba				
Número de etapas				
En blanco = acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301 N = acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4401				

## Líquidos bombeados

Las bombas SQF están diseñadas para bombear líquidos ligeros, limpios, no agresivos y no explosivos, que no contengan partículas sólidas o fibras mayores que los granos de arena.

pH: 5 - 9.

Temperatura del líquido: 0°C a +40°C.

La bomba puede funcionar libre de convención (~ 0 m/s) a máx. +40°C.

## Contenido de arena

Contenido máximo de arena: 50 g/m³.

Un mayor contenido de arena acortará considerablemente la vida de la bomba debido al desgaste.

## Contenido de sal

La siguiente tabla muestra la resistencia del acero inoxidable a Cl<sup>-</sup>. Los datos de la tabla están basados en un líquido bombeado con un pH de 5 a 9.

Acero inoxidable DIN W.-Nr.	Contenido de Cl <sup>-</sup> [ppm]	Temperatura del líquido [°C]
1.4301	0-300	< 40
	300-500	< 30
1.4401	0-500	< 40

## Condiciones de las curvas

### Gama de trabajo, SQFlex Solar

La gama de trabajo de SQFlex Solar en la página 3 está basada en

- irradiación solar en una superficie inclinada (ángulo de inclinación 20°)
- $H_T = 6 \text{ kWh/m}^2$  por día
- Temperatura ambiente: +30°C
- 20° latitud norte.

### Gama de trabajo, SQFlex Wind

La gama de trabajo SQFlex Wind (Eólico) en la página 3 está basada en

- velocidad media del viento
- cálculos según el factor k de Weibull = 2
- funcionamiento continuo durante 24 horas.

### Curvas características

Las curvas característica en las páginas 25 a 29 están basadas en las siguientes indicaciones:

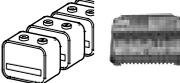
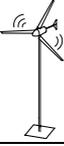
- Todas las curvas muestran valores medios.
- Las curvas no deben utilizarse como curvas garantizadas.
- Desviación típica:  $\pm 15\%$ .
- Las mediciones se hicieron con agua a una temperatura de +20°C.
- Las curvas se refieren a una viscosidad cinemática de  $1 \text{ mm}^2/\text{s}$  (1 cSt). Si se utiliza una bomba para líquidos con una viscosidad superior a la del agua, esto reducirá la altura y aumentará el consumo de potencia.

### Pérdida de presión

Las curvas QH incluyen pérdidas de carga de válvula y entrada a las velocidades indicadas.

## Resumen del sistema

El sistema SQFlex puede utilizarse en varias combinaciones como muestra la siguiente tabla.

Sistema	consta de los siguientes componentes								
	Bomba	Paneles solares *	Turbina eólica	Generador/ batería/ suministro de potencia	Controlador de carga	Caja de interruptores o caja de frenado	Unidad de control	Extras adicionales	
<b>SQFlex Solar</b> Ver página 10.							IO 100		
<b>SQFlex Solar - con unidad de control CU 200 e interruptor de nivel</b> Ver página 11.								 (**)	
<b>SQFlex Solar - con generador como fuente de energía de reserva</b> Ver página 12.							IO 101		
<b>SQFlex Solar - con batería como fuente de energía de reserva</b> Ver página 13.						 IO 100 o IO 101 (**)		 Tanque de presión	 Interruptor de presión
<b>SQFlex Wind (Eólico)</b> Ver página 15.							IO 102		
<b>SQFlex Wind (Eólico) - con unidad de control CU 200 e interruptor de nivel</b> Ver página 16.								 (**)	
<b>SQFlex Combi - combinación de energía solar y eólica</b> Ver página 17.							IO 102		
<b>SQFlex Combi - con unidad de control CU 200 e interruptor de nivel</b> Ver página 18.								 (**)	
<b>Sistema SQFlex - con generador como fuente de energía</b> Ver página 19.							IO 101		

\* Respecto al número de módulos solares necesarios, consultar la herramienta de dimensionamiento en Grundfos WinCAPS.

\*\* Puede excluirse de la instalación.

## Protección contra marcha en seco

La bomba SQF está protegida contra marcha en seco con el fin de evitar daños en la misma. La protección contra marcha en seco se activa por el electrodo de nivel de agua, colocado en el cable del motor 0,3 - 0,6 m por encima de la bomba, dependiendo del tipo de bomba.

El electrodo de nivel mide la resistencia de contacto a la camisa del motor a través del agua. Cuando el nivel de agua desciende por debajo del electrodo de nivel de agua la bomba se desconecta. Se vuelve a conectar automáticamente cuando el nivel de agua lleve 5 minutos por encima del electrodo del nivel de agua.

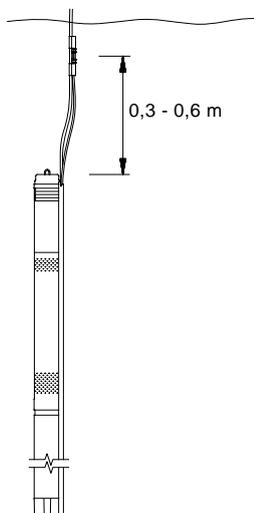


Fig. 2 Instalación vertical

TM02 2436 3901

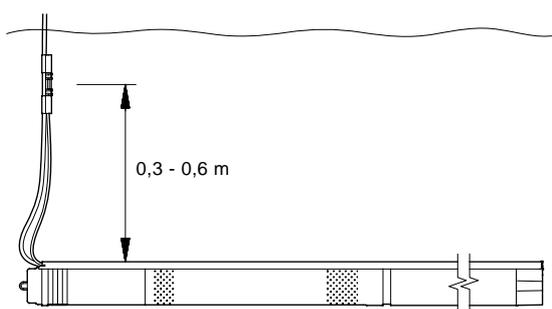


Fig. 3 Instalación horizontal

TM02 2435 3901

## Alto rendimiento

El motor MSF 3 es un motor de imán permanente (motor PM) que proporciona un mayor rendimiento dentro de la gama de potencias si lo comparamos con un motor asíncrono convencional.

Además, el estator segmentado del motor contribuye considerablemente al alto rendimiento.

El motor MSF 3 se caracteriza también por el alto par de arranque, incluso con bajo suministro de potencia.

## Protección contra sobrevoltaje y bajo voltaje

Cuando la tensión de alimentación es inestable puede producirse sobrevoltaje o bajo voltaje.

La bomba parará si la tensión cae fuera de la gama de tensión permitida. El motor vuelve a arrancar automáticamente cuando la tensión esté dentro de la gama permitida. Por consiguiente no se necesita ningún relé de protección adicional.

**Nota:** El motor MSF 3 está protegido contra perturbaciones transitorias de la tensión de alimentación según IEC 60664-1 "categoría III de sobretensión" (4 kV). En áreas con alta intensidad de rayos, se recomienda protección externa contra rayos.

## Protección contra sobrecarga

Si se sobrepasa el límite superior de entrada de potencia, el motor lo compensará automáticamente, reduciendo la velocidad. Si la velocidad baja a menos de 500 rpm, el motor parará automáticamente.

El motor estará parado durante 10 segundos. Pasado este tiempo, la bomba intentará automáticamente el re arranque.

La protección contra sobrecarga evita que el motor se queme, por lo que no se necesita ninguna protección adicional del motor.

## Protección contra sobretemperatura

Un motor de imán permanente desprende muy poco calor. Este hecho, junto con un eficaz sistema de circulación interna que aleja el calor del rotor, estator y cojinetes, garantiza unas condiciones de funcionamiento óptimas del motor.

Como protección adicional, la unidad electrónica incorpora un sensor de temperatura. Cuando la temperatura sube por encima de 85°C, el motor para automáticamente; cuando la temperatura haya bajado a 75°C, el motor vuelve a arrancar automáticamente.

## Seguimiento de punto de máxima potencia (MPPT)

La unidad electrónica incorporada le proporciona una serie de ventajas al sistema SQFlex si comparamos con productos convencionales. Una de estas ventajas es el microprocesador incorporado con MPPT (seguimiento del punto de máxima potencia).

Gracias a la función del MMPT, el punto de trabajo de la bomba se optimiza continuamente según la potencia de entrada disponible. El MPPT sólo está disponible para bombas conectadas a corriente continua.

## Amplia gama de tensiones

Una amplia gama de tensiones permite que el motor funcione a cualquier tensión de 30-300 DC ó 90-240AC, por lo que la instalación y el dimensionamiento resultan especialmente fáciles.

## Fiabilidad

El motor MSF 3 ha sido desarrollado pensando en una alta fiabilidad, que se consigue mediante las siguientes características:

- cojinetes de carbono/cerámica
- excelentes características de arranque
- varias facilidades de protección.

## Instalación

Las siguientes características garantizan una fácil instalación de la bomba SQF:

- ligera para fácil manejo
- instalación en pozos de 3", 4" o mayores
- sólo se necesita un interruptor on/off (arranque/parada), lo que significa que no se necesita arrancador de motor / caja de arranque adicional
- SQF está disponible con cable con tapa y clavija.

**Nota:** La instalación horizontal requiere que se coloque el electrodo de nivel de agua 0,3 a 0,6 m por encima de la bomba para garantizar la protección contra marcha en seco.

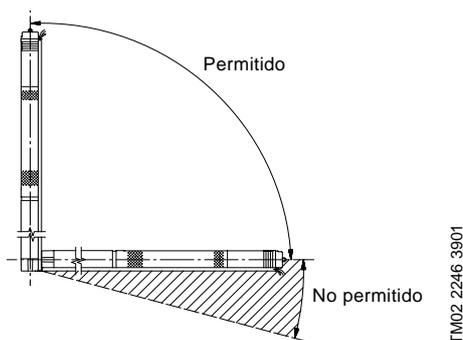


Fig. 4 Instalación de bombas SQF

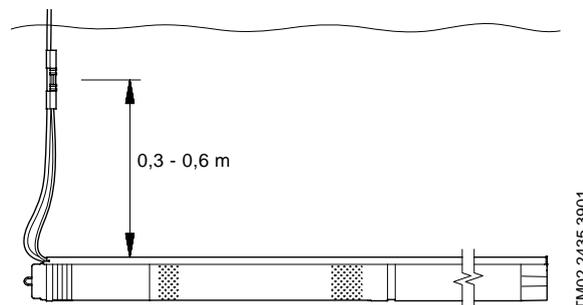


Fig. 5 Instalación horizontal

## Mantenimiento

El diseño modular de bomba y motor simplifica la instalación y mantenimiento. El cable y la tapa final con clavija están montados en la bomba con tuercas, por lo que se pueden sustituir.

## SQFlex Solar

El sistema SQFlex Solar es el más sencillo de los sistemas SQFlex.

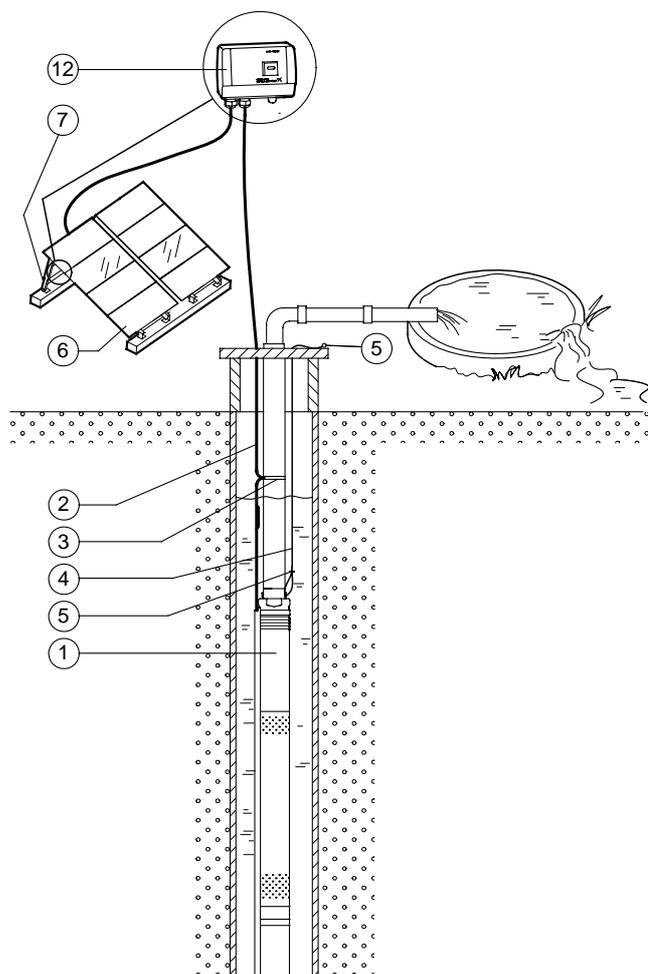
### Ventajas

- Instalación fácil
- Mantenimiento limitado a limpieza periódica de los paneles solares
- Pocos y sencillos componentes.

El circuito de protección incorporado en la unidad electrónica del motor para la bomba en caso de marcha en seco o situaciones similares.

Utilizando la caja de interruptores IO 100 se puede desconectar la tensión de alimentación a la bomba manualmente por ejemplo cuando...

- no se necesita agua
- hay que reparar el sistema.



- 1 Bomba SQF
- 2 Cable de alimentación sumergible
- 3 Sujeciones de cable
- 4 Cable de refuerzo
- 5 Abrazadera del cable
- 6 Paneles solares
- 7 Estructura de soporte
- 12 Caja de interruptores IO 100 SQFlex

**Nota:** Respecto al número de módulos solares necesarios, consultar la tabla de dimensionamiento.

Fig. 6 SQFlex Solar

TM02 2304 4101

## SQFlex Solar

### - con unidad de control CU 200 e interruptor de nivel

El sistema SQFlex Solar permite utilizar la energía solar para almacenar agua en un tanque.

Los sistema de suministro de agua SQFlex Solar con un tanque de agua se utilizan donde...

- se necesita agua durante la noche
- la energía solar es insuficiente, durante periodos breves, para accionar la bomba
- se necesita una fuente de agua de reserva.

## Ventajas

El interruptor de nivel, conectado al CU 200, detiene la bomba cuando el tanque está lleno.

El CU 200 indica...

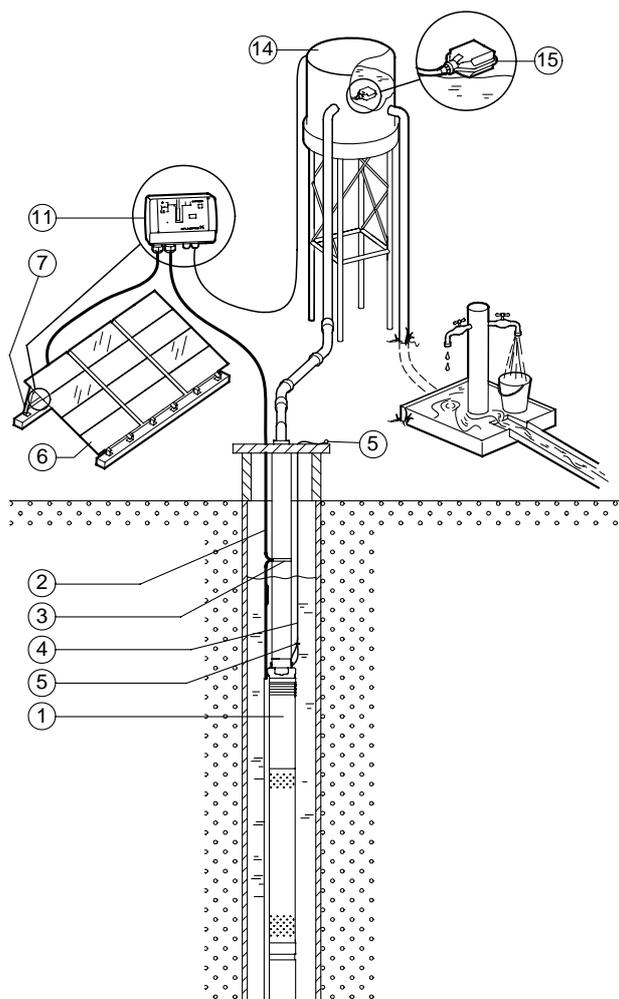
- tanque lleno (interruptor de nivel activado)
- funcionamiento de la bomba
- potencia de entrada.

El CU 200 indica parada de funcionamiento en el caso de...

- marcha en seco
- mantenimiento (ver página 20)
- suministro de energía insuficiente.

El sistema ofrece también...

- instalación fácil
- mantenimiento limitado a la limpieza periódica de los paneles solares.



- 1 Bomba SQF
- 2 Cable de alimentación sumergible
- 3 Sujeciones de cable
- 4 Cable de refuerzo
- 5 Abrazadera del cable
- 6 Paneles solares
- 7 Estructura de soporte
- 11 unidad de control CU 200
- 14 Depósito de agua
- 15 Interruptor de nivel

**Nota:** Respecto al número de módulos solares necesarios, consultar la tabla de dimensionamiento.

Fig. 7 SQFlex Solar con CU 200 e interruptor de nivel

## SQFlex Solar

### - con generador como fuente de energía de reserva

Durante los periodos en los que la energía solar está limitada, el sistema de suministro de agua SQFlex Solar proporciona un suministro de agua seguro. El sistema se conecta a un generador externo como reserva mediante la caja de interruptores IO 101.

El sistema se conecta automáticamente

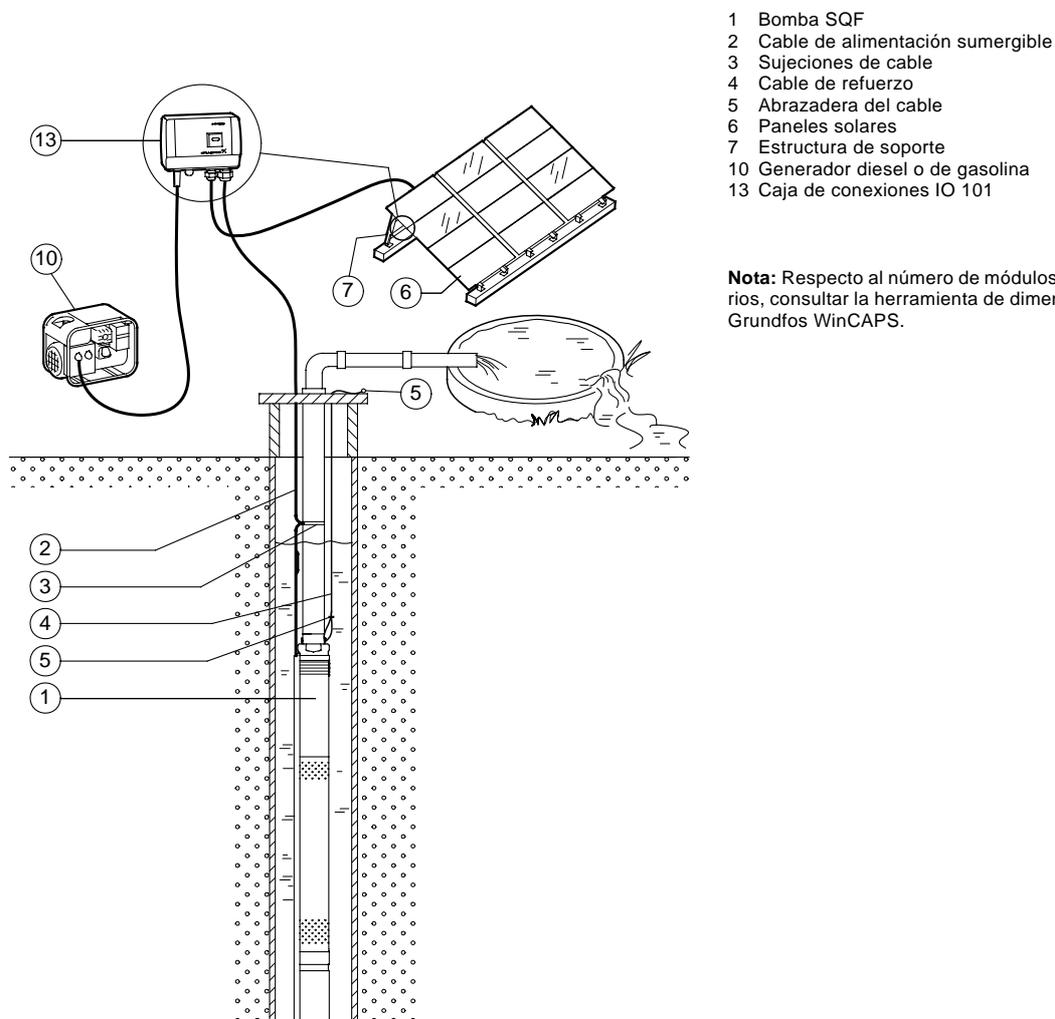
- .
- .
- con energía solar cuando...
  - el generador se para a mano
  - el generador se queda sin combustible.

## Ventajas

El sistema ofrece agua durante la noche o cuando la energía solar es insuficiente.

Otras ventajas del sistema

- Fácil de instalar
- Mantenimiento limitado a limpieza periódica de los paneles solares
- Pocos y sencillos componentes
- Flexible en términos de suministro de energía.



- 1 Bomba SQF
- 2 Cable de alimentación sumergible
- 3 Sujeciones de cable
- 4 Cable de refuerzo
- 5 Abrazadera del cable
- 6 Paneles solares
- 7 Estructura de soporte
- 10 Generador diesel o de gasolina
- 13 Caja de conexiones IO 101

**Nota:** Respecto al número de módulos solares necesarios, consultar la herramienta de dimensionamiento en Grundfos WinCAPS.

Fig. 8 SQFlex Solar con generador como fuente de energía de reserva

TM02 2309 4101

## SQFlex Solar

### - con baterías como fuente de energía de reserva

Durante los periodos en los que la energía solar está limitada, el sistema SQFlex Solar proporciona un suministro de agua seguro.

El suministro de agua se garantiza mediante baterías de reserva conectadas al sistema mediante el controlador de carga.

El sistema se conecta como se indica en la fig. 9.

- La potencia se suministra mediante paneles solares conectados para generar 48-110 V DC (nominal).
- La potencia de los paneles solares alimenta un controlador de carga de 48 V DC, que regula el suministro de corriente a las baterías.
- La corriente pasa desde el controlador de carga al banco de baterías, que consiste en el número de baterías dimensionadas de forma adecuada, conectadas en serie para alcanzar una salidad de potencia de 48 V DC (nominal).
- La potencia se extrae del banco de baterías y se conduce a través de CU 200.  
Opcional: Hay que instalar un IO 100 o IO 101 para impedir la desconexión de la tensión DC.  
Si se instala un IO 101, puede añadirse un generador al sistema.
- La potencia pasa de CU 200 a la bomba SQFlex.

### Ventajas

El sistema ofrece agua durante la noche o cuando la energía solar es insuficiente.

Otras ventajas del sistema

- instalación fácil
- Mantemiento mínimo
- Pocos y sencillos componentes
- Flexibilidad en términos de suministro de energía.

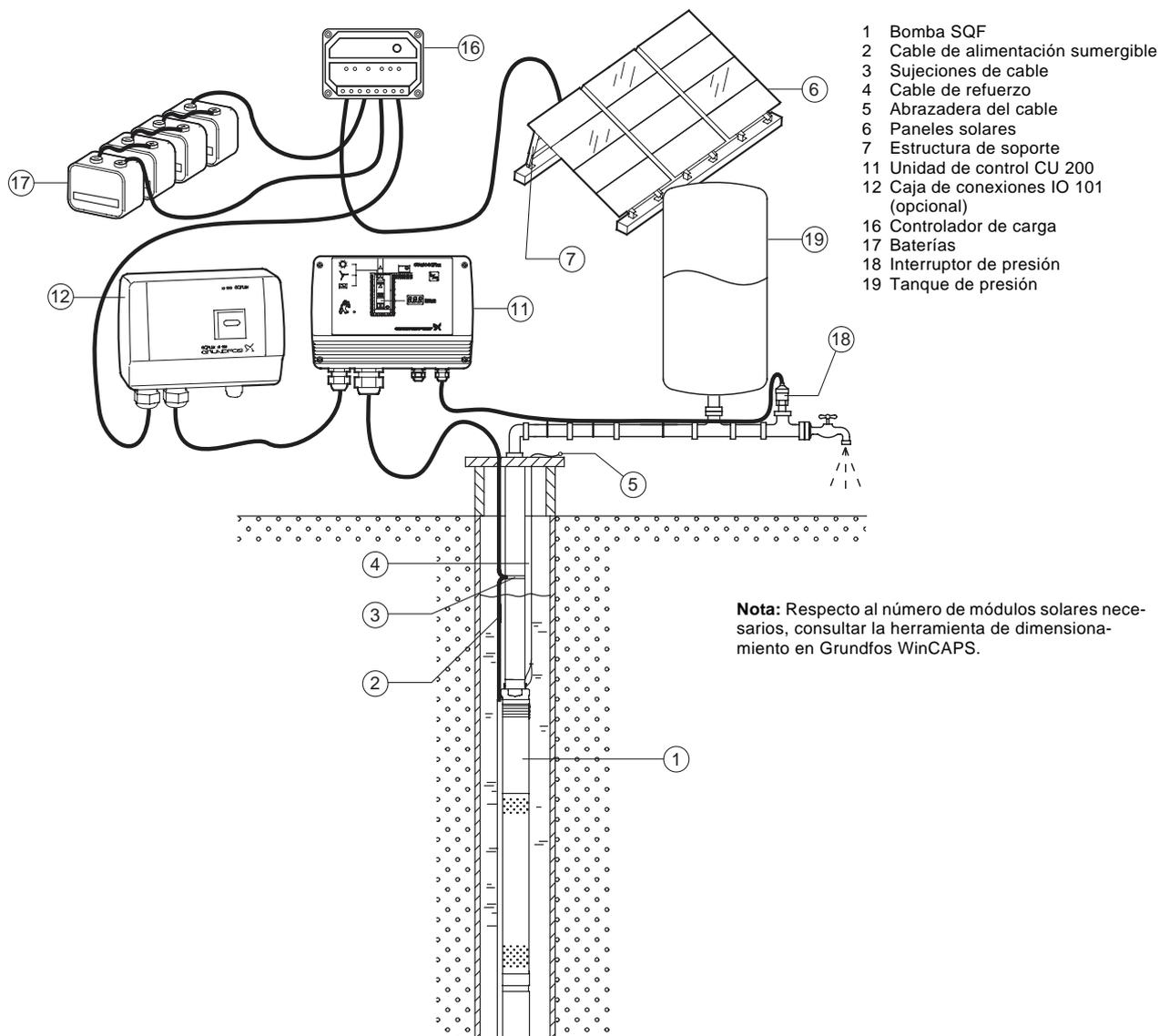


Fig. 9 SQFlex Solar con baterías como fuente de energía de reserva

TM03 4232 1906

## SQFlex Wind (Eólico)

El sistema SQFlex Wind está basado en la energía eólica como única fuente de energía para el funcionamiento de la bomba.

El sistema es adecuado para instalación en zonas donde el viento es casi constante durante cierto periodo de tiempo.

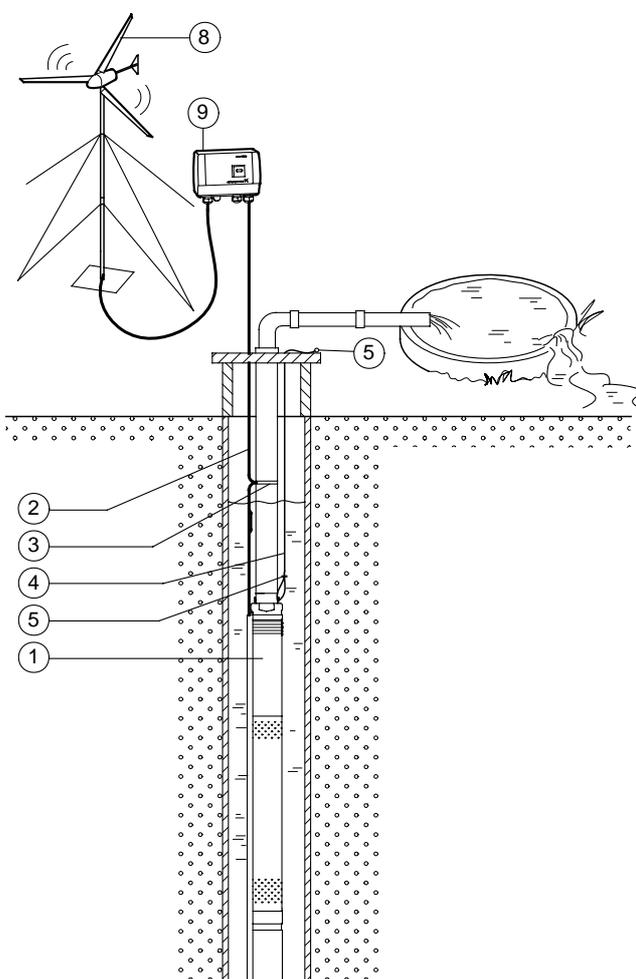
No se recomienda colocar la turbina eólica cerca de las viviendas, ya que el nivel de ruido de la turbina aumenta con la velocidad del viento.

La caja de control IO 102 permite reducir la velocidad de la turbina eólica cuando...

- no se necesita agua
- hay que reparar el sistema.

### Ventajas

- Fácil de instalar
- Mantenimiento mínimo
- Pocos y sencillos componentes.
- 



- 1 Bomba SQF
- 2 Cable de alimentación sumergible
- 3 Sujeciones de cable
- 4 Cable de refuerzo
- 5 Abrazadera del cable
- 8 Turbina eólica
- 9 Caja de frenado IO 102

Fig. 10 SQFlex Wind (Eólico)

TM02 2306 4101

## SQFlex Wind (Eólico)

### - con unidad de control CU 200 e interruptor de nivel

El sistema SQFlex Wind permite utilizar la energía eólica para almacenar agua en un tanque.

Los sistema de suministro de agua SQFlex Wind con un tanque de agua se utilizan donde...

- la energía eólica es insuficiente para accionar la bomba durante breves periodos de tiempo
- se necesita una fuente de agua de reserva.

No se recomienda colocar la turbina eólica cerca de las viviendas, ya que el nivel de ruido de la turbina aumenta con la velocidad del viento.

### Ventajas

El interruptor de nivel, conectado al CU 200, detiene la bomba cuando el tanque está lleno.

El CU 200 indica...

- tanque lleno (interruptor de nivel activado)
- funcionamiento de la bomba
- potencia de entrada.

El CU 200 indica parada de funcionamiento en el caso de...

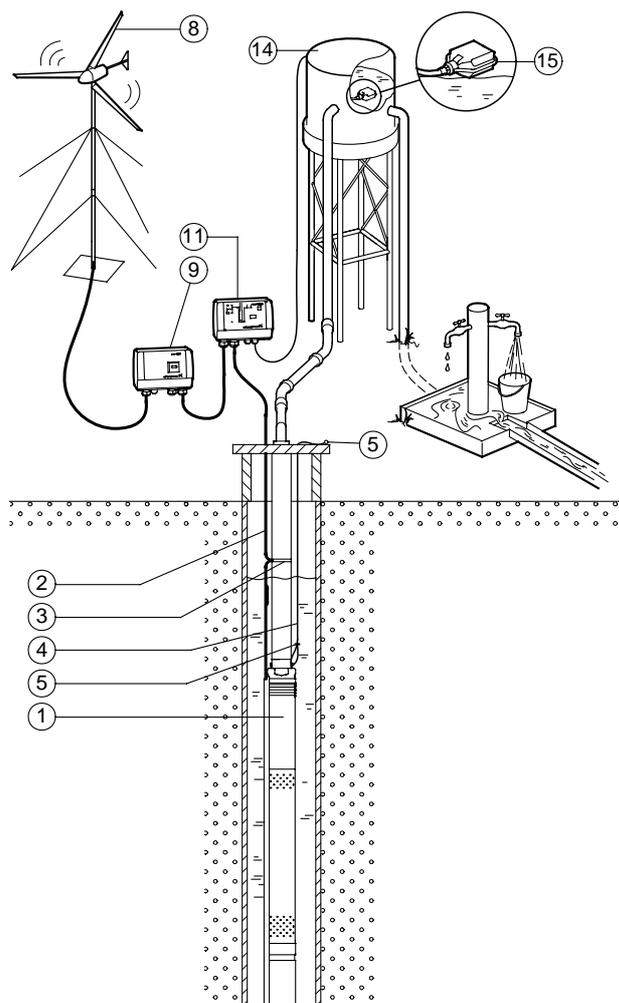
- marcha en seco
- mantenimiento (ver página 20)
- suministro de energía insuficiente.

La caja de control IO 102 permite interrumpir la tensión de alimentación del sistema y reducir la velocidad de la turbina eólica o pararla cuando...

- no se necesita agua
- hay que reparar el sistema.

Otras ventajas del sistema

- instalación fácil
- mantenimiento mínimo.



- 1 Bomba SQF
- 2 Cable de alimentación sumergible
- 3 Sujeciones de cable
- 4 Cable de refuerzo
- 5 Abrazadera del cable
- 8 Turbina eólica
- 9 Caja de frenado IO 102
- 11 Unidad de control CU 200
- 14 Depósito de agua
- 15 Interruptor de nivel

Fig. 11 SQFlex Wind con CU 200 e interruptor de nivel

## SQFlex Combi

### - combinación de energía solar y eólica

El sistema de suministro de agua SQFlex Combi es idóneo en áreas donde la energía solar o eólica es insuficiente para accionar la bomba.

El suministro de energía a la bomba es una combinación de energía solar y eólica.

No se recomienda colocar la turbina eólica cerca de las viviendas, ya que el nivel de ruido de la turbina aumenta con la velocidad del viento.

### Ventajas

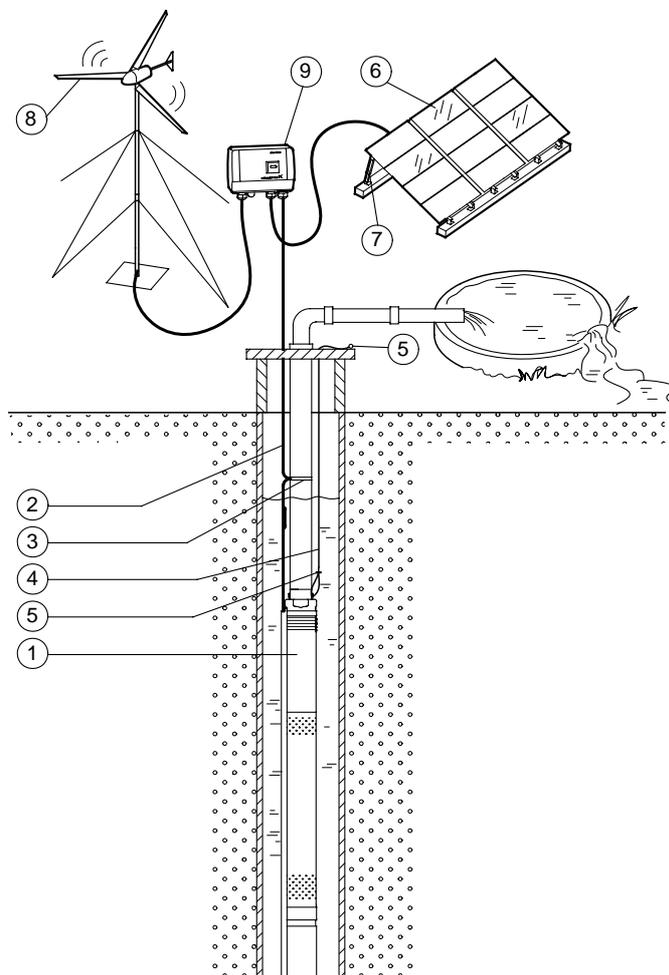
El sistema ofrece agua durante la noche o cuando la energía solar es insuficiente.

Otras ventajas del sistema

- Fácil de instalar
- Mantenimiento limitado a limpieza periódica de los paneles solares
- Pocos y sencillos componentes.

La caja de control IO 102 permite interrumpir la tensión de alimentación del sistema y reducir la velocidad de la turbina eólica o pararla cuando...

- no se necesita agua
- hay que reparar el sistema.



- 1 Bomba SQF
- 2 Cable de alimentación sumergible
- 3 Sujeciones de cable
- 4 Cable de refuerzo
- 5 Abrazadera del cable
- 6 Paneles solares
- 7 Estructura de soporte
- 8 Turbina eólica
- 9 Caja de frenado IO 102

**Nota:** Respecto al número de módulos solares necesarios, consultar la herramienta de dimensionamiento en Grundfos WinCAPS.

Fig. 12 SQFlex Combi – combinación de energía solar y eólica

## SQFlex Combi

### - con unidad de control CU 200 e interruptor de nivel

El sistema SQFlex Combi permite utilizar la energía solar y eólica para almacenar agua en un tanque.

Los sistema de suministro de agua SQFlex Combi con un tanque de agua se utilizan donde...

- la energía solar o eólica es insuficiente para accionar la bomba durante periodos breves de tiempo
- se necesita una fuente de agua de reserva.

No se recomienda colocar la turbina eólica cerca de las viviendas, ya que el nivel de ruido de la turbina aumenta con la velocidad del viento.

### Ventajas

El interruptor de nivel, conectado al CU 200, detiene la bomba cuando el tanque está lleno.

El CU 200 indica...

- tanque lleno (interruptor de nivel activado)
- funcionamiento de la bomba
- potencia de entrada.

El CU 200 indica parada de funcionamiento en el caso de...

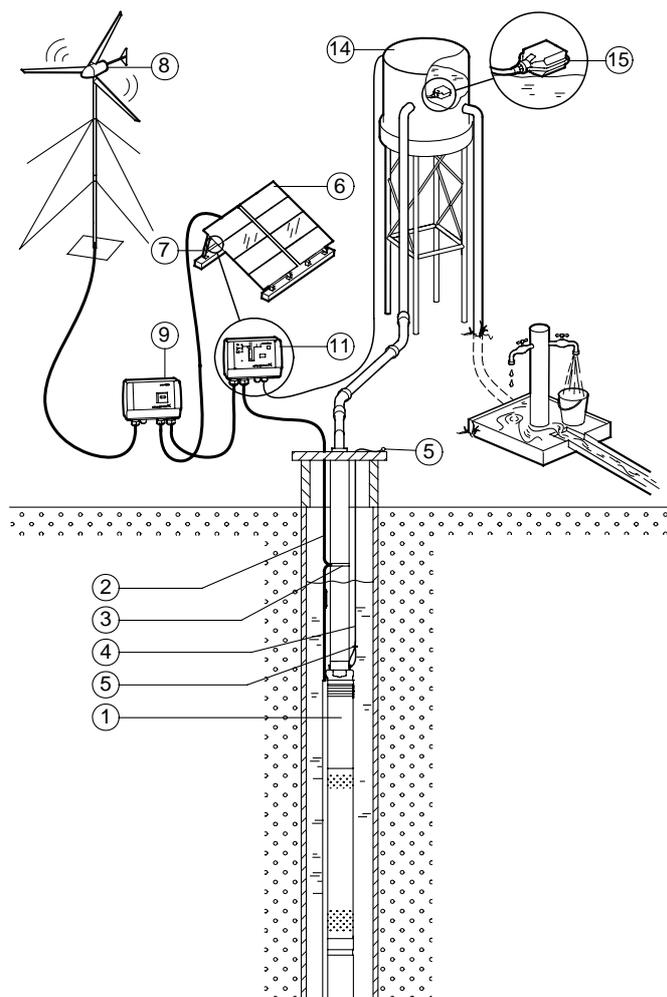
- marcha en seco
- mantenimiento (ver página 20)
- suministro de energía insuficiente.

La caja de control IO 102 permite interrumpir la tensión de alimentación del sistema y reducir la velocidad de la turbina eólica o pararla cuando...

- no se necesita agua
- hay que reparar el sistema.

Otras ventajas del sistema

- instalación fácil
- mantenimiento mínimo.



- 1 Bomba SQF
- 2 Cable de alimentación sumergible
- 3 Sujeciones de cable
- 4 Cable de refuerzo
- 5 Abrazadera del cable
- 6 Paneles solares
- 7 Estructura de soporte
- 8 Turbina eólica
- 9 Caja de frenado IO 102
- 11 Unidad de control CU 200
- 14 Depósito de agua
- 15 Interruptor de nivel

**Nota:** Respecto al número de módulos solares necesarios, consultar la tabla de dimensionamiento.

Fig. 13 SQFlex Combi con CU 200 e interruptor de nivel

## El sistema SQFlex

### - con generador como fuente de energía

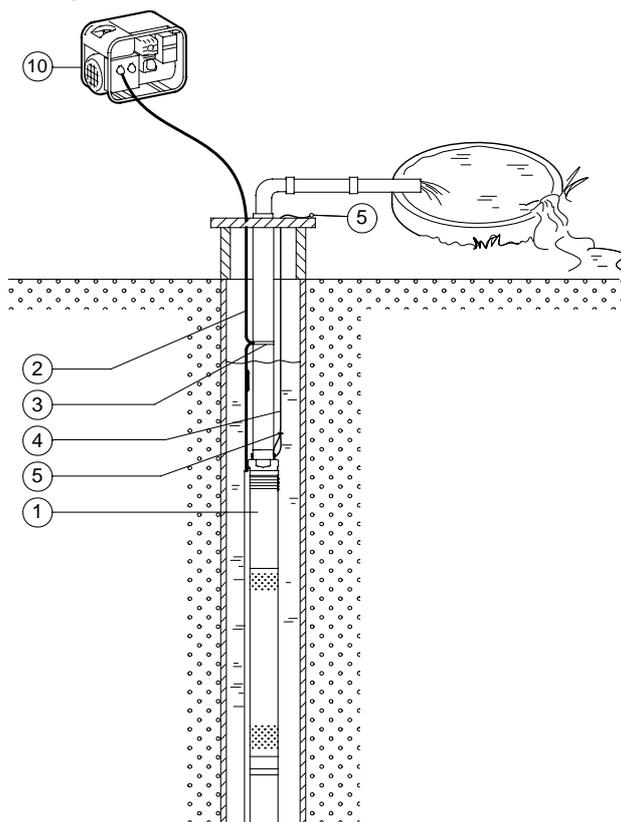
Se conecta el sistema de suministro de agua SQFlex a un generador, que funciona con diesel o gasolina.

## Ventajas

Ofrece agua las 24 horas al día, sin que influyan las condiciones climatológicas.

Otras ventajas del sistema

- Instalación fácil
- necesidad de mantenimiento mínimo
- pocos y sencillos componentes.



- 1 Bomba SQF
- 2 Cable de alimentación sumergible
- 3 Sujeciones de cable
- 4 Cable de refuerzo
- 5 Abrazadera del cable
- 10 Generador

Fig. 14 Sistema SQFlex con generador como fuente de energía

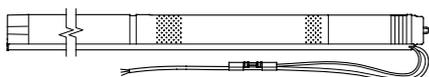
TM02 2311 4101

## Bomba sumergible SQF

La bomba SQF está disponible únicamente como unidad completa.

La bomba SQF consta de

- motor
- cable de 2,0 m con electrodo de nivel de agua y manguito
- protector de cable.

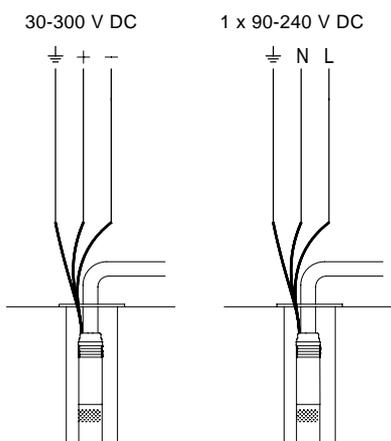


TM02 2217 3901

**Fig. 15** Bomba SQF

Hay que conectar el motor MSF al suministro de potencia tal y como se muestra en la fig. 16.

Dado que la unidad electrónica integrada permite al motor funcionar con corrientes de alimentación DC y AC, es indiferente el modo de conexión de los cables "+" y "-" o "N" y "L".



TM02 2437 3901

**Fig. 16** Esquema de conexiones eléctricas

## Unidad de control CU 200 SQFlex

La unidad de control CU 200 es una unidad combinada de estado, control y comunicación desarrollado especialmente para el sistema SQFlex. Permite además conectar un interruptor de nivel.

El CU 200 incorpora entradas de cable para...

- conexión al suministro de potencia (pos. 6)
- conexión a la bomba (pos. 7)
- conexión a tierra (pos. 8)
- conexión a interruptor de nivel (pos. 9).

(Los números de posición en paréntesis se refieren a la fig. 17.)

La comunicación entre el CU 200 y la bomba se realiza mediante el cable de suministro de potencia de la bomba. Esto se llama Comunicación a través de cable eléctrico de potencia y este principio significa que no se necesitan cables adicionales entre el CU 200 y la bomba.

Se puede arrancar, parar y rearmar la bomba mediante el botón de on/off (arranque/parada) (pos. 1).

El CU 200 ofrece:

- Control del sistema
- Indicación de alarma.

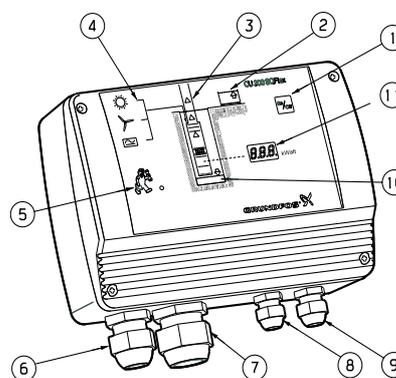
Las siguientes indicaciones permiten controlar el funcionamiento de la bomba:

- Tanque de agua lleno (interruptor de nivel) (pos. 2)
- Bomba funcionando (pos. 3)
- Potencia de entrada (pos. 11).

El CU 200 ofrece las siguientes posiciones de alarma:

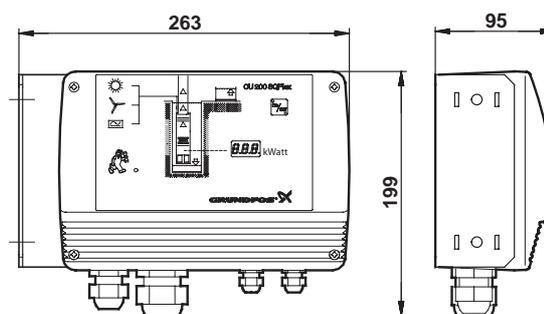
- Marcha en seco (pos. 10)
- Reparación necesaria (pos. 5) en el caso de:
  - Sin contacto con la bomba
  - Sobrevoltaje
  - Sobretemperatura
  - Sobrecarga.

Además, el CU 200 indica los símbolos de las opciones de suministro de energía (pos. 4).



TM02 2325 1206

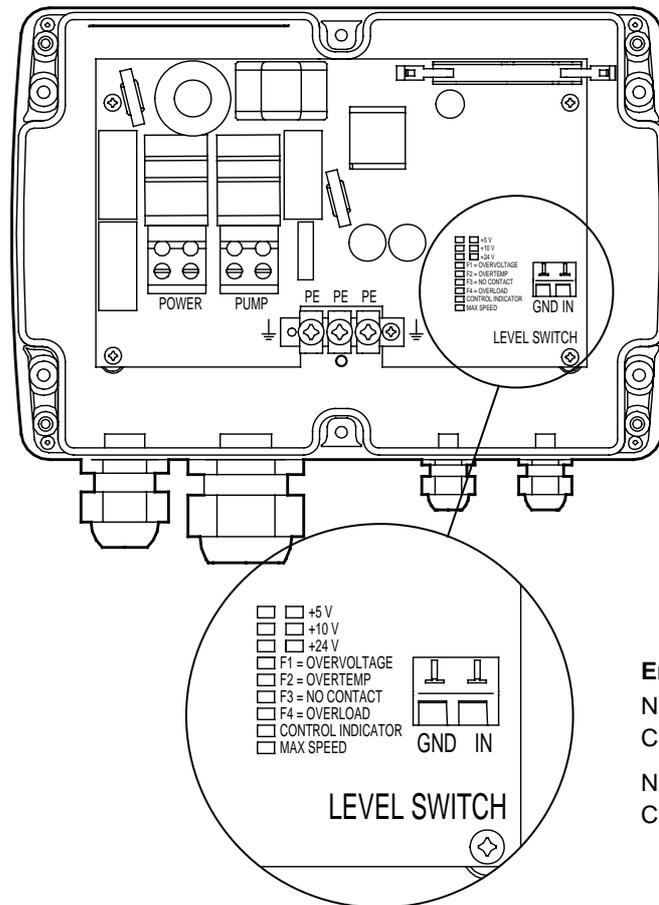
**Fig. 17** Elementos del CU 200



Dimensiones indicadas en mm.

**Fig. 18** Dimensiones

TM02 2323 1206



### Entrada de interruptor de nivel

Nivel alto de agua:  
Contacto cerrado.

Nivel bajo de agua:  
Contacto abierto.

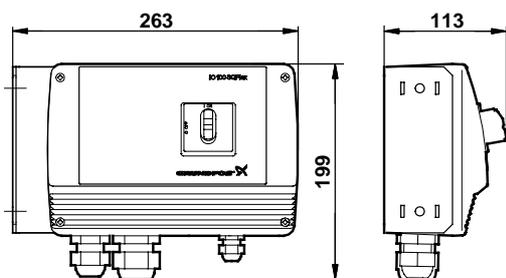
Fig. 19 Conexiones eléctricas, CU 200

TM02 2515 4401

## Caja de interruptores IO 100 SQFlex

La caja de interruptores IO 100 está diseñada especialmente para los sistemas solares SQFlex.

Permite el arranque y parada manual de la bomba en un sistema SQFlex Solar y funciona como una caja de conexiones que une todos los cables necesarios.



Dimensiones indicadas en mm.

Fig. 20 Dimensiones

TM02 2545 4003

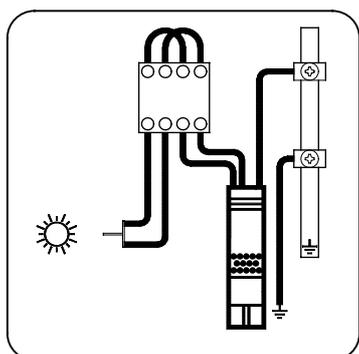


Fig. 21 Esquema de conexiones eléctricas

TM02 4058 4701

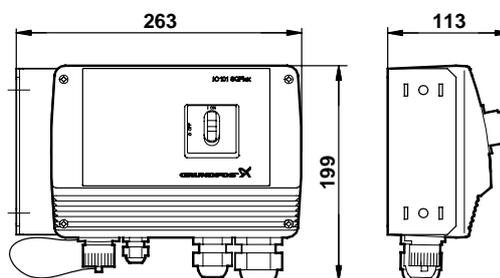
## Caja de conexiones IO 101 SQFlex

La caja de interruptores IO 101 está diseñada especialmente para los sistemas solares SQFlex.

Permite la conexión de un suministro de reserva con generador en el caso de irradiación solar insuficiente. Hay que hacer el cambio entre la energía solar y el generador manualmente.

Si se para el generador a mano o si se queda sin combustible, la IO 101 cambiará automáticamente a energía solar.

La IO 101 funciona como una caja de conexiones que une todos los cables necesarios.



Dimensiones indicadas en mm.

Fig. 22 Dimensiones

TM02 2546 4003

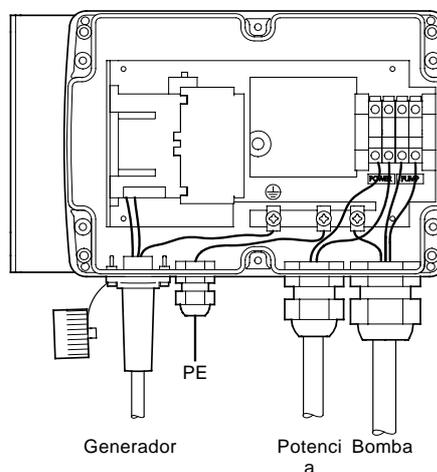


Fig. 23 Conexiones eléctricas

TM02 4162 5001

## Caja de frenado IO 102 SQFlex

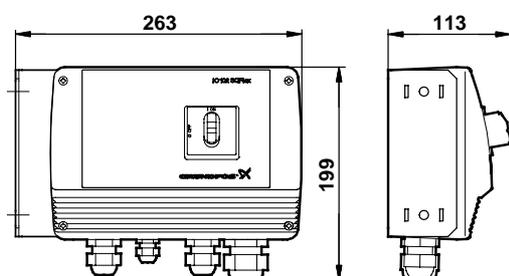
La caja de frenado IO 102 está diseñada especialmente para los sistemas eólicos SQFlex.

Permite el arranque y parada manual de la bomba en un sistema SQFlex Wind y un sistema SQFlex Combi.

El interruptor on/off incorpora un freno eléctrico para la turbina. Cuando el interruptor está en "off", la turbina para o reduce la velocidad.

La IO 102 convierte la corriente alterna trifásica de la turbina eólica en corriente continua. Permite además combinar la energía eólica de la turbina eólica y la energía solar de los paneles solares.

La IO 102 funciona como una caja de conexiones que une todos los cables necesarios.



Dimensiones indicadas en mm.

Fig. 24 Dimensiones

TM02 4232 4003

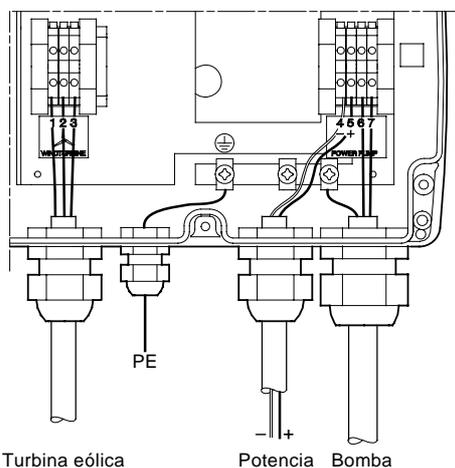


Fig. 25 Conexiones eléctricas

TM02 4312 0502

## Controlador de carga

El controlador de carga se utiliza cuando se instala un sistema de reserva de baterías con un sistema de bombeo SQFlex. Estos sistemas suelen utilizarse en aplicaciones en las que la bomba no funciona durante la mayoría de las horas de máxima intensidad solar o en lugares en los que no es posible o no es práctico almacenar grandes volúmenes de agua. Los ejemplos incluyen casas apartadas o cabañas, abrevaderos automáticos y pozos muy profundos.

El controlador de carga es un cargador automático de baterías y el único ajuste necesario es la selección del tipo de batería.

Hay tres tipos de batería seleccionables:

- batería de gel
- batería sellada
- batería inundada.

El controlador de carga permite la desconexión manual de la bomba, de los módulos solares o de ambos al mismo tiempo.

## Turbina eólica

Grundfos ofrece una turbina eólica Whisper 200.

La IO 102 funciona como caja de frenado y tiene que estar incluida en los sistemas eólicos SQFlex.

**Nota:** La IO 102 debe solicitarse por separado.

## Generador

El generador puede funcionar con diesel o gasolina.

Tiene que estar funcionando antes de conectar la bomba.

## Dimensionamiento del sistema SQFlex

Grundfos ha desarrollado una herramienta informática que permite dimensionar los sistemas SQFlex.

La herramienta de dimensionamiento está integrada en WinCAPS y cubre tanto sistemas solares como eólicos.

Para un dimensionamiento óptimo del sistema SQFlex hay que conocer los siguientes tres parámetros:

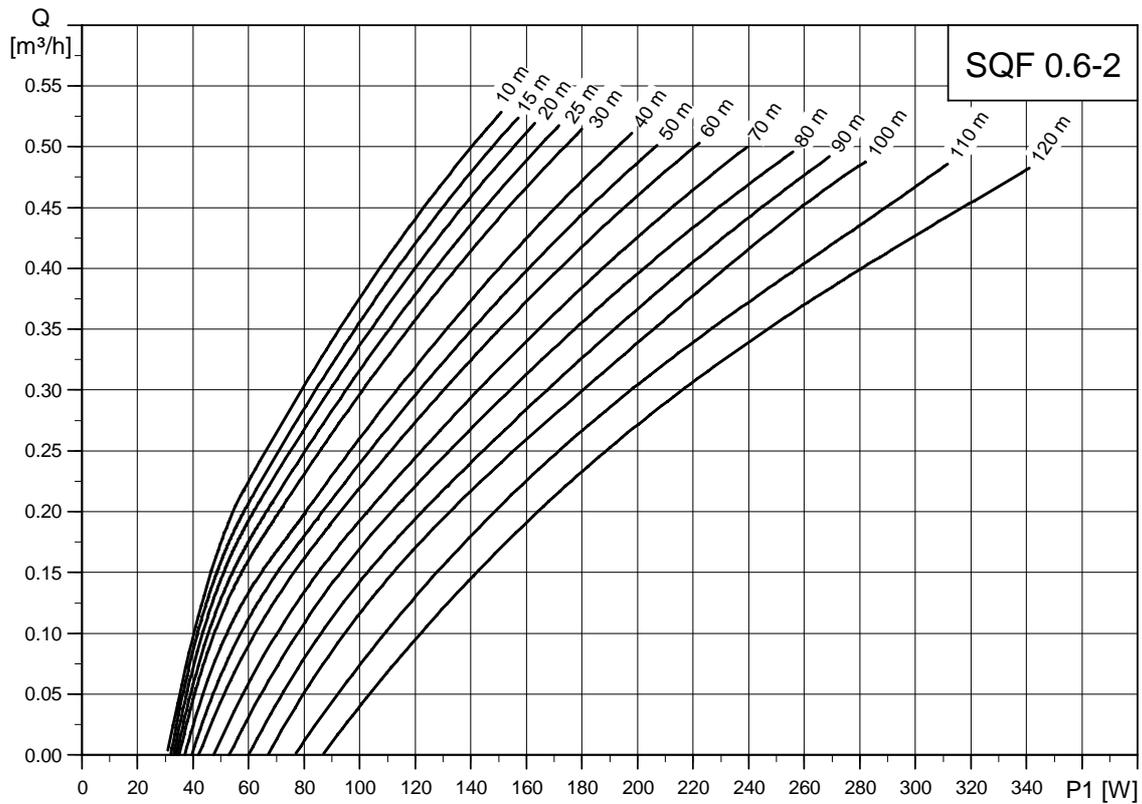
- lugar de instalación
- altura máxima necesaria
- cantidad de agua necesaria.

Con el fin de dimensionar el sistema SQFlex solar correcto, se ha dividido el mundo en seis regiones:

- Norteamérica
- Sudamérica
- Australia/Nueva Zelanda
- Asia/Pacífico
- Sudáfrica
- Europa/Oriente Medio/Norte de África.

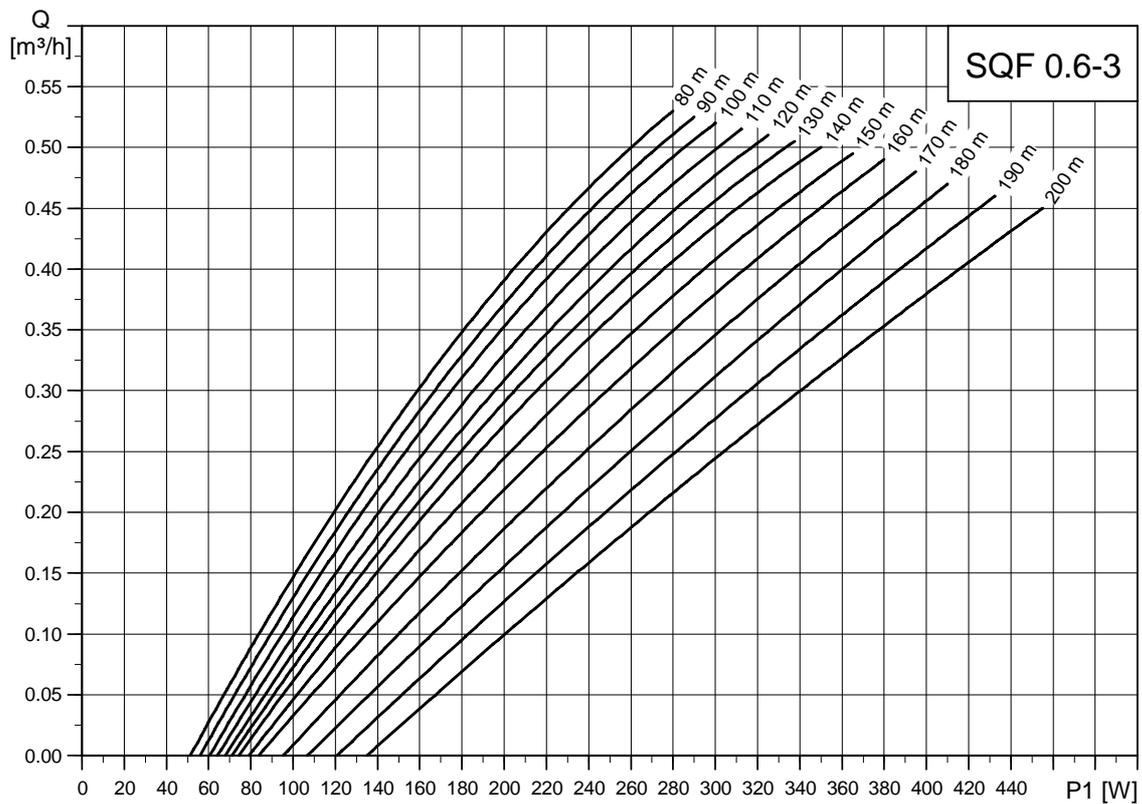
Cada región está dividida en distintas zonas según la irradiación solar en kWh/m<sup>2</sup>/día.

## SQF 0,6-2



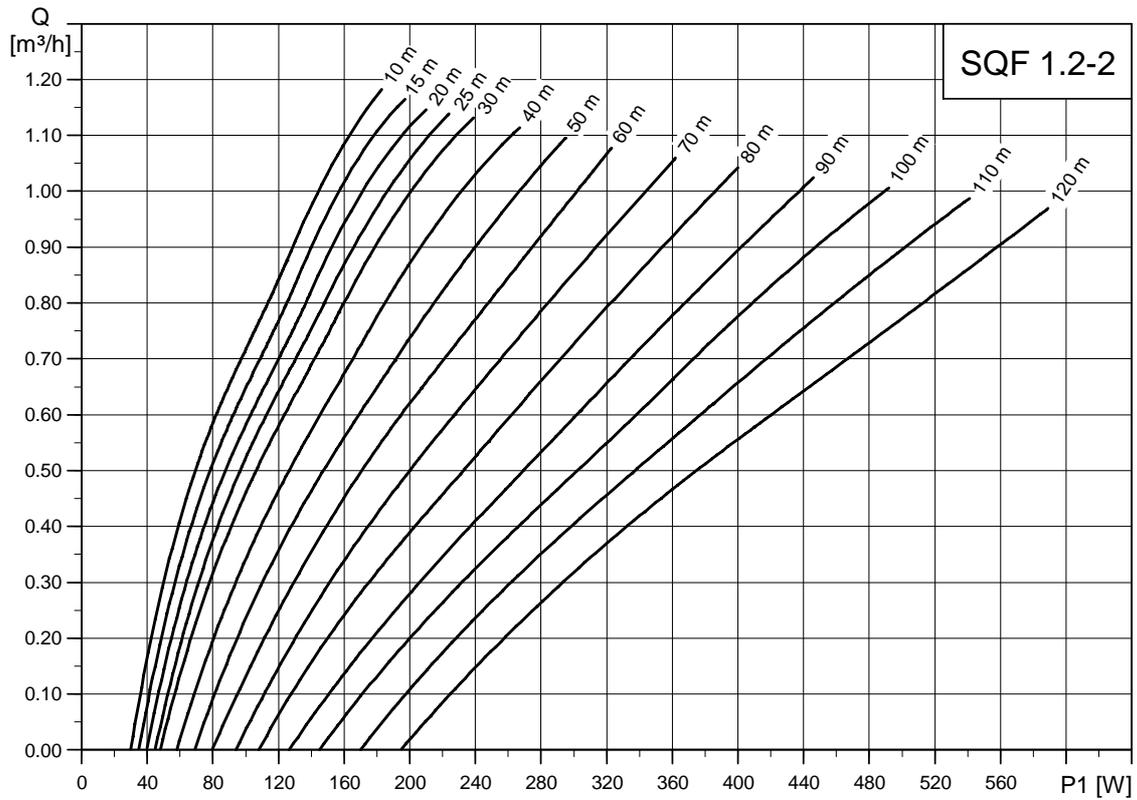
TM02 2338 1206

## SQF 0,6-3



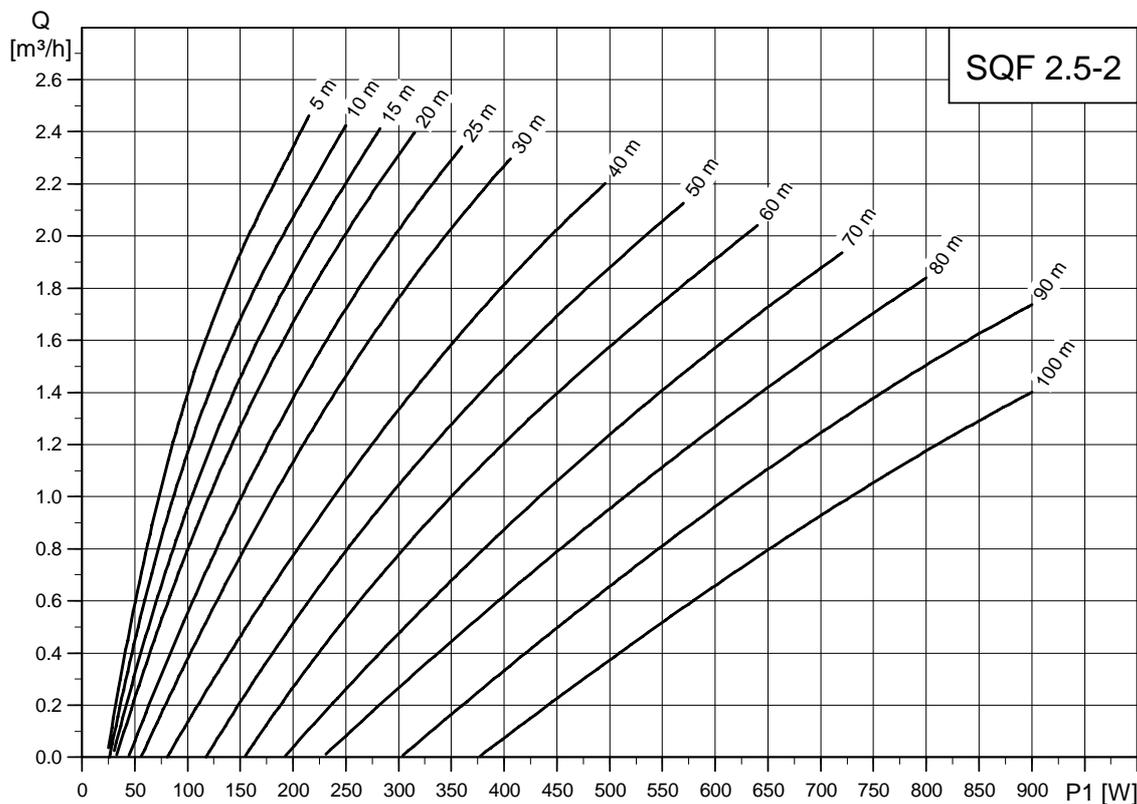
TM03 3926 1206

## SQF 1.2-2



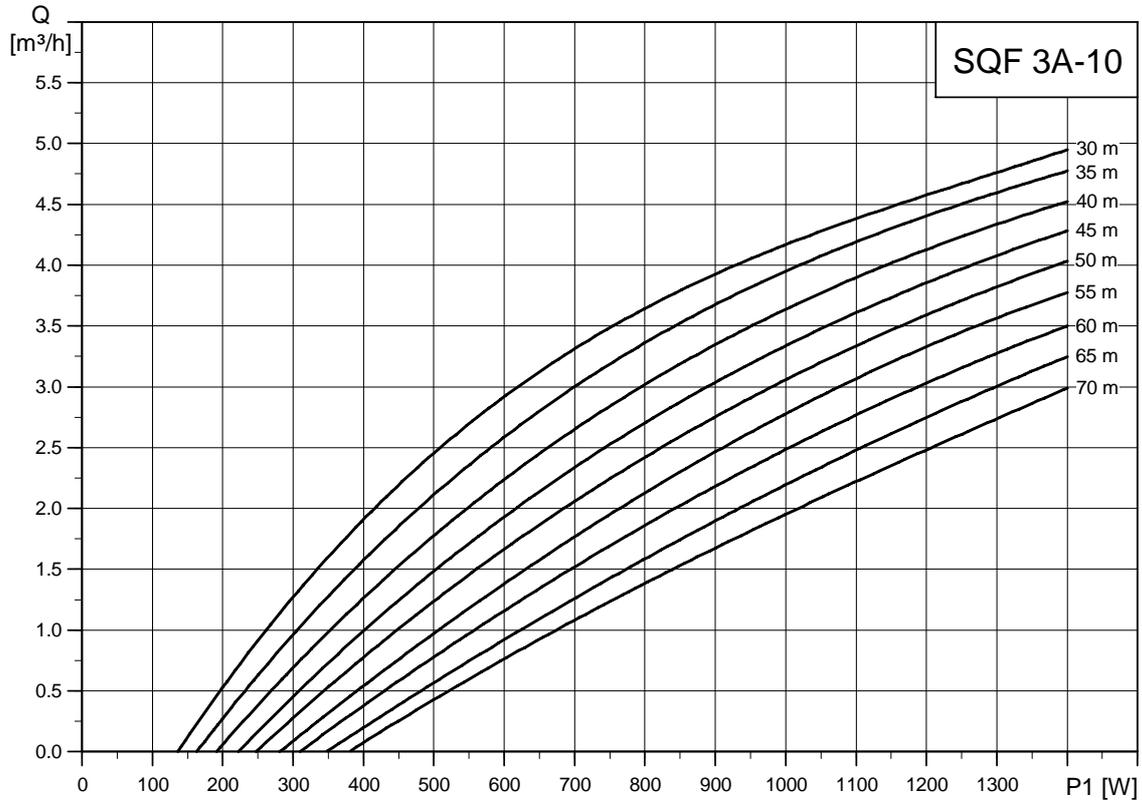
TM02 2339 1206

## SQF 2.5-2



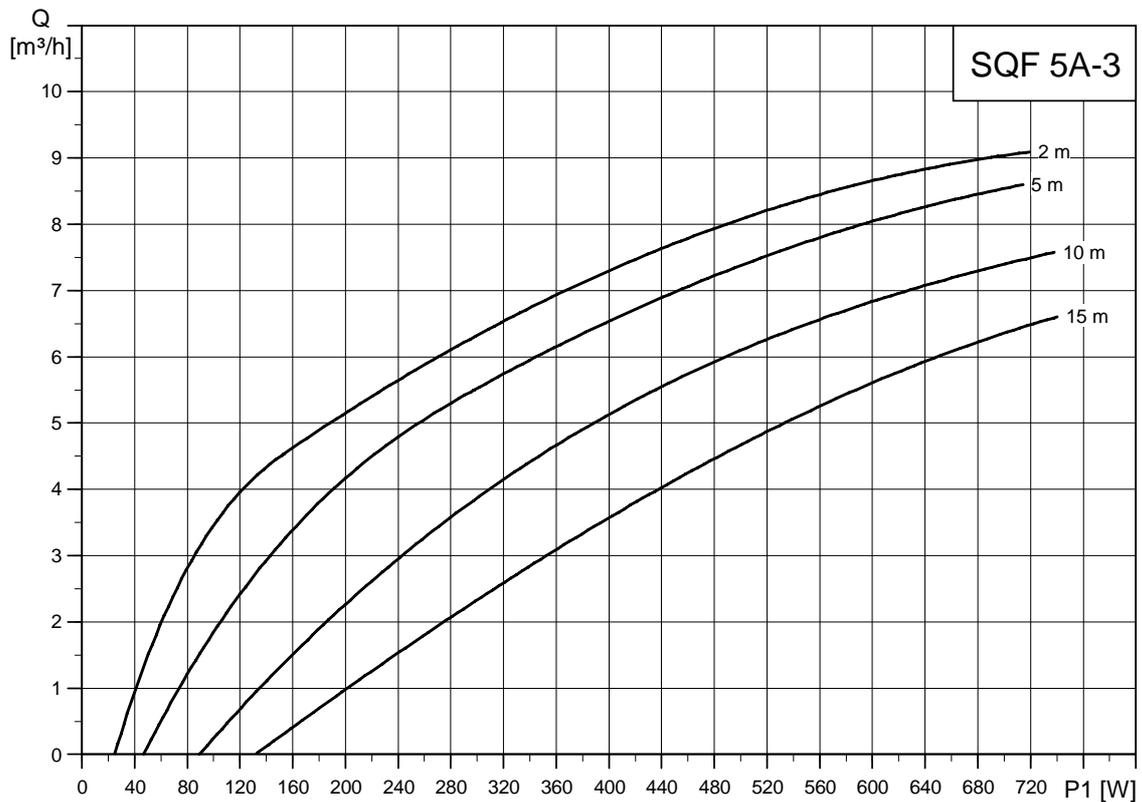
TM02 2340 1206

## SQF 3A-10



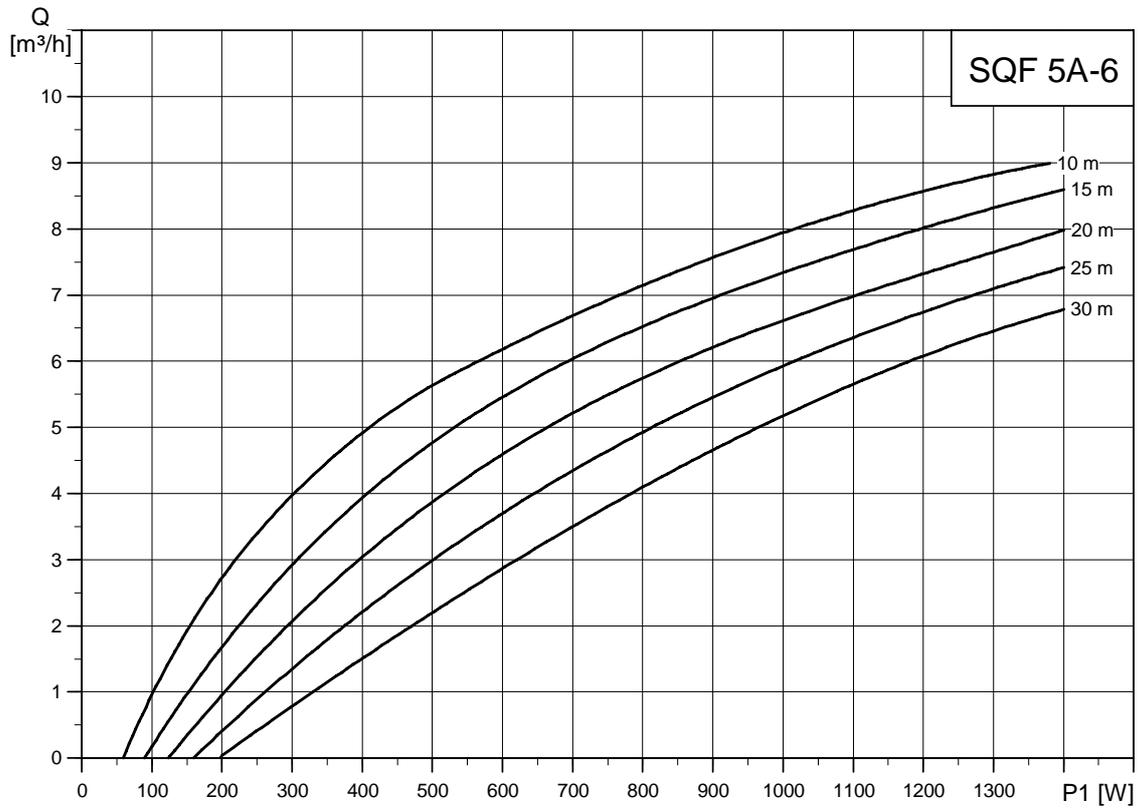
TM03 3927 1206

## SQF 5A-3



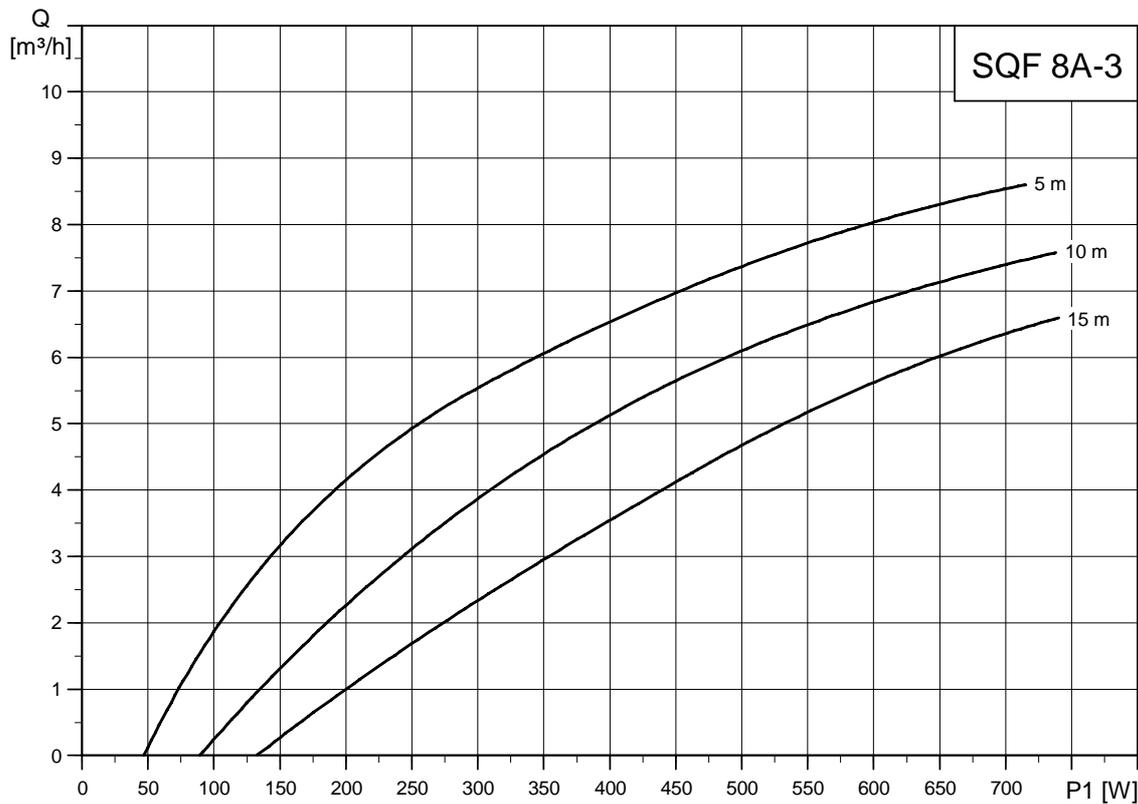
TM02 2341 4101

## SQF 5A-6



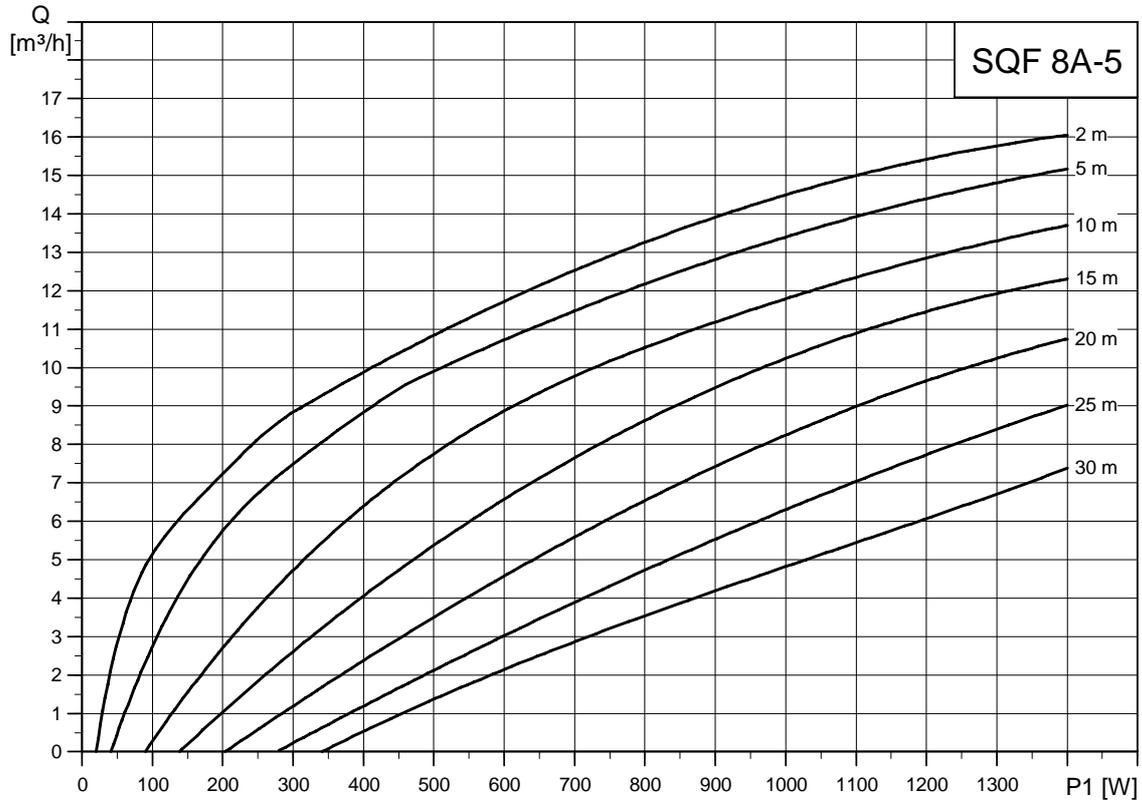
TM02 2342 1206

## SQF 8A-3



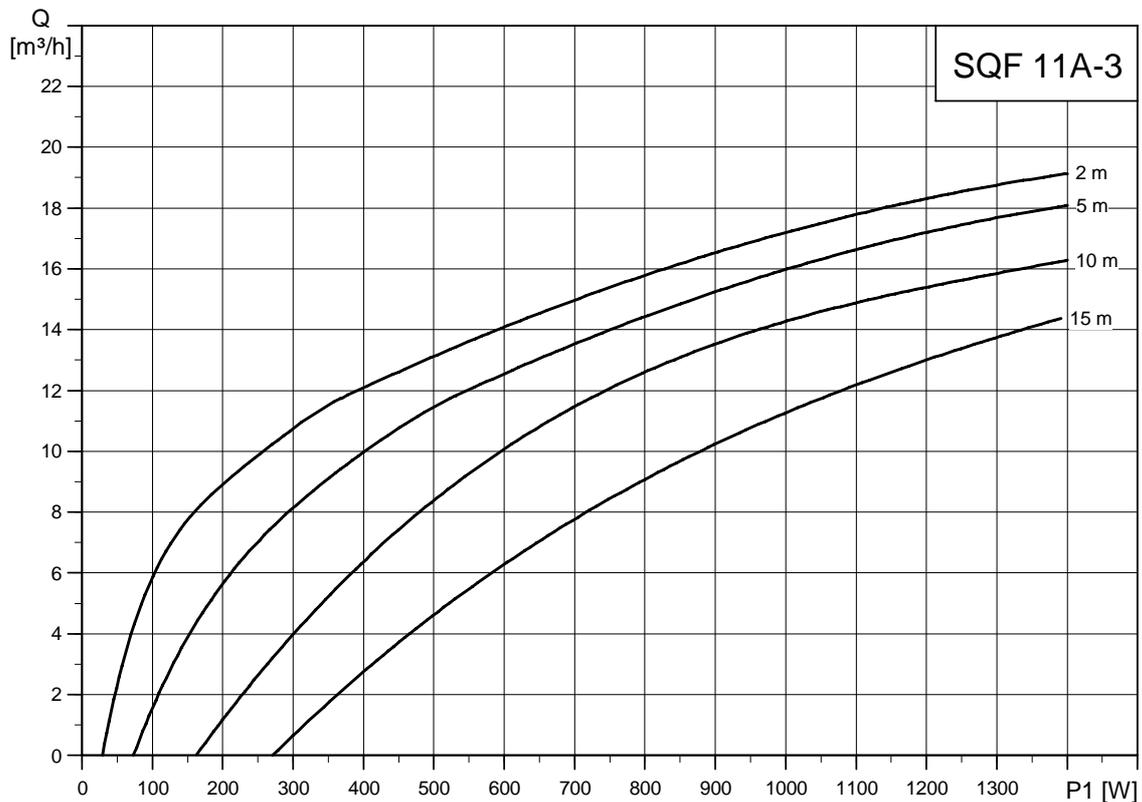
TM02 2343 1206

## SQF 8A-5



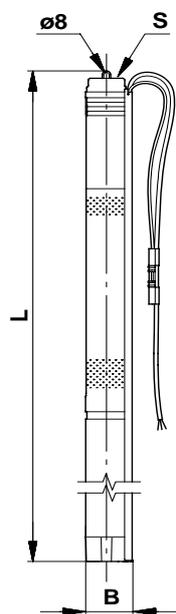
TM03 3928 1206

## SQF 11A-3



TM03 3929 1206

## Dimensiones y pesos



TM02 2209 3901

Tipo de bomba	Dimensiones [mm]			Peso neto [kg]*	Peso bruto [kg]*	Volumen de embarque [m³]*
	L	B	S			
SQF 0,6-2	1185 *	74	Rp 1¼	7,6	9,4	0,0242
SQF 0,6-2 N	1185 *	74	Rp 1¼	7,6	9,4	0,0242
SQF 0,6-3	1235 *	74	Rp 1¼	7,9	9,7	0,0242
SQF 0,6-3 N	1235 *	74	Rp 1¼	7,9	9,7	0,0242
SQF 1,2-2	1225 *	74	Rp 1¼	7,9	9,7	0,0242
SQF 1,2-2 N	1225 *	74	Rp 1¼	7,9	9,7	0,0242
SQF 2,5-2	1247 *	74	Rp 1¼	8,2	10,0	0,0242
SQF 2,5-2 N	1247*	74	Rp 1¼	8,2	10,0	0,0242
SQF 3A-10	968	101	Rp 1¼	9,5	11,0	0,0282
SQF 3A-10 N	1012	101	Rp 1¼	11,1	12,6	0,0282
SQF 5A-3	821	101	Rp 1½	8,1	9,6	0,0282
SQF 5A-3 N	865	101	Rp 1½	9,3	10,8	0,0282
SQF 5A-6	884	101	Rp 1½	8,8	10,3	0,0282
SQF 5A-6 N	928	101	Rp 1½	10,2	11,7	0,0282
SQF 8A-3	927	101	Rp 2	9,5	11,0	0,0282
SQF 8A-3 N	927	101	Rp 2	9,5	11,0	0,0282
SQF 8A-5	1011	101	Rp 2	10,5	12,0	0,0282
SQF 8A-5 N	1011	101	Rp 2	10,5	12,0	0,0282
SQF 11A-3	982	101	Rp 2	10,9	12,4	0,0282
SQF 11A-3 N	982	101	Rp 2	10,9	12,4	0,0282

\* Bomba completa

## Datos eléctricos

30-300 V DC o 1 x 90-240 V AC, 50/60 Hz

Tipo de bomba	Tipo de motor	Entrada de potencia máxima (P1) [W]	Intensidad máxima [A]
SQF 0,6-2 (N)	MSF 3 (N)	900	8,4
SQF 0,6-3 (N)	MSF 3 (N)	900	8,4
SQF 1,2-2 (N)	MSF 3 (N)	900	8,4
SQF 2,5-2 (N)	MSF 3 (N)	900	8,4
SQF 3A-10 (N)	MSF 3 (N)	1400	8,4
SQF 5A-3 (N)	MSF 3 (N)	1400	8,4
SQF 5A-6 (N)	MSF 3 (N)	1400	8,4
SQF 8A-3 (N)	MSF 3 (N)	1400	8,4
SQF 8A-5 (N)	MSF 3 (N)	1400	8,4
SQF 11A-3 (N)	MSF 3 (N)	1400	8,4

## Bomba SQF

<b>Suministro a la bomba</b>	30-300 V DC, PE. 1 x 90-240 V -10%/+6%, 50/60 Hz, PE.
<b>Tiempo de arranque</b>	Dependiendo de la fuente de potencia.
<b>Arranque/parada</b>	Número ilimitado de arranques/paradas por hora.
<b>Grado de protección</b>	IP 68.
<b>Protección de motor</b>	Incorporada en la bomba. Protección contra <ul style="list-style-type: none"> <li>• marcha en seco mediante un electrodo de nivel de agua</li> <li>• sobrevoltaje y subvoltaje</li> <li>• sobrecarga</li> <li>• sobretemperatura.</li> </ul>
<b>Conductividad</b>	≥ 70 μs/cm (micro siemens).
<b>Nivel de ruido</b>	El nivel de ruido de la bomba es inferior a los valores límite indicados en la Directiva sobre Maquinaria de la CEE.
<b>Ruido radioeléctrico</b>	SQF cumple con la Norma CEM 89/336/CEE. Homologada según las normas EN 61000-6-2 y EN 61000-6-3.
<b>Función de rearme</b>	SQF puede rearmarse mediante el CU 200 o desconectando la potencia de suministro durante 1 minuto.
<b>Factor de potencia</b>	PF = 1.
<b>Funcionamiento mediante generador</b>	Tensión: 230 V AC -10%/+6%. La salida del generador debe ser de <ul style="list-style-type: none"> <li>• mínimo 1 k VA (bombas de rotor helicoidal)</li> <li>• mínimo 1,5 k VA (bombas centrífugas).</li> </ul>
<b>Diferencial a tierra</b>	Si la bomba está conectada a una instalación eléctrica donde se utiliza un diferencial a tierra (ELCB) como protección adicional, tiene que ser del tipo que se dispara cuando se producen derivaciones a tierra de corriente continua (pulsante).
<b>Diámetro de perforación</b>	SQF 0,6, SQF 1,2, SQF 2,5: Mínimo: 76 mm. SQF 3A, SQF 5A, SQF 8A, SQF 11A: Mínimo: 104 mm.
<b>Profundidad de instalación</b>	Mínimo: La bomba tiene que estar completamente sumergida en el líquido de bombeo. Máximo: 150 m por encima del nivel estático del agua (15 bar).
<b>Filtro de aspiración</b>	Orificios del filtro de aspiración: SQF 0,6 (N), SQF 1,2 (N), SQF 2,5 (N): ø2,3 mm. SQF 3A (N), SQF 5A: ø2,5 mm. SQF 5A N, SQF 8A (N), SQF 11A (N): 4 mm x 20 mm.
<b>Líquidos bombeados</b>	pH 5 a 9. Contenido de arena hasta 50 g/m <sup>3</sup> .
<b>Marca</b>	CE.

## Unidad de control CU 200 SQFlex

<b>Tensión</b>	30-300 V DC, 8,4 A. 90-240 V AC, 8,4 A.
<b>Consumo de potencia</b>	5 W.
<b>Consumo de corriente</b>	Máximo 130 mA.
<b>Cable de la bomba</b>	Longitud máxima entre la CU 200 y la bomba: 200 m. Longitud máxima entre la CU 200 y el interruptor de nivel: 500 m.
<b>Fusible de reserva</b>	Máximo 10 A.
<b>Ruido radioeléctrico</b>	La CU 200 cumple con la Norma CEM 89/336/CEE. Homologada según las normas EN 55014 y 55014-2.
<b>Humedad relativa del aire</b>	95%.
<b>Grado de protección</b>	IP 55.
<b>Temperatura ambiente</b>	Durante el funcionamiento: -30°C a +50°C. Durante el almacenaje: -30°C a +60°C.
<b>Marca</b>	CE.
<b>Peso</b>	2 kg.

## Caja de interruptores IO 100 SQFlex

<b>Tensión</b>	Máximo 300 V DC, 8,4 A. Máximo 265 V AC, 8,4 A.
<b>Grado de protección</b>	IP 55.
<b>Temperatura ambiente</b>	Durante el funcionamiento: -30°C a +50°C. Durante el almacenaje: -30°C a +60°C.
<b>Marca</b>	CE.

## Caja de conexiones IO 101 SQFlex

<b>Tensión</b>	230 V AC -15%/+10%, 50/60 Hz (relé interno). Máximo 225 V DC, 8,4 A. Máximo 265 V AC, 8,4 A.
<b>Grado de protección</b>	IP 55.
<b>Temperatura ambiente</b>	Durante el funcionamiento: -30°C a +50°C. Durante el almacenaje: -30°C a +60°C.
<b>Marca</b>	CE.

## Caja de frenado IO 102 SQFlex

<b>Tensión</b>	Máximo 225 V DC, 8,4 A. Máximo 265 V AC, 8,4 A.
<b>Grado de protección</b>	IP 55.
<b>Temperatura ambiente</b>	Durante el funcionamiento: -30°C a +50°C. Durante el almacenaje: -30°C a +60°C.
<b>Marca</b>	CE.

## Controlador de carga

<b>Tensión (entrada solar)</b>	Máximo 110 V DC.
<b>Corriente (entrada solar)</b>	Máximo 15 A.
<b>Intensidad de salida (carga)</b>	Máximo 15 A.
<b>Temperatura ambiente</b>	-40°C a +60°C.
<b>Peso</b>	0,34 kg.

## Especificación de materiales, bomba de rotor helicoidal

Pos.	Pos.	Material	SQF		SQF-N	
			EN/DIN	AISI	EN/DIN	AISI
1	Alojamiento de la válvula	Poliamida				
1a	Cámara de descarga	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
1d	Junta tórica	NBR				
2	Kit de válvulas	Poliamida				
3	Asiento de válvula	NBR				
6	Brida superior	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
7a	Anillo de cierre	Acero elástico inoxidable	1.4310	310	1.4310	310
9	Estator de la bomba	Acero inoxidable/EPDM	1.4301	304	1.4401	316
13	Rotor de la bomba	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
16	Eje de torsión	Acero inoxidable	1.4401	316	1.4401	316
39	Muelle de la válvula	Acero elástico inoxidable	1.4406	316 LN	1.4406	316 LN
55	Camisa exterior	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
70	Guía de la válvula	Poliamida				
	Protector del cable	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
	Tornillos para el protector del cable	Acero inoxidable	1.4401	316	1.4401	316

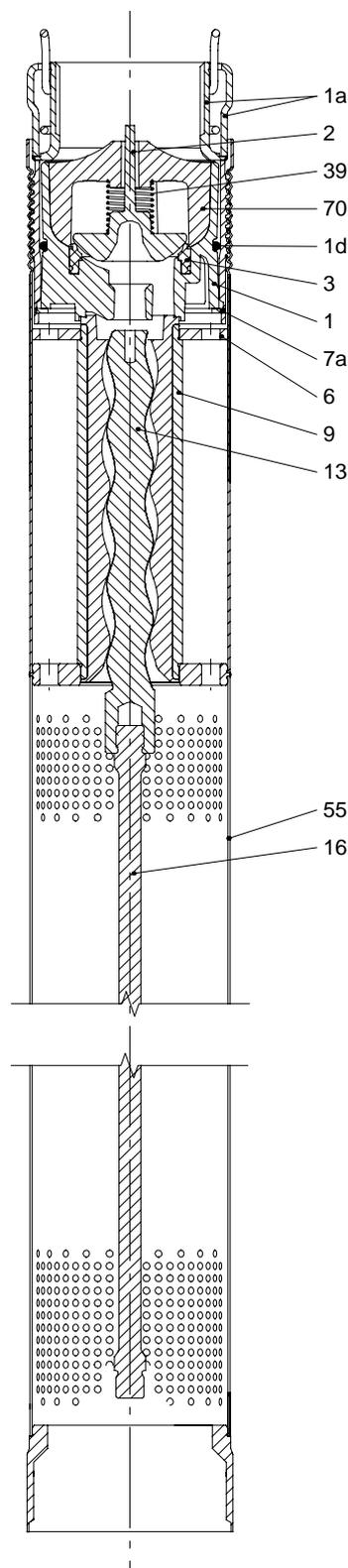


Fig. 26 Ejemplo: SQF 1.2-2

TM02 2213 3901

## Especificación de materiales, bomba centrífuga

Pos.	Componente	Material	SQF		SQF-N	
			EN/DIN	AISI	EN/DIN	AISI
1	Alojamiento de la válvula	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
4	Cámara, superior	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
6	Brida superior	NBR				
7	Anillo cierre	NBR/PPS				
8	Cojinete	NBR				
9	Cámara, completa	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
11	Tuerca para el casquillo cónico	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
12	Casquillo cónico	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
13	Impulsor	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
14	Pieza interior	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
14a	Pieza de conexión, completa (adaptador MSF 3)	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
15	Filtro	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
16	Eje, cilíndrico	Acero inoxidable	1.4057	431	1.4460	329
17	Tirante	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
18	Protector del cable, bomba	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
18c	Protector del cable, motor	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
19	Tuerca para tirante	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
19a	Tuerca	Acero inoxidable	1.4401	316	1.4401	316
24	Acoplamiento con tuerca	Acero inoxidable	1.4462	329	1.4462	329
24a	Anillo soporte	Acero inoxidable	1.4401	316	1.4401	316
24b	Protector de estrías	NBR				
25	Fijación para el anillo de desgaste, completo	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
85	Anillo de tope (sólo SQF 5A y SQF 11A)	PTFE de grafito de carbono				
	Tornillos para el protector del cable	Acero inoxidable	1.4401	316	1.4401	316

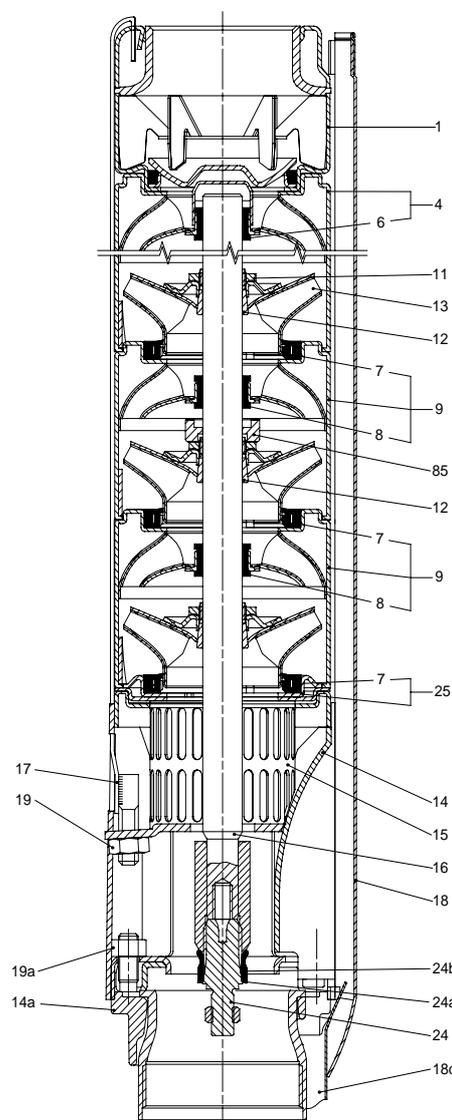


Fig. 27 Ejemplo: SQF 11A-3

TM02 2439 4301

## Materiales, motor

Pos.	Componente	Material	MSF 3		MSF 3 N	
			EN/DIN	AISI	EN/DIN	AISI
201	Estator con manguito, completo	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
202	Rotor	Acero inoxidable	1.4301	304	1.4401	316
202a	Anillo de tope	PP				
202c	Extremo de eje	Acero inoxidable	1.4401	316	1.4401	316
203	Cojinete de empuje, estacionario	Acero inoxidable/ carbono	1.4401	316	1.4401	316
205	Cojinete radial	Carburo de silicio	1.4301	304	1.4401	316
206	Cojinete de empuje, giratorio	Acero inoxidable/ óxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.4401	316	1.4401	316
220	Cable de motor con clavija					
222a	Tapón de llenado	NBR				
223	Unidad electrónica					
224	Junta tórica	MSF 3: NBR. MSF 3 N: FKM.				
225	Tapa superior	NBR				
232	Cierre	MSF 3: NBR. MSF 3 N: FKM.				
243	Alojamiento cojinete de empuje	Acero inoxidable	1.4408	316	1.4408	316
	Cuatro tuercas (M4)	Acero inoxidable	1.4401	316	1.4401	316

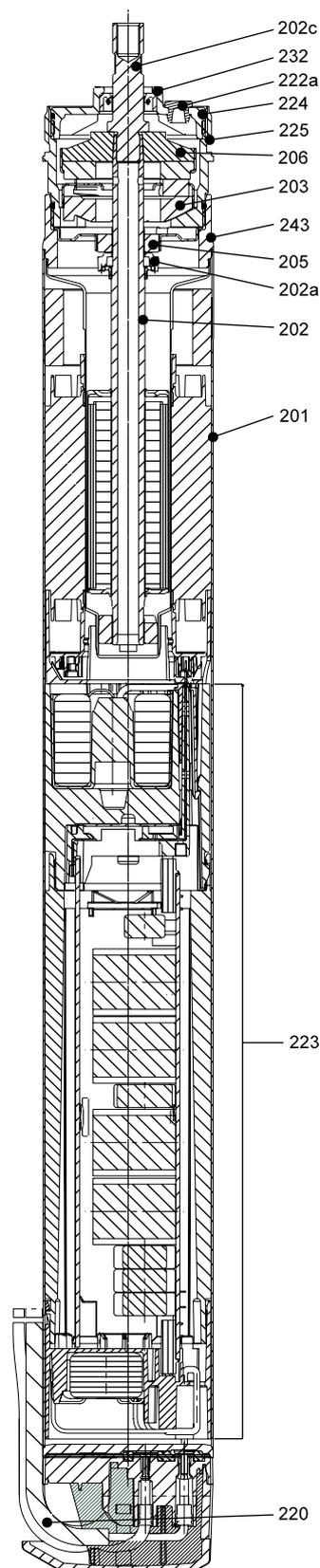
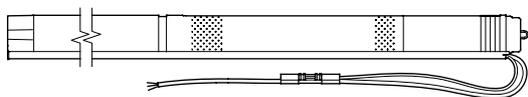


Fig. 28 MSF 3

TM02 2215 1406

## Bomba sumergible SQF



TM02 2217 3901

**Fig. 29** Bomba SQF

La bomba SQF se suministra con cable de 2 m.

Tipo de bomba	Tamaño de la bomba	Código	
		SQF	SQF-N
SQF 0,6-2 (N)	3"	95027324	95027325
SQF 0,6-3 (N)	3"	95027326	95027327
SQF 1,2-2 (N)	3"	95027328	95027329
SQF 2,5-2 (N)	3"	95027330	95027331
SQF 3A-10 (N)	4"	95027336	95027337
SQF 5A-3 (N)	4"	95027338	95027339
SQF 5A-6 (N)	4"	95027340	95027341
SQF 8A-3 (N)	4"	95027344	95027345
SQF 8A-5 (N)	4"	95027346	95027347
SQF 11A-3 (N)	4"	95027441	95027442

## Unidad de control SQFlex CU 200

Producto	Código
CU 200 SQFlex	96625360

## Caja de interruptores IO 100 SQFlex

Producto	Código
IO 100 SQFlex	96475073

## Caja de conexiones IO 101 SQFlex

Producto	Código
IO 101 SQFlex (230 V)	96475074
IO 101 SQFlex (115 V)	96481502

## Caja de frenado IO 102 SQFlex

Producto	Código
IO 102 SQFlex para turbina eólica	96475065

## Conjuntos de agua

Hay disponibles seis conjuntos de agua completos. El contenido de los conjuntos aparece en la siguiente tabla:

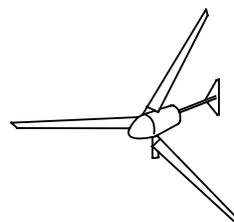
Conjunto de agua	Contenido					Código
	Tipo de bomba	Módulo solar	Caja de conexiones	Estructura de soporte	Kit de cable al control	
Conjunto de agua	SQF 0,6-2	Hay que solicitarlos por separado	IO 100 SQFlex	Montaje en poste	0,3 m	95027452
Conjunto de agua 101	SQF 0,6-2 N					95027453

## Controlador de carga

Producto	Código
Controlador de carga	96023194

## Turbina eólica

Producto	Código
Turbina eólica Whisper 200	



TM02 2568 4501

96472120

## Cables de alimentación sumergibles

Los cables de alimentación sumergibles para las bombas SQF están homologados para la utilización en agua potable (homologación KTW).

El material del cable sumergible es EPR (caucho de etileno-propileno).

### Dimensionamiento del cable

Utilizar la siguiente fórmula

$$L = \frac{\Delta P \times q \times V_{mp}^2}{W_p \times 100 \times 2 \times \rho} [m]$$

donde

L = Longitud del cable [m]

$\Delta P$  = Pérdida de potencia [%]

q = Sección del cable de alimentación sumergible [mm<sup>2</sup>]

V<sub>mp</sub> = Tensión de potencia máx. [V]

W<sub>p</sub> = Watios máx. [Wp]

$\rho$  = Resistencia específica: 0,0173 [ $\Omega$  mm<sup>2</sup>/m].

La herramienta de dimensionamiento en Grundfos WinCAPS posibilita calcular las pérdidas exactas.

## Turbina eólica Whisper 200



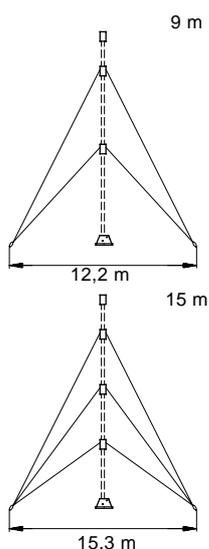
TM02 7886 4403

Descripción	Código
Turbina eólica Whisper 200	96472120

### Especificaciones

Diámetro del rotor: 2,8 metros.  
 Peso: 30 kg.  
 Montaje: Schedule 40 de 2,5".  
 Velocidad del viento de arranque: 3,1 m/seg.

## Kit de torre para Whisper 200



TM02 5582 3502

Descripción	Altura [m]	Código
Kit de torre para Whisper 200	9	96475066
	15	96475067

**Nota:** Los tubos no están incluidos.

Para seleccionar los tubos para la torre, ver a continuación.

## Kit de instalación de torres

Descripción	Código
Kit de instalación de torres	96475069

**Nota:** No incluye mástil.

Para seleccionar los tubos para la torre, ver a continuación.

## Selección de tubos para torres

El kit de torre está diseñado para utilizar tubos con un diámetro exterior de 2½" (73 mm).

La siguiente tabla muestra el grosor de la pared de los tubos recomendado en función de la velocidad máxima del viento en el emplazamiento:

Velocidad máxima del viento [m/s]	Grosor de pared recomendado [mm]
35	2,3
40	3,0
50	3,6

El grosor de pared del mástil debe ser de 1,6 mm o superior.

### Tubos necesarios

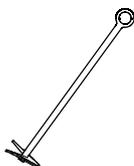
#### Kit de torre, 9 m

- Un tubo de 4,0 m de longitud para la torre.
- Un tubo de 5,2 m de longitud para la torre.
- Un tubo de 4,6 m de longitud para el mástil.

#### Kit de torre, 15 m

- Dos tubos de 4,6 m de longitud para la torre.
- Un tubo de 6,1 m de longitud para la torre.
- Un tubo de 5,8 m de longitud para el mástil.

## Anclaje



TM02 2571 4501

Descripción	Longitud [m]	Código
Anclaje (4 piezas)	1,2	96475068

## Grasa

Descripción	Código
Grasa para la lubricación del eje de motor	96037562

## Interruptor de nivel

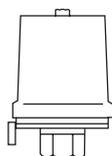


TM02 2407 4201

Descripción	Código
Interruptor de nivel	010748

Nivel alto de agua: Contacto cerrado.  
 Nivel bajo de agua: Contacto abierto.

## Interruptor de presión



TM02 2406 1806

Descripción	Código
Interruptor de presión	ID8952

## Anemómetro



GR 7667

Descripción	Código
El anemómetro permite medir <ul style="list-style-type: none"> <li>• la velocidad del viento actual (en m/seg, nudos, mph o Beaufort)</li> <li>• la velocidad del viento media (en m/seg, nudos, mph o Beaufort)</li> <li>• la temperatura actual en grados Celsius [°C] o Fahrenheit [°F]</li> <li>• el factor de enfriamiento del viento.</li> </ul> El anemómetro es <ul style="list-style-type: none"> <li>• resistente al agua hasta 10 metros de profundidad</li> <li>• programable.</li> </ul> Dimensiones: 10 x 4 x 1 cm. Peso: 42 g.	96496685

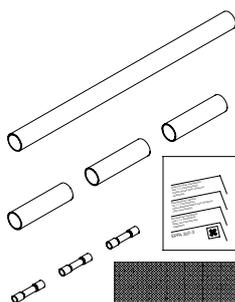
## Cable de alimentación sumergible



TM00 7882 2296

Descripción	Versión	Diámetro [mm]	Código
Cable de 3 hilos, incl. conductor a tierra. Homologación KTW. Indicar longitud [m] en el pedido.	3G 1,5 mm <sup>2</sup> (round)	9,6 - 12,5	ID7946
	3G 2,5 mm <sup>2</sup> (redondo)	11,5 - 14,5	ID7947
	3G 4,0 mm <sup>2</sup> (redondo)	13,0 - 16,0	ID7948
	3G 6,0 mm <sup>2</sup> (redondo)	14,5 - 20,0	RM4098
	3G x 1,5 mm <sup>2</sup> (plano)	6,5 - 13,2	RM3952

## Kit de conexión de cable, tipo KM



TM00 3838 1294

Descripción	Sección de los hilos [mm <sup>2</sup> ]	Código
Para empalme hermético en caliente del cable de motor y cable de alimentación sumergible (cable redondo o plano).	1,5 - 2,5 4,0 - 6,0	96021462 96021473
Permite empalmar <ul style="list-style-type: none"> <li>• cables del mismo tamaño</li> <li>• cables de diferentes tamaños</li> <li>• cables de hilos simples.</li> </ul>		
El empalme está listo pasados unos minutos y no es necesario ningún tiempo de endurecimiento como ocurre con los empalmes de resina.		
El empalme no puede desmontarse.		

## Sujetacables



TM00 4179 1994

Descripción	Dimensiones [m]	Código
Para sujetar el cable y el cable de sujeción a la tubería de elevación. Los sujetacables deben colocarse cada 3 metros. Un juego para aprox. 45 m de tubería de elevación.	Longitud = 7,5 16 enganches	115016

## Cable de refuerzo



TM00 7897 2296

Descripción	Diámetro [mm]	Código
Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4401. Asegura la bomba sumergible. Indicar longitud [m] en el pedido.	2	ID8957

## Abrazadera del cable



TM00 7886 2296

Descripción	Material	Código
Dos abrazaderas por bucle	Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4401	ID8960