

## silos industriales



# ÍNDICE

01	02	03	04	05
KEY FACTS	HISTORIA GENERAL	EXPERIENCIA, FIABILIDAD Y CALIDAD	REFERENCIAS PRINCIPALES	SILOS SYMAGA
PÁG	PÁG	PÁG	PÁG	PÁG
04	06	08	10	12

RUSIA, 58.244 m<sup>3</sup>





# silos



06

COMPONENTES

PÁG

14

07

ACCESORIOS  
ESTÁNDAR

PÁG

17

08

ACCESORIOS  
OPCIONALES

PÁG

18





## KEY FACTS

EXPERIENCIA DE

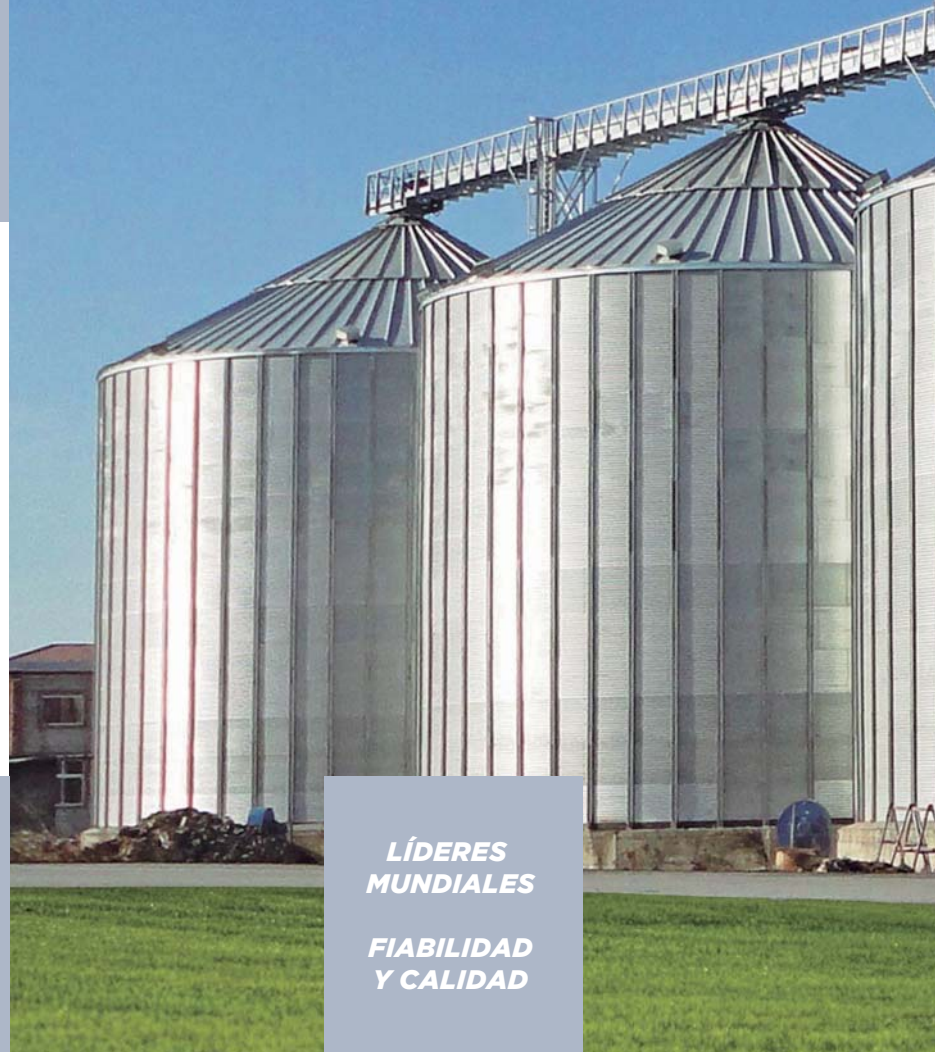
30  
AÑOS

Avalada por una **experiencia de 30 años y más de 24 millones de m<sup>3</sup> de almacenamiento construido en todo el mundo**, Symaga garantiza la óptima ejecución de cualquier proyecto. **Contamos con instalaciones en más de 120 países.**

CAPACIDAD DE  
PRODUCCIÓN DE30  
ROBOTS

La constante inversión en tecnología de última generación ha conseguido la total automatización, para alcanzar **los máximos estándares de calidad**. El sistema integral de trazabilidad cuenta con un **programa propio de gestión de calidad**, que permite controlar toda la fabricación en tiempo real, además todas las máquinas cuentan con **control numérico**. Nuestra fabricación cuenta con el **marcado CE**.

Symaga es una empresa española especializada en el diseño, fabricación y comercialización de silos de acero galvanizado, destinados al almacenamiento de semillas, cereales, malta, oleaginosas, pellets, arroz, y, en general, a la agricultura, la agro-industria, los biocombustibles y la biomasa.

LÍDERES  
MUNDIALESFIABILIDAD  
Y CALIDAD

Nuestros productos son reconocidos por durabilidad y fácil montaje. Los silos se fabrican en acero ondulado galvanizado. Toda la materia prima empleada es certificada, de la máxima calidad, y de origen europeo.

instalaciones en más de 120 países



IRÁN, 30,618 m<sup>3</sup>*I + D + i*

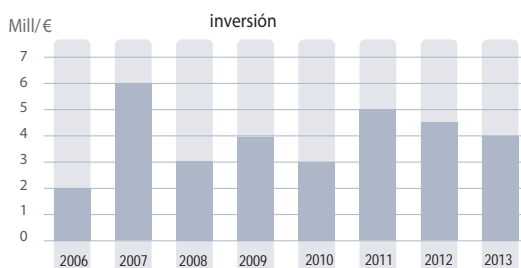
MÁS DE  
150  
EMPLEADOS

MÁS DE  
10.000 T  
DE ACERO  
GALVANIZADO  
EN STOCK

Symaga ha invertido constantemente en I + D + i. Este trabajo de innovación se desarrolla conjuntamente con clientes y proveedores, mejorando así nuestros productos y servicios, añadiendo valor añadido y eficiencia a nuestros consumidores.

Nuestro departamento de ingeniería y servicio post-venta está siempre a disposición de nuestros clientes: desde la configuración inicial del layout hasta el fin del montaje. Además un departamento comercial multilingüe facilitará la comunicación.

Symaga almacena más de **10.000 toneladas de acero galvanizado de stock medio permanente** lo que garantiza la entrega en la fecha acordada.







Symaga fue fundada en 1985 por Alfonso Garrido Muñoz, basando el negocio en la fabricación y comercialización de silos granja y material ganadero.

Symaga comenzó su andadura en el corazón de La Mancha, en Villarta de San Juan, en una pequeña nave de 200 metros. A día de hoy cuenta con una fábrica ubicada en una parcela de 400.000 m<sup>2</sup> de terreno, con **100.000 m<sup>2</sup> de terreno construido**.

**El nivel de exportación de la empresa alcanza una cifra superior al 90%.**

La presencia internacional de Symaga ha ido creciendo exponencialmente año tras año. Actualmente estamos presentes en más de **120 países a nivel mundial**.

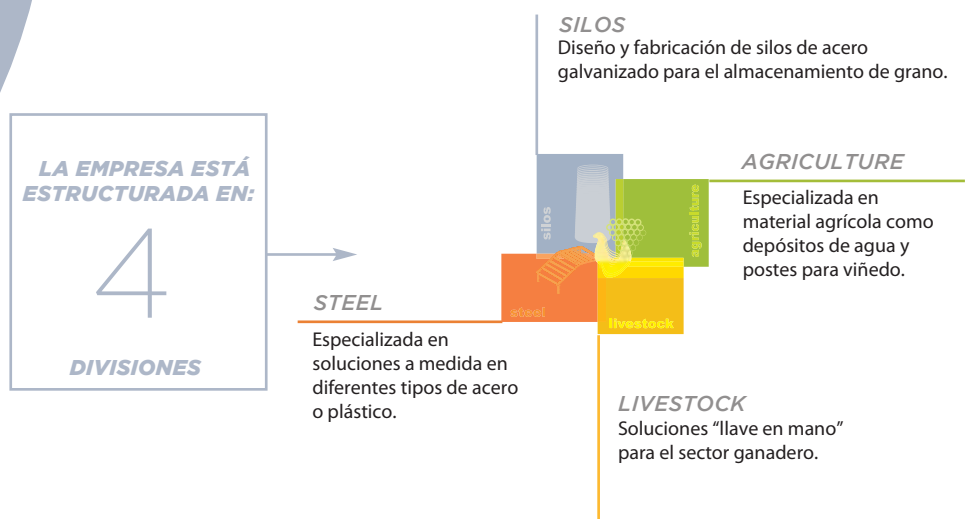
PARCELA DE TERRENO DE:

400.000 m<sup>2</sup>

TERRENO CONSTRUIDO:

100.000 m<sup>2</sup>

1985  
2014  
200  
m<sup>3</sup>  
NAVE:



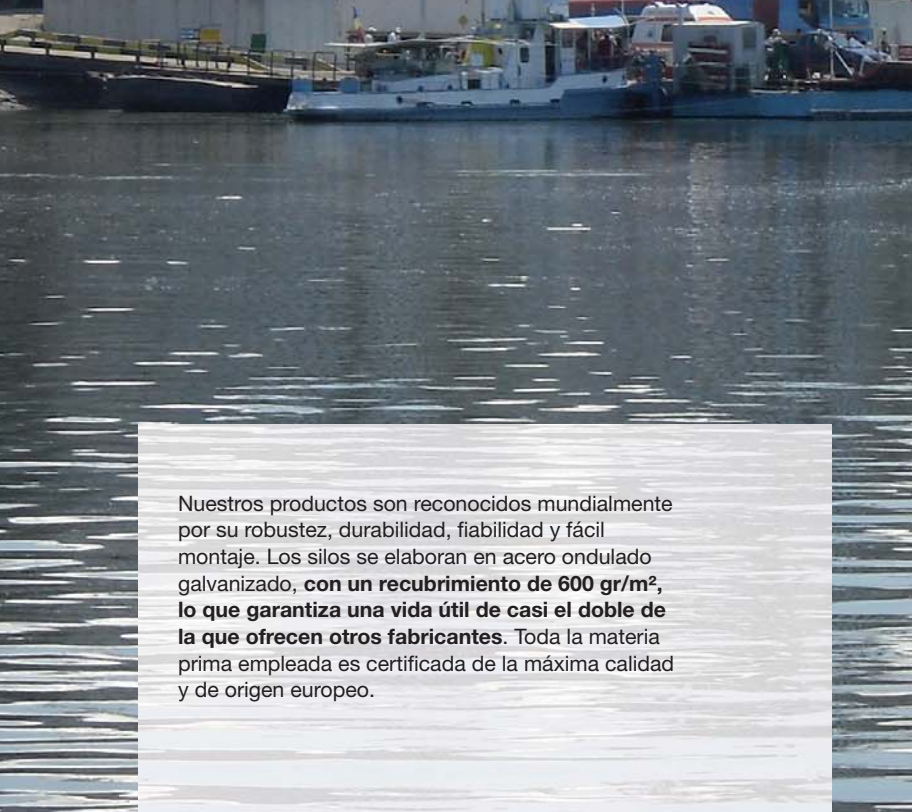
fundada en 1985



# compromiso con la calidad



RUMANÍA, 49.705 m<sup>3</sup>



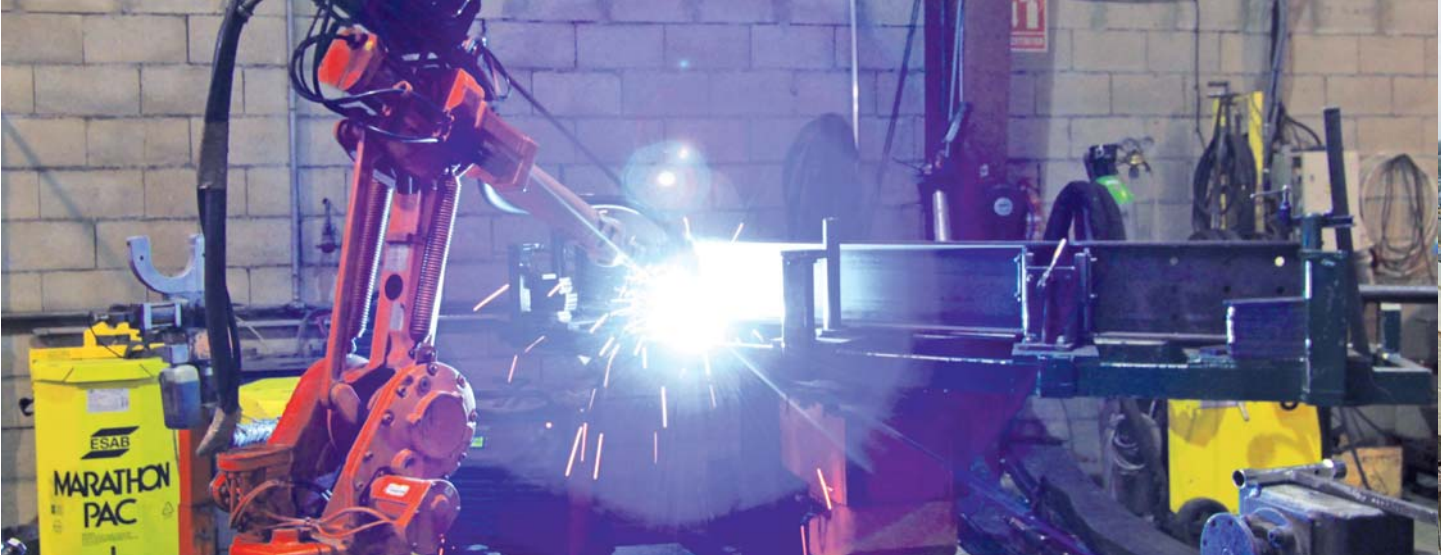
Nuestros productos son reconocidos mundialmente por su robustez, durabilidad, fiabilidad y fácil montaje. Los silos se elaboran en acero ondulado galvanizado, **con un recubrimiento de 600 gr/m<sup>2</sup>, lo que garantiza una vida útil de casi el doble de la que ofrecen otros fabricantes.** Toda la materia prima empleada es certificada de la máxima calidad y de origen europeo.

Además disponemos de una creciente línea de accesorios y opciones que nos permite ofrecerles un producto que cubra completamente sus necesidades.

Nuestro compromiso con la calidad no se limita sólo al producto, sino a una atención tanto técnica como comercial.



EXPERIENCIA,  
FIABILIDAD  
Y CALIDAD





# capacidad de producción

Los distintos controles de calidad a los que se somete el material desde su recepción, así como en todas las fases del proceso de fabricación, nos permite asegurar la calidad hasta su entrega.

Symaga dispone de un programa de gestión de calidad propio que permite controlar toda la fabricación en tiempo real.

Todas las máquinas incluidas en los procesos productivos cuentan con el sistema CNC, "Computer Numerical Control", para garantizar la precisión y estandarizar la calidad.



RUSIA, 139.778 m<sup>3</sup>

# 04

REFERENCIAS PRINCIPALES

INSTALACIONES EN MÁS DE

# 120

PAÍSES

ESPAÑA 69.954 m<sup>2</sup>



PORTUGAL 20.241 m<sup>2</sup>



ESPAÑA 27.370 m<sup>2</sup>



AMÉRICA LATINA, ESPAÑA Y PORTUGAL

ALEMANIA 12.248 m<sup>2</sup>



ALEMANIA 91.279 m<sup>2</sup>



SUIZA 2.049 m<sup>2</sup>



ALEMANIA 23.696 m<sup>2</sup>



ALEMANIA, AUSTRIA Y SUIZA



AMÉRICA LATINA, ESPAÑA Y PORTUGAL



MÉXICO 7.960 m<sup>2</sup>



MÉXICO 9.683 m<sup>2</sup>



BOLIVIA 18.004 m<sup>2</sup>



COLOMBIA 5.070 m<sup>2</sup>



CHILE 52.316 m<sup>2</sup>



ÁFRICA Y ORIENTE MEDIO



SUDÁFRICA 1.232 m<sup>2</sup>



ETIOPÍA 28.109 m<sup>2</sup>



EGIPTO 38.526 m<sup>2</sup>



IRÁN 30.618 m<sup>2</sup>



LIBIA 9.672 m<sup>2</sup>



ARABIA SAUDÍ 77.172 m<sup>2</sup>



**HUNGRÍA** 3.343 m<sup>2</sup>



**NORUEGA** 11.529 m<sup>2</sup>



**REP. CHECA** 15.128 m<sup>2</sup>



**RUMANÍA** 150.608 m<sup>2</sup>



**SERBIA** 12.728 m<sup>2</sup>



**SUECIA** 13.497 m<sup>2</sup>



**GRECIA** 33.600 m<sup>2</sup>



**CHIPRE** 1.110 m<sup>2</sup>



**ITALIA** 24.549 m<sup>2</sup>



EUROPA

PAÍSES CEI



**RUSIA** 58.244 m<sup>2</sup>



**RUSIA** 78.977 m<sup>2</sup>



**RUSIA** 13.616 m<sup>2</sup>



**RUSIA** 9.917 m<sup>2</sup>



**RUSIA** 28.878 m<sup>2</sup>



**LETONIA** 25.886 m<sup>2</sup>



**RUSIA** 139.778 m<sup>2</sup>



**RUSIA** 55.975 m<sup>2</sup>



**RUSIA** 25.100 m<sup>2</sup>



**KAZAJSTÁN** 65.890 m<sup>2</sup>



**KAZAJSTÁN** 65.890 m<sup>2</sup>



**UZBEKISTÁN** 1.689 m<sup>2</sup>



**UCRANIA** 704.887 m<sup>2</sup>



**UCRANIA** 42.364 m<sup>2</sup>



**UCRANIA** 212.220 m<sup>2</sup>



**UCRANIA** 12.880 m<sup>2</sup>



**UCRANIA** 316.386 m<sup>2</sup>



**LITUANIA** 39.096 m<sup>2</sup>

INDIA, NEPAL Y SRI LANKA



**INDIA** 15.870 m<sup>2</sup>



**INDIA** 57.402 m<sup>2</sup>



**NEPAL** 6.426 m<sup>2</sup>



**SRI LANKA** 6.952 m<sup>2</sup>

ASIA Y OCEANÍA



**FILIPINAS** 28.688 m<sup>2</sup>



**MALASIA** 7.960 m<sup>2</sup>



**NUOVA ZELANDA** 1.925 m<sup>2</sup>



**TAILANDIA** 22.876 m<sup>2</sup>



**AUSTRALIA** 224 m<sup>2</sup>



**VIETNAM** 5.888 m<sup>2</sup>



La versatilidad de nuestros productos los hace válidos para **diferentes sectores**, tales como plantas cerveceras, pienso para animales, instalaciones portuarias, molinerías, bioetanol, secaderos, harineras, así como almacenamiento de materias primas para la industria del plástico y biocombustibles.

La creciente línea de productos nos permite ofrecer un sistema de almacenamiento que cubre completamente las necesidades de nuestros clientes al ofrecer silos desde los **5 m<sup>3</sup> hasta los 25.000 m<sup>3</sup> de capacidad**.

Symaga ofrece una amplia gama de silos que se pueden clasificar en los siguientes tipos:



**SILOS EN BASE PLANA O CÓNICA DE HORMIGÓN, PARA ALMACENAMIENTO PROLONGADO DE GRANDES CANTIDADES DE GRANOS, SEMILLAS...**



**SILOS CON TOLVA METÁLICA INFERIOR, CON ÁNGULOS DE 45° O 60° EN FUNCIÓN DE LA FLUIDEZ DEL PRODUCTO ALMACENADO, POR DESCARGA POR GRAVEDAD**



**SILOS PARA ESTRUCTURA, UTILIZADOS PARA LA DESCARGA A CAMIÓN O TREN**



**SILOS DE PEQUEÑA CAPACIDAD O GRANJA, UTILIZADOS EN EXPLOTACIONES GANADERAS**



ALEMANIA, 23.696 m<sup>3</sup>

silos

 SYMAGA  
SILOS

13



GRECIA, 33.600 m<sup>3</sup>



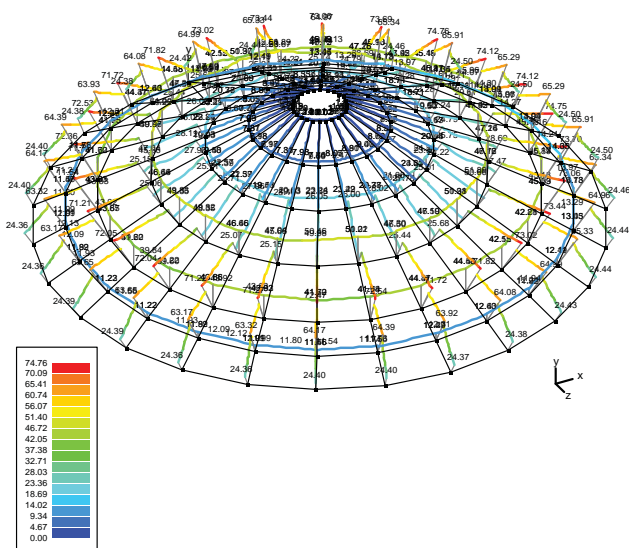


ALEMANIA, 91.300 m<sup>3</sup>

## TECHO



- **30° de inclinación**, que permiten optimizar la capacidad de almacenaje, adaptándose al talud natural del grano.
- **Con o sin estructura**, dependiendo del diámetro del silo, y de las cargas en el techo.
- **Compuestos por sectores trapezoidales** de configuración especial que lo dotan de una mayor hermeticidad e impermeabilidad.
- **Gran resistencia y rigidez** por su especial geometría, debido a la onda del techo y los pliegues longitudinales.
- **Diferentes opciones según las cargas** de nieve dependiendo del lugar de instalación.
- **Fabricados con acero estructural**, con un recubrimiento galvanizado especial optimizado para ofrecer mejores resultados en cuanto a resistencia a la corrosión (Magnelis, 3,5% aluminio, 3% magnesio).





## CILINDRO

formado por::

### Virolas:

- Se fabrican con **acero estructural S 350 GD Z600**.
- Nuestra moderna maquinaria garantiza un conformado perfecto de las virolas, evitando así dificultades en montaje.
- Perfecto flujo de grano y resistencia óptima, debido a que el paso de onda de nuestra virola es de 76 mm y su profundidad de 14 mm.

## VIROLAS



## REFUERZOS



### Refuerzos:

- Symaga utiliza **2 ó 3 refuerzos por virola** dependiendo del modelo de silo.
- Tanto en las virolas como en los refuerzos, **el espesor y el tipo de junta viene marcado en cada pieza**, facilitando la identificación de las piezas minimizando los errores en el montaje.



## TOLVA



La tolva está formada por sectores de **acero estructural S 350 GD – Z600**, y puede realizarse con un **ángulo de 45°, 60° ó 66°**, dependiendo del flujo del material almacenado.

## PATAS Y ARRIOSTRAMIENTOS



ALEMANIA, 2.988 m<sup>3</sup>  
(a<sub>g</sub> = 0)

Las patas y los arriostramientos de nuestros silos son de **acero estructural recubiertos por galvanización en caliente**. Symaga posee amplia experiencia en el dimensionamiento de estos elementos críticos, dependiendo de la zona sísmica en la que se vaya a desarrollar el proyecto.

## ANILLO DE COMPRESIÓN

A partir de determinada altura y volumen, nuestros silos con tolva metálica tienen un anillo de compresión galvanizado por inmersión en caliente y soldado por ambos lados que dota al silo de una **mayor calidad estructural y agiliza el montaje**.



## TORNILLERÍA



**Calidad 8.8 y 10.9 (ISO 898 - 1:2009 y 898 - 2:2003)**. Galvanizada por inmersión en caliente, con un recubrimiento de 70 – 85 µm (UNE – EN ISO 10684:2006).

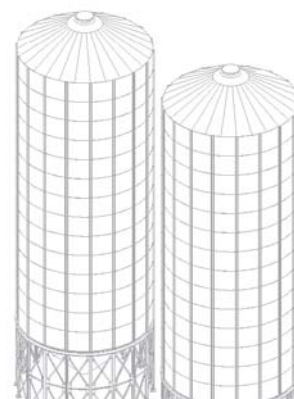
En el techo tenemos la **opción de la tornillería inoxidable**, para garantizar una mayor protección.

Las tuercas son de **categoría 8**.

Las **arandelas de neopreno EPDM** garantizan la estanqueidad.

## MASA BUTÍLICA

La masilla se suministra preformada garantizando un óptimo sellamiento.





PUERTA DE  
INSPECCIÓN

Para la supervisión del contenido y tratamientos.



ESCALA DE  
TECHO

Escala en techo,  
formada por  
peldaños de tipo  
universal.




ANILLOS DE  
VIENTO

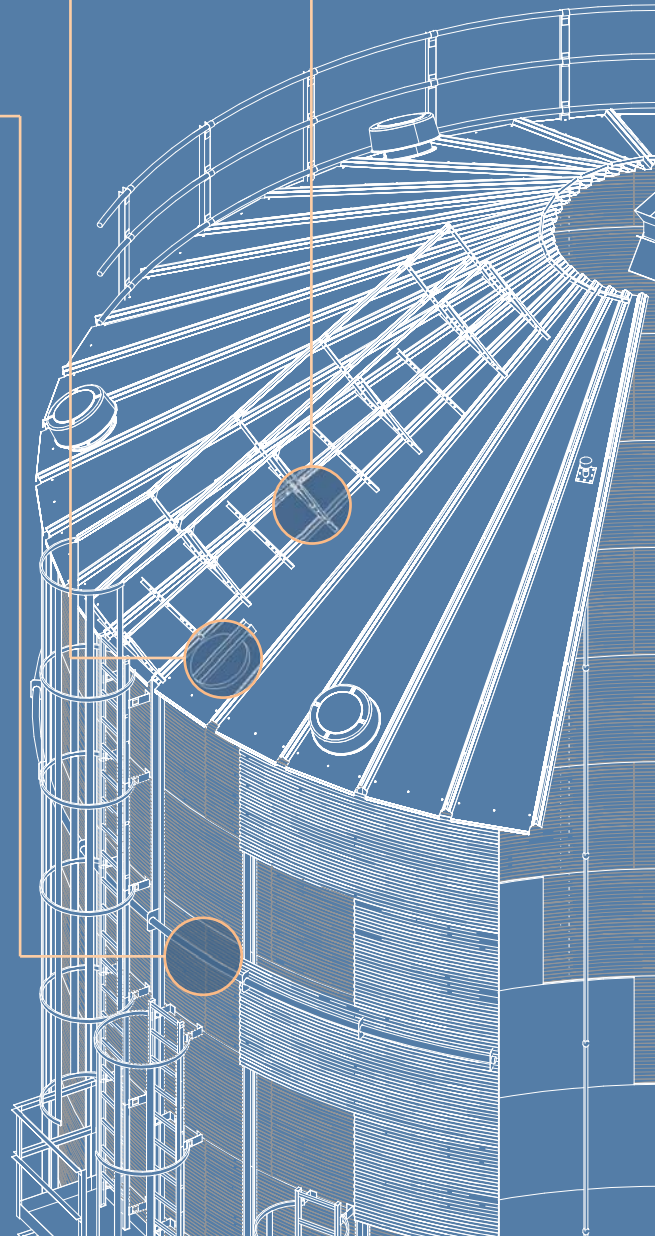
Contrarrestan las fuerzas del  
viento evitando la  
deformación del silo.



PUERTA DE  
ACCESO



Situada en el segundo anillo.  
La virola se suministra con la  
puerta ya implantada,  
evitando trabajo en obra.







• **Con un anillo de seguridad y plataformas de descanso**, pasamanos y peldaños antideslizantes, cumpliendo toda la normativa de seguridad vigente (UNE EN ISO 14122-1/2/3/4:2002).

• **Galvanizadas**, incrementando la vida útil del accesorio. Además, nuestras escaleras son modulares, lo que agiliza el montaje, y permite una mayor flexibilidad.



**ESCALERA A TECHO**

Permite ascender por la pared. Con una jaula de seguridad y plataformas intermedias de descanso, de acuerdo a la normativa UNE EN ISO 14222-1/2/3/4:2002



**ESCALERA A PUERTA DE ACCESO**

Incluye una plataforma de apoyo.



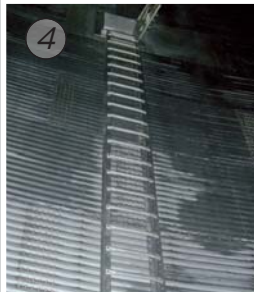
**ESCALERA EN TECHO**

Acceso fácil y seguro, con pasamanos de techo.



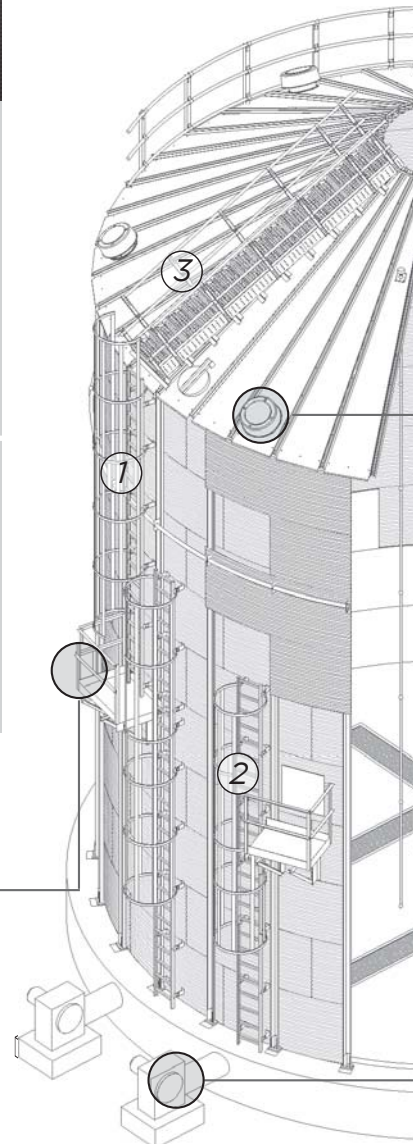
**ESCALERA EN ESPIRAL DE SUELO A TECHO**

Con distribución en espiral alrededor del silo.

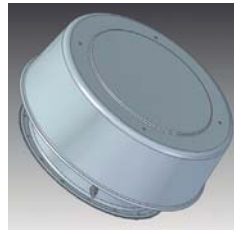


**ESCALERA INTERIOR**

- a) Desde la puerta de acceso en el talud hasta el suelo.
- b) Opcionalmente desde la puerta de inspección al suelo.



## SISTEMA DE AIREACIÓN



### CÚPULA DE AIREACIÓN

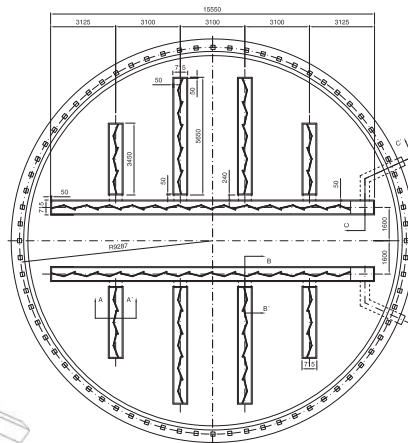
La cúpula está compuesta por los siguientes elementos:

- **Diseño circular**, el cual evita la acumulación de agua, nieve y suciedad y opone menor resistencia al aire.
- **Ensamblaje fácil**, lo que facilita el montaje, y reduce la tornillería.
- **Embutida**. Para un perfecto sellamiento con el sector de techo.
- **Red anti-pájaros**.
- Preparada con **sistema de cierre** para fumigación.
- Preparada para **la instalación de un extractor** de aire helicoidal.

### SUELOS DE AIREACIÓN

#### Canales de aireación de la base

- Cubre el **12,5%** de la superficie total de la base del silo.
- Para ello se diseñan unos canales en la cimentación que se cubren con **cajones de acero multiperforado de 1 ó 1,5 mm**. Los canales pueden tener disposiciones en "Y" o en "H", dependiendo principalmente del volumen de producto almacenado a ventilar.



#### Suelo totalmente perforado

- **Perforaciones de un diámetro de 1 ó 1,5 mm**, dependiendo del grano almacenado.
- **El total de la superficie perforada es del 23%**, a diferencia de otros fabricantes que sólo alcanzan el 12%.
- **Los soportes son de acero galvanizado en caliente.**



**Ventiladores: Estándar IE2**, permitiendo un gran ahorro energético.



ACCESORIOS  
OPCIONALESSISTEMA DE  
MONITORIZACIÓN  
DE TEMPERATURA

Symaga ofrece 3 tipos de sistemas de control de temperatura: Manual; Automático (centralizado a un ordenador); y Portátil (Conectado a una PDA).

Posibilidad de **sensores analógicos** robustos, que garantizan el funcionamiento ininterrumpido, sin mantenimiento.

**Las sondas se soportan sobre dos vigas**, con lo que se evita que el peso sea soportado por sector del techo. Las sondas pueden reemplazarse sin que sea necesario el vaciado del silo.

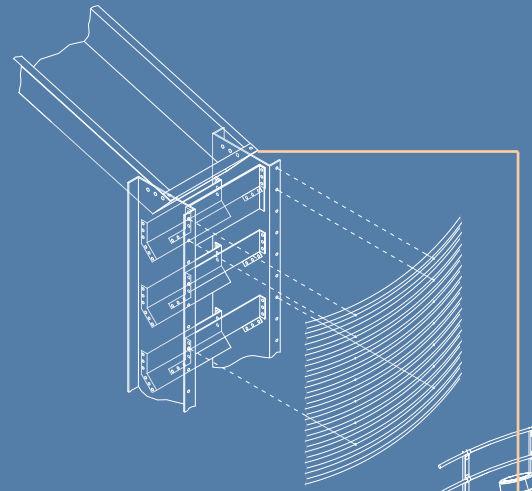
**Certificado ATEX.**

SISTEMA DE  
DESCARGA  
LATERAL

Permite vaciar hasta el 70% de la capacidad del silo sin gasto energético, y sin mantenimiento.

REDUCTOR DE  
VELOCIDAD  
DE CAÍDA

Se usa especialmente con grano poco denso y frágil, susceptible de dañarse desde una altura determinada.

SILOS DE  
DESCARGA  
EN MASA

Reforzamiento en la estructura del silo.

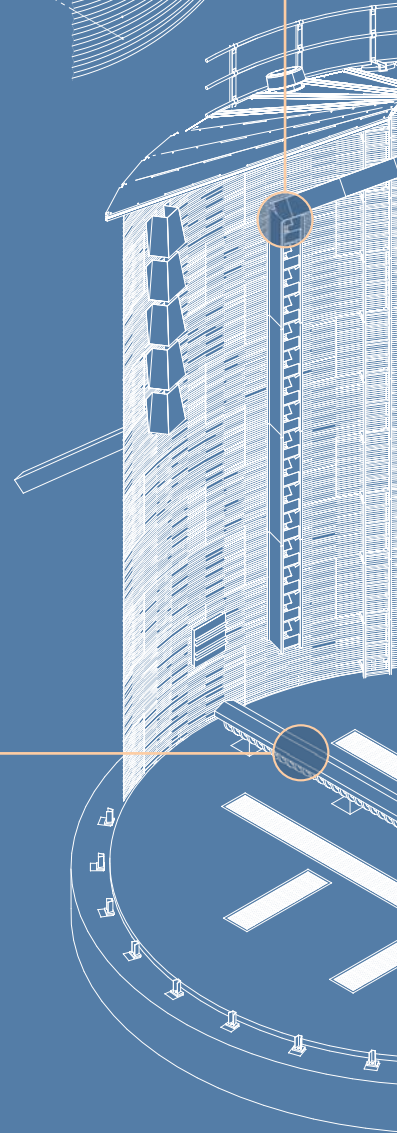
De utilización constante o esporádica.

Certificado ATEX.

Ofrecemos 2 modelos: S y SCD.

DETECTORES  
DE MÁXIMA  
Y MÍNIMA

Son **sensores de nivel** que sirven para indicar cuándo el silo está lleno y cuándo está vacío. Pueden suministrarse de membrana o rotativos.

BARREDORA  
INDUSTRIAL

Pasarela perimetral que permite el tránsito en todo el alero para facilitar el mantenimiento.

PASARELA  
DE ALERO

**Barandilla perimetral**, sujeta a los refuerzos superiores del silo, que incrementan la seguridad para el operario.

BARANDILLA  
DE ALERO

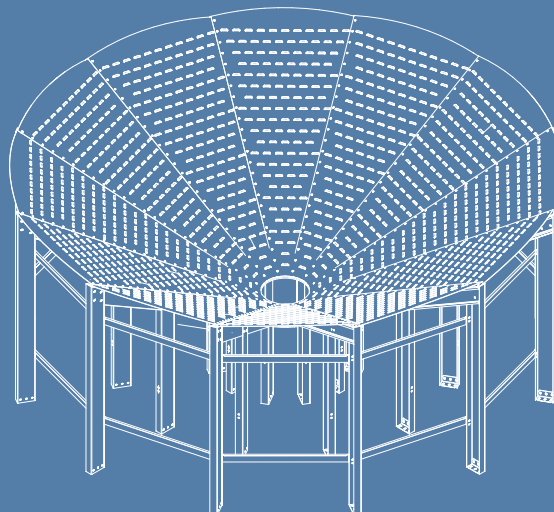
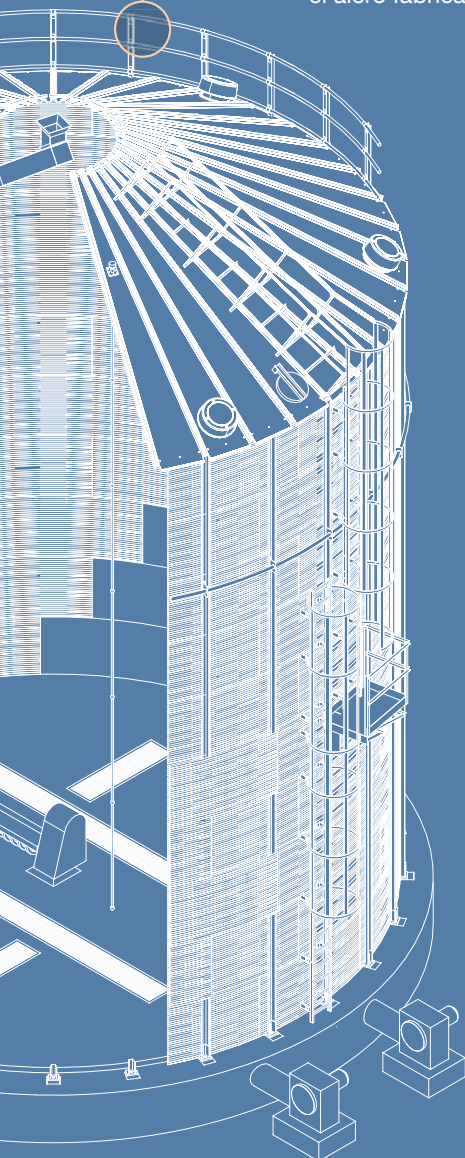


Accesorio para evitar las avalanchas de nieve.

ANTI-AVALANCHAS

Con el fin de garantizar la estanqueidad del silo, Symaga propone un sistema para cerrar el alero fabricado con FOAM.

CIERRE  
DE ALERO



CONO  
VENTILADO

Con 30 ° de inclinación.

Evita el contacto del grano con el suelo.

Abarata la obra civil, ya que el transportador está en la superficie, y el grano se descarga directamente sobre él.

Evita el gasto de la barredora, ya que la descarga del grano se hace por gravedad.



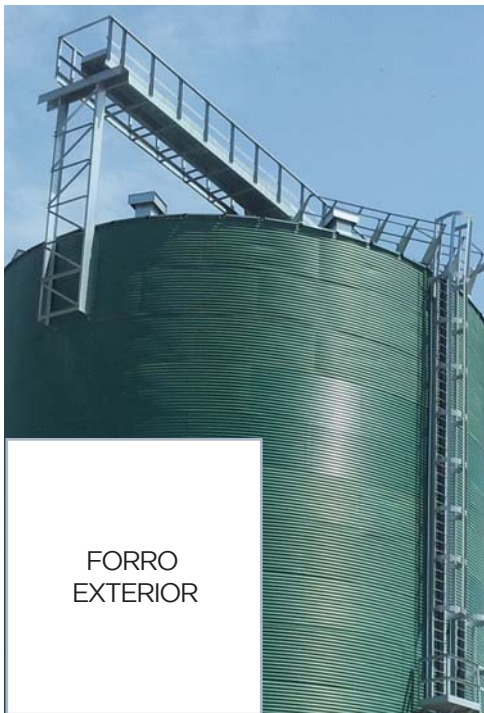
## ACCESORIOS OPCIONALES

LIBIA, 9.672 m<sup>3</sup>

## APOYOS Y PASARELAS

- Diseñados de acuerdo a la configuración de la planta.
- Diferentes modelos.
- Suelo estándar o de rejilla.
- Cumplen con la normativa UNE EN ISO 14122.

ESPAÑA, 20.241 m



## FORRO EXTERIOR

El forro exterior añade una protección añadida contra la corrosión, gracias a una virola galvanizada y pre-lacada (600 HNCS). Además minimiza el impacto visual y medioambiental. A su vez, provee de un aislamiento extra, al crear una cámara de aire. Disponible para techo, cilindro y tolva.

## PASARELA CUBIERTA

Mantiene la pasarela practicable en cualquier estación del año. Facilita el mantenimiento del transportador y de la pasarela

## ESCALERA DE TORRE DE TRABAJO

Mejora el acceso a la parte superior del silo.



## FORRO INTERIOR



El forro interior es un forro liso destinado a disminuir el rozamiento del grano sobre las paredes del silo, mejorando el flujo del material y la limpieza del silo.





Oficinas y Fábrica:  
Ctra. de Arenas km. 2,300  
13210 Villarta de San Juan • Ciudad Real- Spain  
T: +34 926 640 475 • F: +34 926 640 294

Oficina Madrid:  
C/ Azcona, 37 • 28028 Madrid - Spain  
T: +34 91 726 43 04 • F: +34 91 361 15 94

[symaga@symaga.com](mailto:symaga@symaga.com)  
[www.symaga.com](http://www.symaga.com)