

# Nueva Planta Industrial de Metalúrgica ROS en Girona

**Francesc Arbós Bellapart**, Ing. Ind.  
*Bellapart Engineering*

**Sumario:** La nueva planta de fabricación y edificio central de oficinas de Metalúrgica ROS están situadas en el polígono industrial del municipio de Sant Jaume de Llierca en la provincia de Girona. El proyecto sobre un solar de 30000 m<sup>2</sup> y una superficie construida de 11.588 m<sup>2</sup> ha sido desarrollado por Bellapart Engineering con un diseño guiado por la funcionalidad industrial, el confort de los usuarios y una elevada eficiencia energética.



fig 1. Vista general de Metalúrgica ROS

## 1. Antecedentes

Fundada en 1867, Metalúrgica ROS es una empresa familiar dedicada a la fabricación de tubos y accesorios en chapa pulida, galvanizada y de inoxidable para chimeneas, conductos y tuberías de transporte neumático de aire y de partículas.

Dispone de tecnología propia -sistema multiform- y cultiva de forma sistemática la innovación, la calidad y el respeto por el medio ambiente en todos los niveles de su organización.

Su nueva planta industrial y su edificio central de oficinas son un reflejo de estos objetivos aplicados a la arquitectura industrial.

## 2. Descripción general

El proyecto se compone de dos volúmenes diferenciados externamente; uno corresponde a la planta de fabricación y almacenaje y el otro al edificio de oficinas (fig.1). Ambos edificios son estructuralmente independientes y están unidos

por un elemento prismático de vidrio, que actúa de distribuidor, y cuya transparencia mantiene formalmente la separación exterior entre ambos.

No obstante, internamente esta separación es inexistente continuando el edificio de oficinas dentro de la nave e integrando en el volumen de ésta los servicios directamente relacionados con producción.

La nave de planta rectangular de 90 x 112 m está diseñada en sentido longitudinal mediante 7 dientes de sierra de 16m de luz en forma sinusoidal y en sentido transversal con tres jácenas de 30m de luz a fin de minimizar el número interior de pilares, proporcionando grandes lucernarios orientados al Norte diseñados para obtener luz natural suficiente y uniforme para desarrollar con comodidad y seguridad las operaciones mecánicas propias de la actividad industrial, (fig.2).

Se obtiene así un espacio diáfano de 7 metros de altura libre bajo jácena, que permite la instalación de los elementos de almacenaje vertical y pasillos de circulación para carretillas filo-guiadas así como el almacenamiento y

movimiento de bobinas de gran tonelaje mediante un puente grúa independiente de la estructura portante del edificio.



fig 2. Vista de un módulo en diente de sierra con los grandes lucernarios orientados al Norte

### 3. Planta de fabricación y almacenaje

#### 3.1 Sistema estructural

Se resuelve mediante una estructura metálica en diente de sierra totalmente fabricada y pintada en taller y ensamblada mediante uniones atornilladas en obra.

A fin de evitar elementos diagonales en las jácenas de lucernario de 30m de luz se disponen arcos de sección circular y directriz parabólica tri-articulados entre pilares,(fig.2) lo que proporciona una magnífica visión del lucernario translúcido.

Las cerchas sinusoidales están fabricadas mediante perfiles tubulares, de sección cuadrada el del cordón superior para facilitar los apoyos de las bandejas autoportantes de cubierta y circulares los demás miembros. La geometría del cordón inferior obedece a la ley de momentos flectores debida a una carga uniforme sobre la directriz sinusoidal del cordón superior y los apoyos están articulados mediante bulones en ambos lados.

Los arriostramientos de cubierta en el cordón inferior de cada módulo de diente de sierra están formados por una jácena tipo Pratt de 2m de canto construida con perfiles tubulares de sección circular, y en los extremos Este y Oeste de la cubierta se resuelve el arriostramiento contraviento mediante perfiles tubulares y tirantes pretensados diagonales.

La estabilidad en el sentido longitudinal de la nave se confiere a una estructura totalmente exterior de pilares inclinados de sección circular bi-articulados (Fig.3).

#### 3.2 Cerramientos exteriores

El cerramiento, diseñado a base de bandejas autoportantes de acero galvanizado y pre-lacado, aislamiento de fibra de vidrio y chapa exterior grecada, evita el uso de correas interiores.

En las zonas de fabricación, donde más ruido de maquinaria se produce, la bandeja portante inferior está microperforada a efectos de absorción acústica.

Las fachadas están diseñadas siguiendo el mismo criterio y la chapa exterior tiene forma de minionda, a excepción de la fachada Norte en que se ha construido un muro cortina transparente con vidrios aislantes y de baja emisividad.( Fig.3)

Los lucernarios se cierran mediante perfiles machihembrados extruidos de policarbonato celular translúcido de doble cámara con un alto índice de transmisión luminosa.

Todos los acabados exteriores son lacados de color gris metalizado.



Fig 3. Detalle de la fachada Norte donde se aprecian los elementos de estabilidad longitudinal y el muro cortina transparente

### 3.3 Puerta-Marquesina muelles carga

En la zona de muelles de carga se ha diseñado una puerta-marquesina de apertura automática de 38 m de largo por 6.4m de ancho que accionada mediante 9 cilindros hidráulicos cierra y protege las 7 puertas seccionales de la zona de envíos, manteniendo una imagen excelente de la fachada Sur y durante la jornada laboral actúa como marquesina protectora de los vehículos y operaciones de carga y descarga ( Fig.4 )



Fig 4. Detalle de la puerta-marquesina en muelles de carga

### 3.5 Sistema de ventilación natural

La zona donde está situada la construcción está sujeta a vientos de componente Este-Oeste durante todo el año. Conocedores de esta particularidad meteorológica se han dispuesto un sistema de rejillas motorizadas en la parte inferior de la fachada Oeste y en los lucernarios próximos a la fachada Este.



Fig.5. detalle del sistema de ventilación natural en la fachada Oeste

La configuración geométrica de la cubierta garantiza unos coeficientes eólicos que independientemente del sentido del viento generan una depresión en la zona del diente de sierra próxima al lucernario, por lo que con las secciones de abertura adecuadas se consigue un flujo natural de aire que genera entre 2 y 3 renovaciones/hora proporcionando un elevado confort aún en los días más calurosos de verano.(Fig.5)

## 4. Edificio de oficinas

En la parte de este edificio integrada dentro del volumen de la nave industrial se sitúan en planta baja la Oficina Técnica, Vestuarios, el Servicio Médico y el acceso al prisma distribuidor.

En la primera planta se encuentran el Archivo General, la Sala de Informática, el Laboratorio y la Sala de Formación.

Separado por el prisma transparente donde se encuentran las escaleras y pasillos de comunicación, la parte externa se compone de la Recepción, Sala de Muestras, Servicios y Comedor general en planta baja.

En primera planta los Servicios Administrativos, En segunda planta el departamento Comercial y la Dirección General y finalmente existe un ático adecuado como zona noble y preparado para reuniones y convenciones con todos sus servicios.



Fig 6. Vista fachada Este Edificio Oficinas



El volumen externo está protegido por un parasol gigante (Fig.6) cuya geometría obedece a la sinusoide del diente de sierra de la nave y su simétrica respecto a un plano ortogonal al suelo. Su misión es disminuir las pérdidas térmicas por radiación en invierno y la ganancia solar en verano, reduciendo los aportes en calefacción y acondicionamiento de aire en ambas estaciones.

#### 4.1 Sistema estructural

Análogamente al edificio industrial la estructura es metálica con uniones atornilladas y forjados con chapa colaborante (Fig 7)

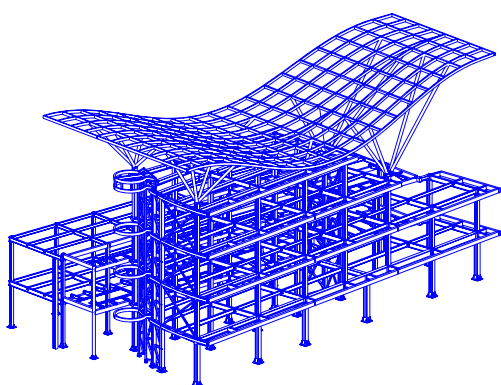


Fig.7 Perspectiva estructura metálica edificio de oficinas

Caben destacar la estructura de la lámina metálica del parasol gigante, construida mediante un emparrillado de perfiles tubulares de sección rectangular unidos mediante pilares inclinados fijados mediante una articulación a la cabeza de los pilares de la estructura principal del edificio y en particular el sistema estructural de cubierta de vidrio del prisma transparente, en el que se utiliza un elemento de vidrio como elemento resistente y un adhesivo estructural que puntualmente soporta los vidrios aislantes de cubierta.(Fig.8)

#### 4.2 Cerramientos exteriores

La fachada Sur, entrada principal del edificio, se ha diseñado opaca, construida con muro de ladrillo, aislamiento exterior y revestimiento de composite de aluminio, dispone de un ascensor y una marquesina de vidrio estructural transparente que protege la puerta automática de entrada.

La fachada principal de orientación Este, se ha construido con un muro cortina de aluminio y vidrio aislante que integra unos elementos de acero inoxidable para la fijación de pantallas de vidrio serigrafiado cuya misión es disminuir el



Fig.8 Elemento portante de vidrio estructural y soporte puntual de los vidrios de cubierta mediante adhesivo estructural

factor solar de la fachada y a la vez tamizar las vistas directas desde el exterior manteniendo la visibilidad interior ( Fig 9.).

La misma fachada retorna al Norte sin las pantallas de protección solar, donde se encuentra con la escalera exterior de emergencia revestida con perfiles de aluminio en forma de huso.

El gran parasol de cubierta está revestido mediante chapa grecada de aluminio lacado perforada fijada directamente a la estructura metálica.



Fig 9. Vista de la fachada Este

### 5. Instalaciones

El edificio industrial dispone longitudinal y transversalmente de unos pasos subterráneos totalmente accesibles por donde se distribuyen las instalaciones de la planta. Estos pasos

cuentan con una red de tubos de acero inoxidable que distribuidos topográficamente por el pavimento de la nave permiten un acceso inmediato y fiable de cualquier instalación a cualquier punto de la zona de manufactura. (Fig. 10)

Una derivación de estos túneles entra en la zona del edificio de oficinas y llega a un patio por donde se distribuyen verticalmente las distintas acometidas.



Fig.10.Vista de los túneles de servicios

Dentro del edificio industrial y a continuación de la zona de oficinas existe un anexo a dos plantas que incorpora la Estación Transformadora, la Sala de Calderas, la de Compresores y el Cuarto eléctrico. La zona interior de oficinas y la zona de instalaciones están integradas por su parte exterior por un revestimiento común de fachada que de una forma aleatoria combina 4 tonalidades de grises proporcionando un aspecto dinámico a este paramento ( Fig.11) que por su situación está construido con una Resistencia al Fuego de 120 minutos, para lo cual se han utilizado vidrios laminados con intercalario intumescente resistente a las llamas y aislante térmico.



Fig.10. Vista de la fachada de oficinas dentro de la nave

## 6. Conclusión

Es necesario un nuevo enfoque en el diseño y construcción de los edificios industriales, que contemple su integración en el paisaje, su eficiencia energética, un alto grado de confort de sus usuarios y a la vez –y también como consecuencia- consigan altas cotas de eficiencia industrial y mejora de la productividad.

Para ello no son necesarias tecnologías nuevas o inasequibles. Con los productos existentes en el mercado y contando con empresas del sector bien informatizadas y mecanizadas se puede conseguir un alto grado de prefabricación y una elevada calidad a un coste competitivo.

Una vez más es solo la calidad del pensamiento la que puede hacer la transformación y ésta surge del trabajo en equipo, de no ver la construcción como una competición en la que unos ganan y otros pierden sino como una excursión en la que todos los implicados participan y llegan satisfactoriamente al final.

*Proyecto y Dirección:*

**Bellapart Engineering**  
**Francesc Arbós, Ing. Ind**  
**Carles Teixidor, Ing. Ind.**

*Ingeniería de instalaciones:*

**Enginyeria Obrador**  
**Josep Obrador, Ing. Ind.**

*Ingeniería de Producción:*

**Carlit Enginyers**  
**Manel Ros, Ing. Tèc. Ind.**

*Project Management:*

**Edetco**  
**Ferrán Nogué, Arq. Tèc.**  
**Joan Pagés, Arq. Tèc.**