

Ejemplo práctico: Cámara de Comercio de Luxemburgo, acero expuesto

Las nuevas oficinas principales de la Cámara de Comercio de Luxemburgo expresan el uso del acero en su arquitectura y logra ahorros de energía a través de una losa mixta sinusoidal de acero inoxidable refrigerada por agua. Las vigas integradas tienen un nuevo sistema acoplado de suspensión, el cual permite incrementar la luz hasta 12 m. y hace posible la integración de servicios.



Edificio completo donde se muestra la fachada totalmente acristalada

Índice

1.	El logro	2
2.	Forma del edificio	2
3.	Losa refrigerada por agua	3
4.	Equipo del proyecto	5

1. El logro

- 20 000 m² en 5 plantas de nuevas oficinas, un centro de conferencias de 8 000 m² y 650 plazas de aparcamiento en 4 plantas subterráneas.
- Fachada ventilada doble, que incluye parasoles con escudos de vidrio serigrafiados.
- Losa mixta de acero inoxidable sinusoidal (nervado) en una cara, enfriada por agua, la cual actúa como un marco para la losa de hormigón de 300 mm de canto. No se necesitó apuntalamiento temporal.
- Vigas integradas IFB con perfiles tubulares soldados configurando una cercha para obtener una luz de 12,5 m, la cual es 30% mayor que la que se puede conseguir con vigas integradas. Generalmente, estas vigas están expuestas.
- La ingeniería de seguridad ante incendio, que utiliza el método del fuego natural, permitió crear una estructura de acero sin protección alguna.
- Las condiciones de uso para la losa refrigerada por agua son:
Horas de la noche en verano; horas del día en verano e invierno.
Se provee calefacción y refrigeración
- Acción de diafragma de la losa mixta y estabilidad a través de un ligero núcleo de arriostramiento.

2. Forma del edificio

Las nuevas oficinas principales de la cámara de comercio del gran ducado de Luxemburgo ubicadas en la planicie de Kirchberg comprenden un edificio existente de 5 000 m² totalmente restaurado y 20 000 m² de nuevas oficinas. Un centro de conferencia de aproximadamente 8 000 m² completan este edificio junto con 650 plazas de aparcamiento subterráneo en cuatro plantas. El área total del edificio es de 52 000 m², incluido el aparcamiento. El edificio costó 70,4 millones de Euros y fue terminado en 2003.

Los nuevos edificios forman una serie de cuatro alas distintas unidas por puentes peatonales de vidrio, así como otro edificio a lo largo de la calle adyacente. Este conjunto de edificios proporcionan flexibilidad en la distribución de oficinas. La superestructura está completamente separada del nivel del suelo y los edificios tienen escudos de vidrio serigrafiados para el sol. Los forjados están fabricados a partir de chapas perfiladas prefabricadas en acero inoxidable, los cuales proveen una banda interior ondulada del techo.

La estructura mixta de cuatro-cinco plantas está compuesta de secciones de acero laminado en caliente y forjado de losas de hormigón con secciones IFB integradas y vigas principales en celosía. Estas vigas con acoplamiento inferior tienen un vano de 12,5 m, que es mucho mayor que la aplicación convencional de vigas IFB.

Los paneles sinusoidales de acero inoxidable del forjado tienen una altura de 180 mm, trabajan de forma conjunta con la losa de hormigón y están apoyados en la chapa del fondo de las vigas integradas de acero. Las tuberías de plástico se ubican en la losa y suministran calefacción en invierno y refrigeración en verano. La ganancia de calor se ve reducida a través de los parasoles de la fachada de vidrio. Los ascensores de vidrio contribuyen a la ligereza de

estas nuevas oficinas. Los muros interiores en las áreas de oficina son particiones de acero y vidrio moduladas.

La acción de diafragma de las losas de forjado y del núcleo vertical de arriostramiento de hormigón de la escalera y del ascensor brindan estabilidad horizontal al edificio. Sólo el edificio C está arriostrado en un lado con arriostramientos de acero en forma de K.

Las vigas de acero cubren una luz de hasta 12,5 m y están rigidizadas por el uso de perfiles tubulares por debajo de las vigas integradas, lo cual permite aumentar la luz en un 30%. El acoplamiento es visualmente poco llamativo y está expuesto por debajo del forjado. La chapa de acero sinusoidal de acero inoxidable se extiende en la misma dirección que las vigas principales y está apoyada sobre vigas secundarias a 4 m de espaciamiento. La chapa soporta el peso del hormigón y no necesita apuntalamiento durante la construcción.

Las vigas integradas y los pilares de acero se evaluaron mediante un análisis de ingeniería ante incendio, que demostró que la estructura puede resistir un fuego natural, según se define en EN 1991-1-2, sin necesidad de protección adicional.



Figura 2.1 Tuberías de calefacción/refrigeración extendidas en la losa del forjado

3. Losa refrigerada por agua

Las condiciones de uso de la losa refrigerada por agua incluye 3 ciclos, tal como se indica a continuación:

Verano – durante la noche

El principal objetivo de la regulación térmica es refrigerar la losa en verano circulando agua fría durante la noche a través de las tuberías de plástico empotradas en la losa. El circuito de agua se invierte de 28/33°C a 14/18°C a las 08:00 p.m.

Verano - durante el día

Si la refrigeración de la losa durante la noche no alcanza por la mañana los parámetros fijados previamente (por ejemplo, una temperatura máxima de 21°C), el circuito de refrigeración sigue en funcionamiento y el agua es enfriada por el circuito de la máquinas de absorción (a una temperatura de 9/18°C).

El equilibrio entre la calefacción y la refrigeración es realiza por las vigas frías en el techo alimentadas por las redes de calefacción y refrigeración. El aire pre-tratado es suministrado a través de un intercambiador y mezclado por un efecto "venturi" con el aire existente.

Invierno

La losa del forjado se calienta en los meses de invierno pasando agua caliente a través de las tuberías de la losa. El calor suministrado por el agua se complementa por medio de un intercambiador de calor con el calor generado a través de paneles solares.



Figura 3.1 Chapas de acero inoxidable laminado e iluminación/ unidades de distribución de aire acondicionado



Figura 3.2 Parasoles en la fachada de vidrio

4. Equipo del proyecto

Equipo del proyecto

Arquitecto:	Vasconi Architects, Petit
Ingenieros estructurales:	Schroeder y N Green y A Hunt
Ingenieros de servicios:	RMC Consulting
Gerencia de construcción:	HT Lux

Registro de Calidad

TÍTULO DEL RECURSO	Ejemplo práctico: Cámara de Comercio de Luxemburgo, acero expuesto		
Referencias(s)			
DOCUMENTO ORIGINAL			
	Nombre	Compañía	Fecha
Creado por	Mark Lawson	SCI	
Contenido técnico revisado por	G W Owens	SCI	
Contenido editorial revisado por			
Contenido técnico respaldado por los siguientes socios de STEEL:			
1. Reino Unido	G W Owens	SCI	11/1/06
2. Francia	A Bureau	CTICM	11/1/06
3. Suecia	A Olsson	SBI	11/1/06
4. Alemania	C Müller	RWTH	11/1/06
5. España	J Chica	Labein	11/1/06
6. Luxemburgo	M Haller	PARE	11/1/06
Recurso aprobado por el Coordinador técnico	G W Owens	SCI	20/5/06
DOCUMENTO TRADUCIDO			
Traducción realizada y revisada por:		eTeams International Ltd.	21/2/06
Recurso de traducción aprobado por:		Labein	24/03/06