

**Estructura ideas**

La estructura parte de una malla cuadrada regular buscando la homogenización de todos los elementos. (mismo canto vigas-mismos pilares) lo que favorece la construcción y regularidad espacial para luego desviarse en sentido transversal minimamente favoreciendo espacios más generosos en función de usos/edades.

Las desviaciones son pequeñas: mínima luz 4m/máxima luz 5.30 m.

La malla resultante se separa 80 cm respecto al perímetro (3 paredes medianeras contiguas/en contacto al solar) dejando la estructura limpia y libre por completo.

La estructura es completamente articulada, y se rigida con el favor del contexto: unos bastidores que conforman el mueble perimetral/fachada/canal separador del perímetro se anclan en varios puntos por todo el perímetro rigidizando el conjunto estructural y evitando triangulaciones que obstruyan la visión cenital de la cubierta.

**Generalidades**

En todo momento del proyecto se ha partido de la idea que todo el edificio lleve hasta el máximo la idea de la construcción en seco partiendo de la estructura y los sistemas de cerramiento asociados a ésta. Con esta premisa, toda la estructura se elabora a través de componentes, en la medida de lo posible estandarizados, para la misma que a su vez incorpore las esperas para acoplar el sistema de cerramiento.

A todo ello hay que añadir la decisión arquitectónica de que la estructura sea vista como un elemento más de la composición del espacio interior como forma de resaltar precisamente el punto anterior. Es precisamente este punto el que manifiesta la importancia de la materialidad y la forma de dichos elementos que obviamente han de estar en contacto con los niños y, por tanto, no sólo no pueden convertirse en motivo de daños para éstos sino que además, deben resultar agradables y acogedores para ellos.

Por este sistema de montaje y la dualidad de materiales resulta absurdo y prácticamente imposible el realizar un sistema empotrado y se opta por la completa articulación de la estructura. Únicamente los encuentros entre pilares y zapatas de cimentación se realizarán por empotramiento por la facilidad de disponer las esperas en las segundas.

**Elementos horizontales**

El montaje de los paramentos horizontales de cubierta se realizará sobre viguetas de madera laminada encolada, espera mediante. El espaciado entre estas viguetas es variable, y corresponde lógicamente a la naturaleza de la cobertura que vayan a soportar. Por una parte, las zonas donde habrá cobertura vidriada, presentan menos concentración de viguetas al ser los paneles de vidrio con sus correspondientes marcos elemento autoportante en sí, como tal, de considerable envergadura. Por otro lado, una trama menos espaciada sirve para los paneles sándwich, que requieren tres puntos de apoyo, y que además constituirán la parte transitable de la cubierta para su mantenimiento por lo que se verán expuestas a las consiguientes cargas puntuales.

Este sistema de viguetas va sustentado por la estructura primaria del forjado, compuesta por un sistema de malla bidireccional cuadrangular de jácenas de madera laminada encolada en sección rectangular de 20 x 35 cm con punto de apoyo por pilar en cada uno de los nodos. Dicha malla presenta variaciones e interrupciones en sección que constituyen entradas de luz para el edificio, si bien las inclinaciones siempre son del 15% lo que permite sistematizar su montaje y las esperas de los pilares.

En ambos casos, si bien no habrá contacto directo con los elementos del techo, se ha optado por la madera al aportar ésta una sensación de calidez al edificio favorable a su uso, y al ser suficientemente ligera para minimizar el trabajo general de todo el sistema estructural subsiguiente. El tratamiento contra la humedad y el ataque biótico se ha contemplado en el cálculo según CTE.

Todas las uniones entre elementos de madera (mediante herrajes de estribo) y con los pilares de acero (a través de pletina de espera) se realizarán con tornillería, garantizando así el isostatismo del conjunto.

**Elementos verticales**

El forjado va soportado sobre pilares de tubo redondo de acero de 15 cm de diámetro y 6 mm de grosor. Gracias a la regularidad de la malla que aguenta, la poca altura del edificio y las uniones articuladas, el momento soportado por los pilares es mínimo (poco más que el debido a su propia esbeltez y al de las fuerzas horizontales de la estructura debidas a la inclinación de los elementos de la malla. Además, la propia ligereza del edificio sugiere el uso de acero, que permite llevar la estructura a mínimos y liberar el mayor espacio posible para el uso. Se ha optado por el perfil tubular redondo por su adecuación para el contacto con niños (sin aristas para evitar accidentes) así como por su mejor respuesta al fuego respecto a otros perfiles.

Las uniones entre elementos de acero y otros materiales (mediante pletinas de espera) se realizarán con tornillería. Las pletinas y refuerzos de acero se unirán al propio tubo por soldadura efectuada en taller de manera que en obra sólo haya que montar.

**Arriostramiento**

Dada la implantación de la estructura, el sistema más lógico de arriostramiento de la misma consiste en anclar, mediante bulones de acero que permitan movimientos mecánicos y térmicos, los extremos de la malla madera (debidamente preparados con pletinas de espera) a la subestructura de montantes de acero del mueble perimetral que discurre por debajo de dichos bordes en tres de las fachadas. Ésta, a su vez, se rigida al ir fijada mediante tornillería al muro medianero que es el que, en última instancia y debido a su forma ya arriostrada y a su "encamionamiento", da rigidez al conjunto. La elección del sistema garantiza un sistema de riosta continua así como un sistema, de nuevo, por componentes. Y evita la triangulación que supondría un elemento en contra de la funcionalidad de la cubierta libre.

**Cimentación**

Se realizará por zapatas aisladas de hormigón armado de 1.5 x 1.5 x 0.3 m arriostradas entre ellas. La disposición de la estructura y su separación respecto a los límites del edificio hacen innecesario el uso de zapatas excéntricas y vigas centradoras. Se dispondrán en éstas redondos de espera para la unión a las pletinas de base de los pilares. Al no disponer de datos precisos sobre la geotecnia del terreno, se han predimensionado para una tensión admisible estimada de 0.2 N/mm<sup>2</sup>, correspondiente a una arcilla de condiciones subóptimas (probable estrato del cuaternario de Barcelona).

**Comportamiento de la estructura ante incendios**

Según normativa de incendios, para edificios de uso docente de una planta y menos de 4000m<sup>2</sup>, no hay que hacer compartimentación antincendios, pero al ser escuela infantil, los recorridos de salida de incendios han de ser menores e iguales que 30m.

Debido a la naturaleza poco resistente al fuego de los materiales empleados y a su importante grado de exposición ante un eventual incendio, se ha tenido en cuenta en el predimensionado ambas situaciones (normal e incendio) según el sistema de cálculo definido por el CTE a tal efecto.

Cabe destacar que, en este caso, se ha considerado el supuesto que el CTE describe como cubierta ligera, al no superar las cargas permanentes que deba soportar los 100 kg/m<sup>2</sup>, hecho que, favorecido por la fácil evacuación del edificio, sólo nos exige RF-30 para todo el conjunto.

-Cubierta no transitable salvo para mantenimiento inclinación inferior a 20º (G1): 1 KN/m<sup>2</sup>

-Cubierta ligera (sin uso permanente, sobrecargas permanentes iguales o inferiores a 1 KN/m<sup>2</sup>): RF-30 (en ambos casos, la cubierta de panel sándwich y la de vidrio con carpinterías de aluminio)

En base a esto se ha calculado el grado de combustión de la madera para ese tiempo y se han sobredimensionado las jácenas a tal efecto. Asimismo, se ha calculado el índice de masividad del perfil tubular (óptimo para estas situaciones) y se ha aplicado el sobredimensionado que exige el CTE así como el grosor de la capa de pintura intumescente que requiere.

**Combinaciones de hipótesis**

Núm.	Nombre	CF	SU	ψ	N
1	cpau	1.25	1.5	0	0
2	cpvd	1.25	0	15	0
3	cpauvd	1.25	1.5	15	0
4	cpv	1.25	0	0	-5
5	cpaun	1.25	1.5	0	-5
6	cpvun	1.25	0	15	-5
7	cpauvun	1.25	1.5	15	-5

