

arquitectura

REFORMA Y AMPLIACION DEL I.E.S. CAN PLANES

BARBERÀ DEL VALLES BARCELONA

CLAUDIO ARNALDO PIRILLO DOCTOR ARQUITECTO

Sosteniblidad vs crisis

Antecedentes

El centro IES Can Planes de Barberà de Valles es un ejemplo donde, por razones asociadas al crecimiento poblacional de su alumnado y por urgencias del calendario escolar, fue requerido actuar en la brevedad. La propuesta consistió, concretamente, en ampliar la capacidad de sus aulas. En uno de los edificios de buen estado con un sistema constructivo solido de hormigón armado y de reciente construcción, realizada la obra en 1997.

Proyecto

Antes de proyectar es importante identificar tres datos con precisión:

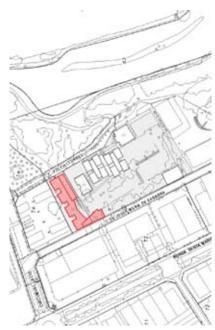
1. El uso, es decir, que tipo de uso se le dará al nuevo espacio.

Al analizar detalladamente las necesidades del centro educativo, se determinan realizar 7 aulas polivalentes o de uso mixto y un soporte sanitario. Apostamos a realizar aulas que permitan tareas de laboratorio o clases tradicionales. Su tamaño está relacionado con el crecimiento físico del alumnado. Hoy la contextura física de los adolecentes se ha modificado por el tipo de alimentación, el deporte, etc. Y observamos que las dimensiones de las aulas tradicionales no podían albergar de 25 a 30 alumnos por condiciones de salubridad.

2.Donde y como se puede construir Al estudiar el complejo de edificios se decide realizar una remonta al edificio de mejor estado. Y, esto, nos permite reducir a mínimos el consumo energético y el impacto ambiental que genera una obra nueva. Se procede a verificar la estructura del edificio, y al estudiar los planos de la armadura de la cubierta se comprueba que puede admitir una sobre carga de uso de 400 kg/ m² con una sobrecarga de de peso propio, del pavimento de 50 kg/ m². y descubrimos que la cubierta no podía soportar el peso de una construcción tradicional Se decidió buscar un sistema que permita la remonta de las paredes y cubierta que funcionen como un sistema constructivo monolítico y descanse sobre la estructura de hormigón existente, construyendolo con sistema liviano,

Optamos por el sistema de madera contralaminada KLH porque reduce la sobrecarga a incluir en la remonta a una sexta parte respecto a una construcción tradicional de ladrillos.

3. Cuál será el lenguaje estético que se integre en el conjunto de la escuela. Al intervenir en un edificio existente es importante que las nuevas formas se relacionen para ello destacamos del edificio actual, su horizontalidad tanto en el desarrollo de planta como en la fachada de ladrillos vistos, la sombra del voladizo, etc. Al unir estos tres puntos del análisis en el proyecto, el cual se ha resuelto con dos escaleras que unen las circulaciones principales de planta baja con la de planta alta,

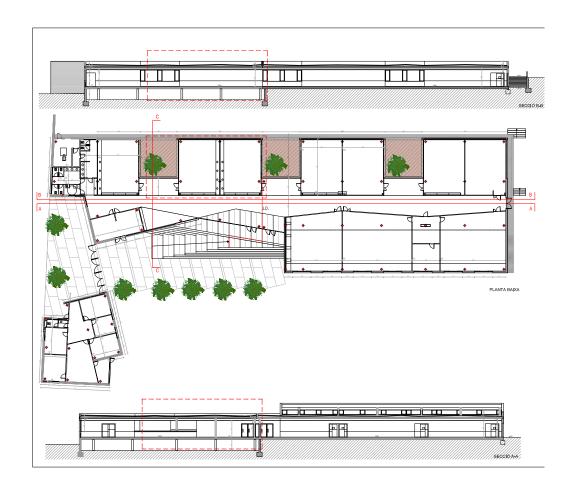


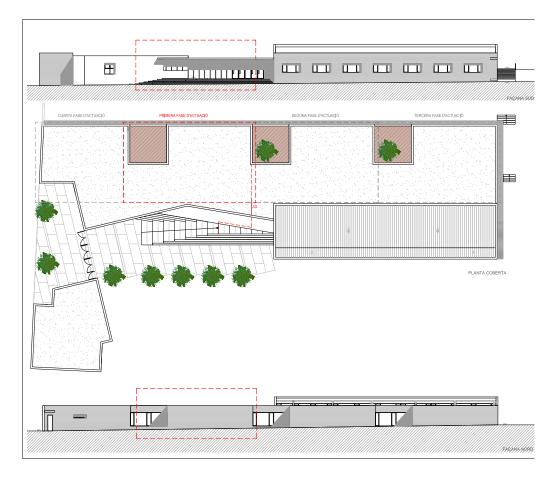
las mismas se sitúan en los patios posteriores.

Al plasmar una propuesta siempre recurrimos a identificar y hacer visible a los ojos del usuario la belleza oculta, del lugar, del uso del edificio, del material que se construye, en si intentamos que el utilizar el edificio sea agradable, lo mas natural, lo mas cotidiano. Lo intentamos al proporcionar las formas, armonizar los colores y resaltar las vistas.

CONSUMO DE ENERGIA EN LA CONSTRUCCION

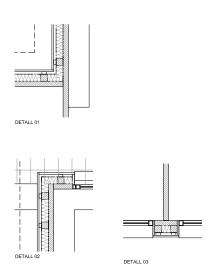


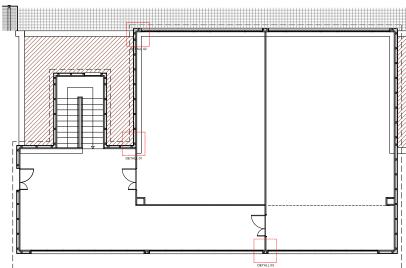






arquitectura





4. Tres intenciones del proyecto
En el uso del edificio uno ingresa
del patio arbolado a un acceso
distribuidor, asciende por la escalera de madera y descubre las copas
de los arboles desde un nuevo punto
de vista

Al ingresar a las aulas hay un doble juego espacial la iluminación es del lado norte, con constante iluminación sin sombras, es recomendada para aulas y bibliotecas y tiene en contraste un haz de luz del Sur que otorga la orientación horaria en el día. Por otro lado el espacio esta definido por los dados del espacio que al estar coloreados elimina la sensación de encierro en el espacio. Reconocimiento: la ventana del pasillo orientada al Sur necesita un control horizontal para evitar los deslumbramientos, el cual fue aportado por un voladizo en fachada que se asemeja al existente y permite integrar la reforma al conjunto del edificio.

Al transitar cada nuevo espacio el visitante es estimulado por la iluminación de las ventanas y los colores de las paredes para continuar el recorrido a un nuevo espacio concluyendo en las aulas con una iluminación cenital, como representación simbólica del conocimiento.

5. Condicionantes del proyecto: Por cuestiones económicas y de funcionamiento del instituto, se decide realizar el proyecto en etapas, la obra se debe realizar en cada receso escolar una etapa del proyecto, para garantizar el correcto uso de un edificio secundario.

Primer Etapa: Se planean edificar dos aulas, y se debe tener la identidad del conjunto de la obra. El voladizo tiene una doble función, una es de reducir la radiación solar sobre la carpintería orientada al sur. Y a si mismo otorga la línea horizontal que se define toda la obra y se integra formalmente con el edificio existente.

Con las condicionantes externas mas una impuesta por la época en que vivimos, «el ahorro energético», es que comenzamos a buscar materiales que nos permitan ejecución en seco, de rápido montaje, de poco peso estructural. El desafío era terminar la obra en 7 semanas, con un presupuesto acotado, y flexibilidad en el desarrollo de las Etapas, y debíamos añadir poco peso sobre la estructura existente.

Elección de la madera

La madera contralaminada (KLH) se compone de láminas de madera de abeto rojo estratificadas en forma de cruz, encoladas a presión adecuada, hasta convertirse en placas de madera maciza de gran formato. Este sistema nos permite posibilidades completamente nuevas en lo que respecta a la transmisión de cargas.

El material permite tanto una cierta bidireccionalidad en flexión, como una marcada capacidad de diafragma, o la posibilidad de trabajar como muros-pantalla.

En la construcción de las aulas, lo más adecuado fue la construcción de los tabiques con de aislamiento, barrera de vapor y fachada ventilada. Con un grosor de aislamiento, lana mineral, de unos 8 cm aprox., se intento alcanzar un valor U de menor a 0,33 W/m²K. Sólo con las placas de madera maciza de KLH de 6 cm se alcanza ya un valor U de 1 W/m²K aprox. Similar a un muro tradicional

Al redibujar el proyecto con el sistema constructivo nos dimos cuenta que debíamos diferenciar la construcción tradicional de la madera. Una vez allí observamos que los muros y cubiertas con la misma textura, se visualiza el espacio muy cargado, pesado, monótono, y optamos por aplicar color a las vetas de abeto, con un tinte para no perder la textura del material. De tal manera, el espacio o caja arquitectónica se descomponía en los colores que compones sus lados, acentuado con los contrastes de la iluminación natural que entra por las ventanas. Este recurso es un legado del neoplasticismo a la arquitectura.

Trabajos de ampliación de cada etapa Las construcciones de las aulas se exponen en su mayoría a grandes





EXTERIORES









arquitectura

modificaciones en la vida útil del edificio. Éstas deben efectuarse con el menor costo. Con este sistema los elementos completos como tabiques, aberturas, etc. pueden cortarse fácilmente (no obstante, debe comprobarse la estáticamente). En casi todas partes se encuentra disponible un fondo resistente a la carga, en el que se pueden fijar o suspender los cables u otros elementos similares.

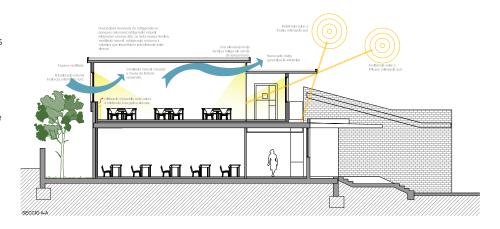
Sostenibilidad en el proyecto

Las aulas, siendo lugares de permanencia prolongada, incluyen ventilación cruzada, con carpinterías en distintos niveles, y en lados opuestos garantizando la correcta circulación de aire.

En las aulas se intenta un equilibrio lumínico, entre situar la mayor abertura al lado norte, donde la intensidad lumínica es constante al transcurso del día; y no arroja sombras. Una pequeña ventana horizontal, orientada al sur y con su respectivo protector solar que no deslumbre al alumnado

La elección de la madera como soporte estructural reduce a una sexta parte el peso, en relación a la construcción tradicional. Este factor resulta esencial para la realización de la remonta sobre una cubierta existente, es un sistema constructivo modular y al colocar un sistema de anclaje ente las partes se transmiten las cargas de un panel a otro como un sistema monolítico.

Climatización: Se ha reducido al mínimo las cargas ambientales, para así reducir el consumo energético en estaciones invernales; en relación a la obra existente que posee una transmitancia térmica mayor al 1 W/m² k. Sea provisto en la ampliación un mayor aislamiento en la cubierta y paredes. La transmitancia térmica de la cubierta es de 0,262 W/m² k. en proyecto y se construyó con 0,34 W/m² k y en paredes de 0,232 W/m² k en proyecto y se construyó con 0,45 W/m² k. La variación es debido a un ajuste de costos en la ejecución.



Para las estaciones de calor intenso se ha estudiado un sistema de fachada ventilada, consistente en una cámara de aire limitada al interior por una lámina impermeable-transpirable También se incorpora un panel estructural de madera contralaminada y acabado interior lijado y pintado.

El consumo de agua es mínimo al no intervenir en el proyecto en las áreas húmedas, solo se utiliza agua para ampliar la red pre-existente de calefacción.

Sostenibilidad en la construcción

Consumos energéticos en las materias primas.

La elección de materiales de construcción en seco garantiza reducir al mínimo el consumo de agua durante el proceso obra. El mayor consumo se ha desarrollado en la prueba de estanqueidad de la cubierta. Así mismo el gasto de agua en la producción del material es apreciablemente bajo.

La construcción con paneles de KLH permite el secuestro de CO₂ en el orden de 0,7 toneladas por m³ de material, una vez descontadas las emisiones de la producción, transporte y montaje. Al tratarse, además, de materia prima renovable de explotación adecuadamente certi-

ficada, se trata, prácticamente, de una de las opciones estructurales de menor impacto ambiental posible. La madera es un elemento que adsorbe CO_2 de la atmósfera en la etapa de crecimiento de los árboles a través de la fotosíntesis y librea oxigeno, al transcurso un tiempo determinado se industrializa la madera y sigue conservando el CO_2 hasta eliminarlo en su destrucción por fuego, o descomposición, liberando CO_2 o butano ala atmósfera.

En el cálculo de CO, de la materia prima también debe incluir el análisis del consumo de fuentes de energía fósil requerido para la producción y el suministro de la materia prima la madera mecanizada. Dependiendo del tipo de árbol y el surtido de madera talada del bosque, se añade entre el 1,1 y el 4,2% de la energía almacenada en la madera hasta que la madera se entrega al camino forestal, mientras que la producción de grandes dimensiones tronco de madera muestra un rendimiento significativamente mejor (1,1 - 1,7%) en términos de balance energético en comparación con el surtido de madera de pequeñas dimensiones (2,3 - 4,2%). La razón es - entre otras cosas diferentes energías que se utilizan para la recolección mecanizada de madera.

También en relación con el equilibrio de CO₂, la producción silvícola «muestra un resultado positivo. Para obtener 1000 kg de madera absolutamente seco, el árbol en el proceso



INTERIORES









17 AITIM MARZO-ABRIL 2010



de fotosíntesis adsorbe

1851 kg de CO, de la atmósfera. Del CO, almacenado en el tronco de madera, sólo el 0,7% se reduce a través del uso de combustibles fósiles, por ejemplo, para la sierra de motor o tractor de arrastre. El cálculo de este análisis incluye los costes ligados a la producción, transporte y suministro de las fuentes de energía utilizadas.

Análisis de inventario de la producción de madera contralaminada KLH

Unidades de productos de materias primas

| Madera en estructura KLH 1 m³ = 0,094 m³ | | 52,300 m ³ |
|--|-----------|-----------------------|
| Materias primas (INPUT) | | |
| Madera (0% humedad) | 46,92 kg | 26.105,489 kg |
| Agua | 5,63 kg | 3.132,436kg |
| Madera (12% humedad) | 52,55 kg | 29.237,926 kg |
| Material en el interfaz | 0,193 kg | 107,382 kg |
| Combustibles, materiales auxiliares | | |
| Aceite hidráulico | 0,0004 kg | 0,233 kg |
| Aceite de motor | 0,0013 kg | 0,723 kg |
| Gasóleo | 0,06 kg | 33,383 kg |
| Lubricantes | 0,0004 kg | 0,233 kg |
| PUR (Poliuretanos) | 0,69 kg | 383,904 kg |
| Agua | 2,3 kg | 1.279,681 kg |
| ENERGÍA ELÉCTRICA | 11,99 MJ | 6.671,032 Mj |
| ENERGÍA HIDRÁULICA | 1,44 MJ | 801,191 Mj |
| ENERGÍA TÉRMICA | 16,90 MJ | 9.402, 872 Mj |
| Rendimiento m³ OUTPUT | | |
| KLH 1m ³ = 0,094 m ³ | | 52,300 m ³ |
| Productos secundarios | | |
| Madera en virutas (12% de humedad) | 0,193 kg | 107,382 kg |
| Madera en partículas | 3,95 kg | 2.197,713 kg |
| Emisiones de gases | | |
| CO ₂ de calefacción | 1,54 kg | 856,830 kg |
| CO ₂ de la producción | 0,19 kg | 105,713 kg |
| CO de ka producción | 0,001 kg | 0,566 kg |
| NOx de la producción | 0,006 kg | 3,338 kg |
| HC Producción | 0,0003 kg | 0,167 kg |
| Emisiones de líquidos | | |
| Aguas residuales de instalaciones | 11,27 kg | 6270,436 kg |
| sanitarias | | |
| Aguas residuales | 0,001 kg | 0,556 kg |

Así las emisiones de CO₂ se reducen hasta valores inferiores al tercio, de las condiciones asociadas a una construcción tradicional en la fase de materias primas y construcción. Dado que todas las materias primas precisan altas temperaturas para su industrialización, es posible afirmar que mayor temperatura es equivalente a mayor emisión de CO₂.

Consumos energéticos en la ejecución del proyecto La elección de materiales de construcción en seco garantiza reducir al mínimo el consumo de agua durante el proceso obra. El mayor consumo se ha desarrollado en la prueba de estanqueidad de la cubierta.

Sostenibilidad en el uso

Se ha considerado como hipótesis una reducción del 60% en la calefacción con respecto a las aulas existentes de construcción tradicional, por el sistema elegido de madera contrachapada, aislante térmico, barrera de vapor y fachada ventilada.

Primeros datos del alumnado tas 8 meses de uso La experiencia del uso del las nuevas aulas respecto al instituto existente:

- · Las condiciones de aislamiento acústico con el exterior son mayor es que las aulas existentes.
- · El interior es confortable y los colores permiten sentirse bien para el desarrollo de las clases
- · El mantenimiento de las paredes es bueno tanto por la textura como por la coloración, en 8 meses de usos no se han efectuado grafitis por el alumnado, este último dato es la principal causa de deterioro de las instalaciones educativa- Esto se debe a la elección del material.la madera es mas amena que una, Bloque de hormigón, un revoque, etc.-
- · En condiciones de invierno la perdida térmica ha sido poca, el mantenimiento térmico cumplió lo proyectado de reducir un 60 % la calefacción.
- · Estamos a la espera de las temperaturas altas del verano para verificar si la ventilación cruzada, controlada manualmente, cumple los objetivos deseados. Estos datos comparativos aportado por los propios alumnos y docentes, no impiden la realización de un estudio detallado de los consumos y el confort real a través de monitorear y tomar datos empíricos durante un año de uso para que nos sirva como base para futuras adecuaciones en centros escolares.

CRÉDITOS

Fotos:

Autores del proyecto y la obra

Diseño y dirección de obra: Claudio A Pirillo Dr. Arquitecto

Delineación:

Mireia Pinedo Arquitecta

Cálculo de estructura: Miguel Nevado Arquitecto Cap de serveis: Víctor Arbós

Arquitecto técnico: Oscar Pisonero

Empresas constructoras:

Construcciones Aneto del Valles S.L.

M.I.C. en fusta Verdaguer Germans S.L. 🔼



Massivholz GmbH



El especot de cada capa varia unire 19 y 40 mm dependiendo del formato de los paneles y las exigencias estructurales.

Modiante la colocación cruzada de los estratos longitudinales y trasvarsales, la contracción y el alabeb de la superficie de los paneles se reduce al minimo y los paneles presentan un comportamiento semi-inútropo.

Los tableros se encolan con adhesivo PUR porturetanico sin disciventes ni metapos.

El método de encolado impide la formación de película continua, por lo que el material mantiene la permeabilidad al vapor propia de la madera maciza.

Las dimensiones máximas de fabricación son 16,5 m de longitud, 2,95 m de anchura y 0,5 m de espesor.

Pueden emplearse en la ejecución de muros, forjados y cubiertas, y combinarse también con otros sistemas estructurales. Las uniones entre las placas se realizan con tornillos autotaladrante o uniones metálicas. La cara interior de las placas puede dejarse vista, y la exterior

El corte y mecanizado se realiza en taller por control numérico.

La cara interior de las placas puede dejarse vista, y la exterior prolegerse con distintos materiales de revestimiento separados de la placa por un aislante térmico.



arquitectura PROCESO CONSTRUCTIVO















Calidad, fiabilidad, trazabilidad....







Garantías óptimas (marcado CE, sello de trazabilidad total, certificaciones ISO), la gama la más profunda del mercado, una producción francesa, un servicio investigación y desarrollo único en Europa, existencias y plazos competentes... los conectores Simpson Strong-Tie no tienen equivalente para garantizar seguridad, fiabilidad y trazabilidad... Solo Simpson Strong-Tie les aportan tantas garantías.

SIMPSON STRONG-TIE, LA CONEXIÓN SIN EQUIVALENTE. 🚅



SIMPSON Strong-Tie