

TREBALLS DE L'ASSIGNATURA. PRIMAVERA 2013

PRESENTACIÓ

ÍNDEx

1. ESCUELA LA BÒBILA

Cases, Anna/ López, Celia



2. CASA PASIVA

Gäsländ, Enok/ Pesantez, Jose



3. ARQUITECTURA DE CONTENEDORES

Mateo, Rosa/ Montero, Ana



4. CASA PENTIMENTO

Borja, Gabriela/ Llerena, Ana



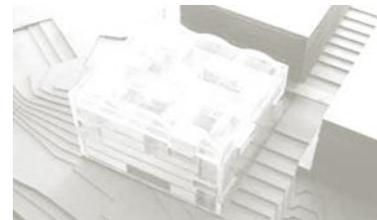
5. HOSPITAL JOSEP TRUETA DE GIRONA

Medina, Soraya/ Campusano, Yenny



6. INSTITUT DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA AMBIENTALS (ICTA) I INSTITUT CATALÀ DE PALEONTOLOGIA (ICP)

Bordes, Mireia/ Lleida, Hernan



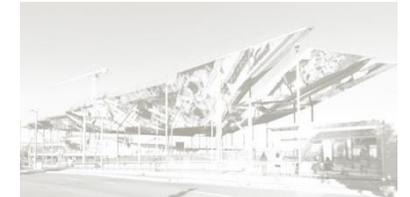
7. INSTITUTO-ESCUELA SANTA CLOTILDE, LLORET

Estruga Rey, Albert/ Martín Goñi, Paula



8. NOU MERCAT DELS ENCANTS

Méndez, Kelvin/ Moreno, Carmen



9. CASA EX

Perez, Walter/ Medrano, Olaxis



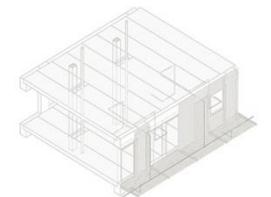
10. RESIDENTIAL BUILDING SPÓTTELGASSE

Belloq, Clara/ Miranda, Elisa



11. SISTEMA CONSTRUCTIVO JESPERSEN Y PROYECTO Cerdanyola Catalunya

Elias Miranda Abdo, Samir/ Álvarez Encalada, Rafael/ Pineda Galindo, Wuelding



12. PABELLÓN POLIDEPORTIVO DOBLE, SANT FELIU DE GUÍXOLS

Ayala Montes, Pablo/ Martínez Gómez, David



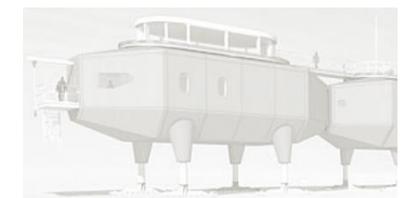
13. TRANSFORMABLES 2013- CONSTRUCCIÓN DE UNA CUBIERTA RETRÁCTIL PARA LA PISTA DEPORTIVA DEL PUEBLO DE BIOSCA

Ferro, Amanda/ Marco, Adrià



14. ESTACIÓN ESTUDIOS ANTARCTICOS DEL REINO UNIDO HALLEY VI

Guerrero, Santiago/ Arriagada, Patricio



PROYECTO//DATOS BÁSICOS

obra//INSTITUTO-ESCUELA SANTA CLOTILDE
 arquitectos//BOSCH.CAPDEFERRO [ramón Bosch + beth Capdeferro]
 constructor// CAPDEFERRO CONSTRUCTOR, S.A
 promotor//GISA, gestión de infraestructuras
 año//2009-2012
 emplazamiento//LLORET DE MAR-GIRONA
 presupuesto de ejecución material//6.132.500€
 superficie de actuación//6.725 m²
 colaboradores//
 jefe de obra/joan anglada
 coordinador de obra/josep casas
 consultores de estructuras/báñez guanter, s.l.p.
 consultores de instalaciones/fia
 consultores de mediciones+presupuesto+estudio de seguridad y salud/brufau cusó estudio de arquitectura, s.l.p.
 consultores de geotécnia/geocam, s.l.
 consultoría acústica/sis, s.l.
 consultores de cualidad y medio ambiente/ dinamis, promocions dels valors ambientals, s.l.



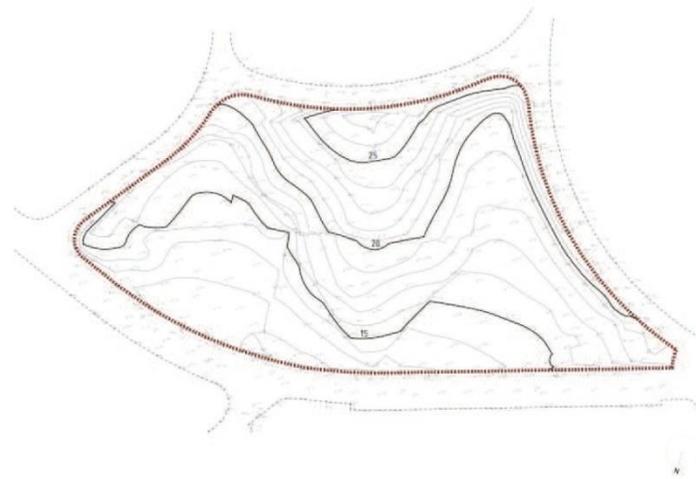
INSTITUTO-ESCUELA de nueva planta solar contiguo a los jardines de Santa Clotilde de Lloret de Mar.

PROGRAMA:
 ciclo de educación infantil
 ciclo de educación primaria
 ciclo de educación secundaria
 servicios+elementos comunes del dep. de educación

previsto que acoja a 690 alumnos



ESTRATEGIA de PROYECTO



SOLAR

rodeado por calles en todo su perímetro
pronunciada PENDIENTE en sentido NORTE-SUR--> desnivel: 15m
ambiente marino--> PROXIMIDAD AL MAR

DISTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA

3 bloques

- 1.servicios comunes y administración
- 2.educación secundaria
- 3.educación infantil + primaria

1 bloque perpendicular --> núcleo de comunicaciones

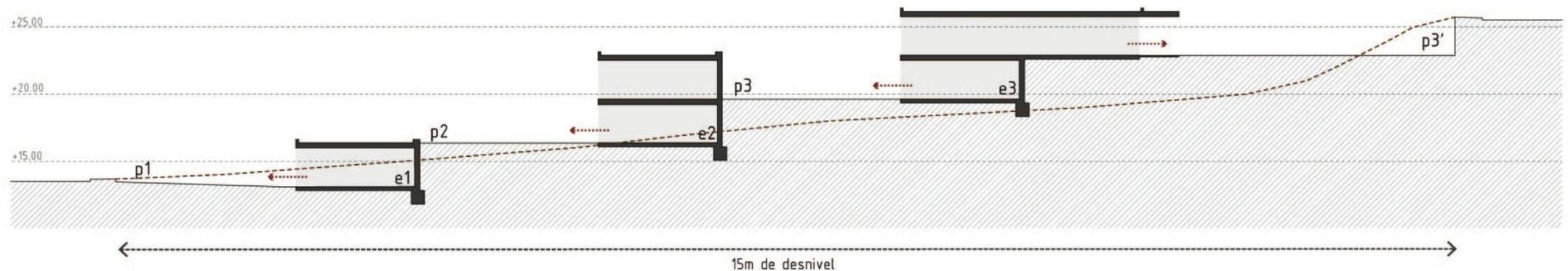
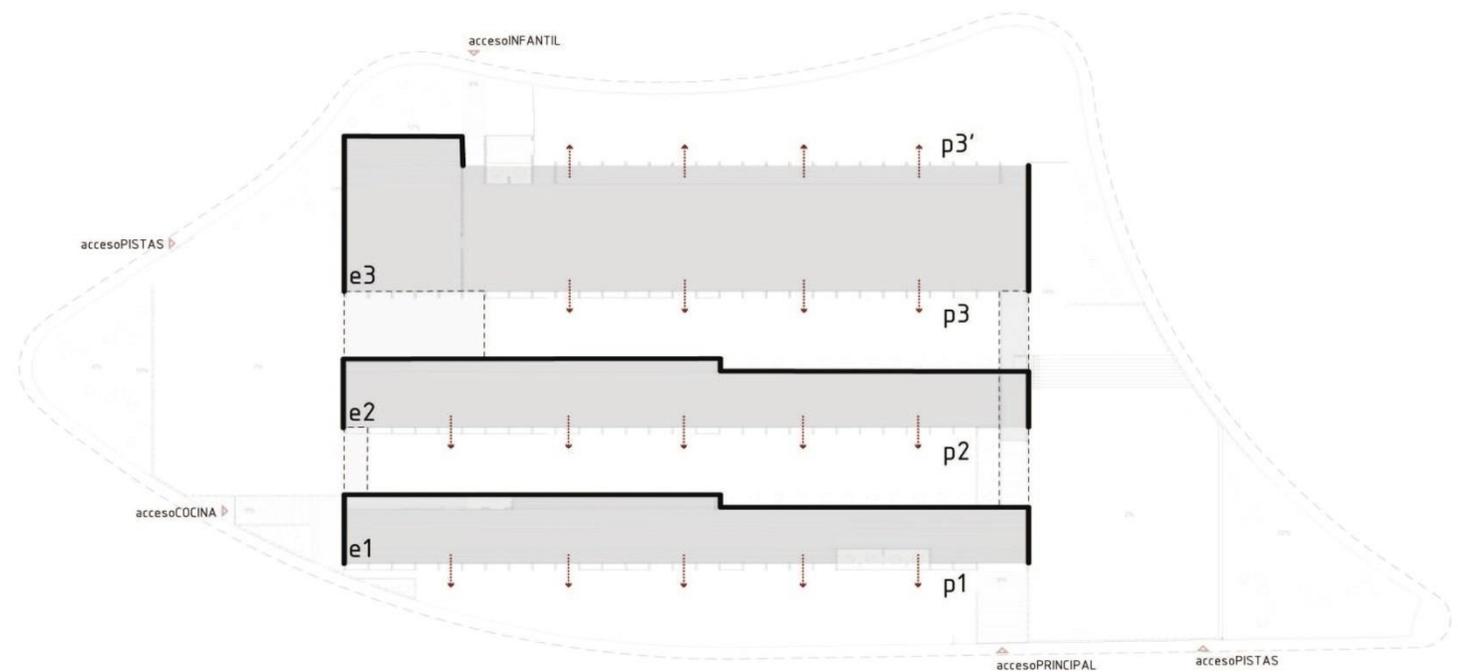
MATERIALES

hormigón + acero galvanizado + vidrio y aluminio (cerramientos)
[buen comportamiento en ambiente marino]

ESTRATEGIA MOTRIZ DEL PROYECTO-->CONSTRUCCIÓN DE BANCALES [orografía del sitio+división de 3bloques diferentes con su espacio exterior]

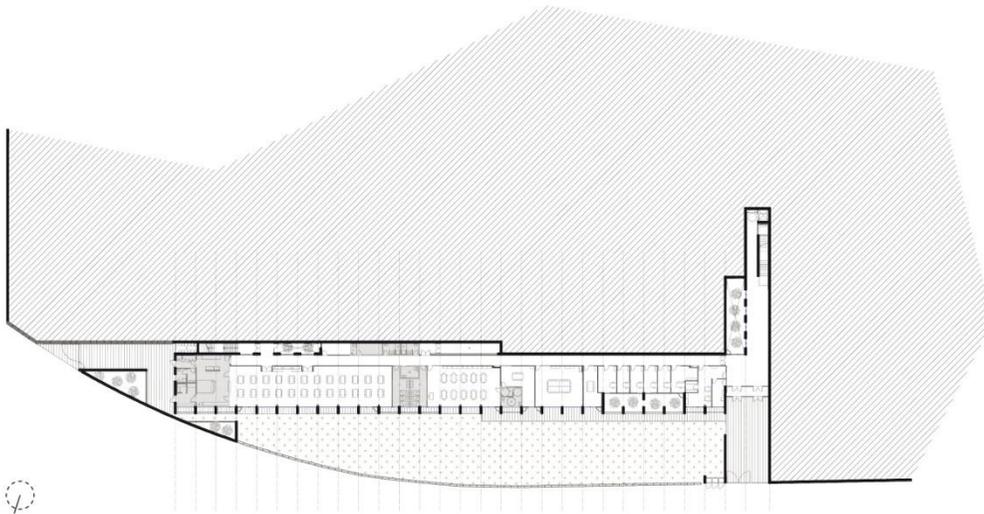
3 bloques paralelos adaptados a la topografía del sitio configurados con una ESTRUCTURA MODULAR Y REPETITIVA de luces amplias y flexibles que busca la simplicidad en términos de ejecución.

- cada bloque tiene su propio espacio exterior
- espacios diferenciados de aprendizaje y reposo para las diferentes etapas de estudio

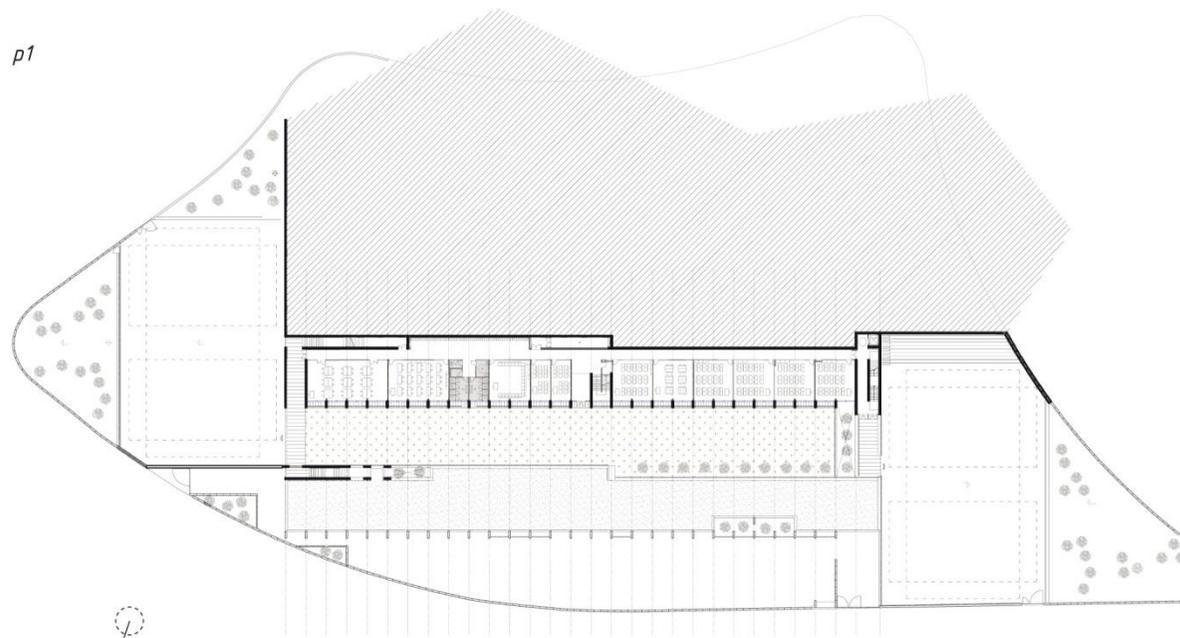


PLANTAS

p0

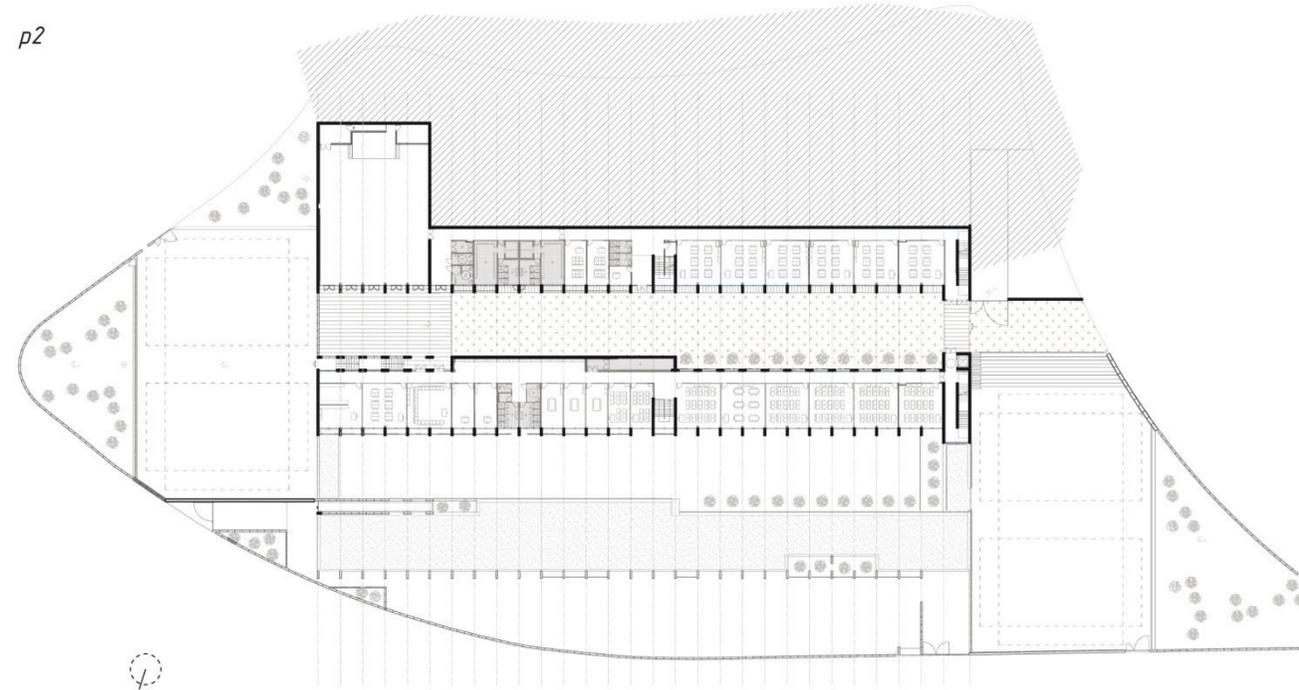


p1

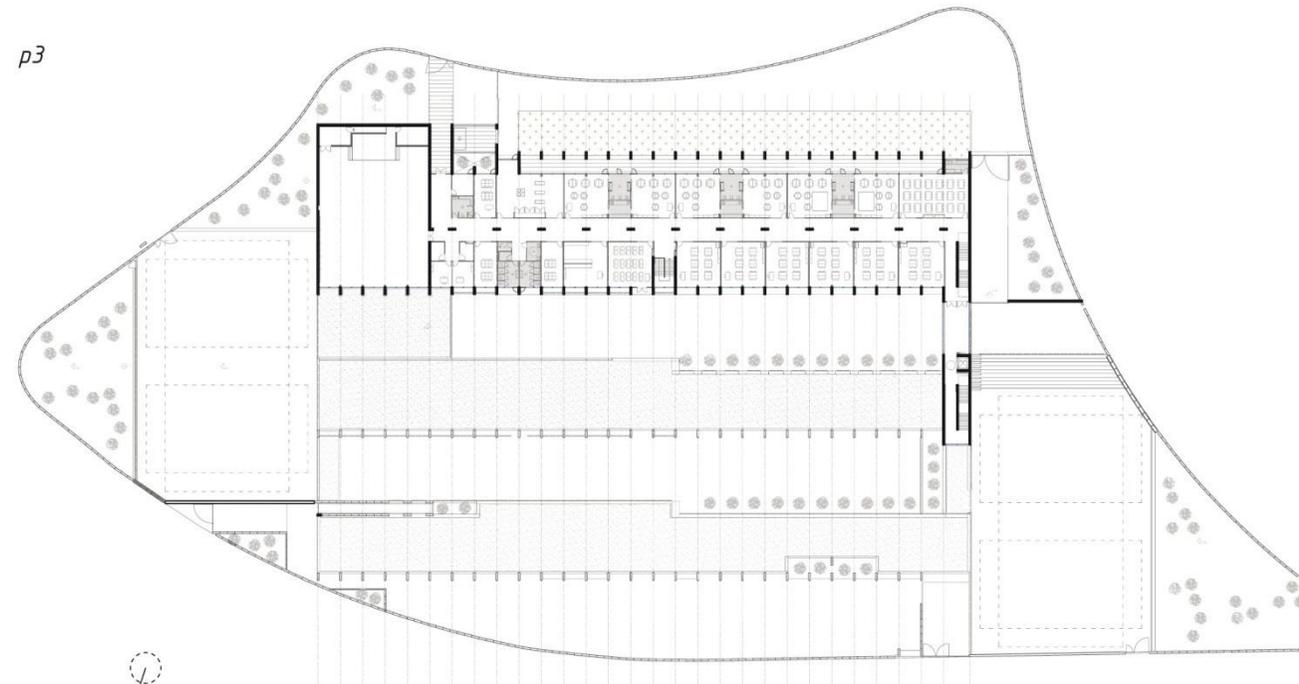


PLANTAS

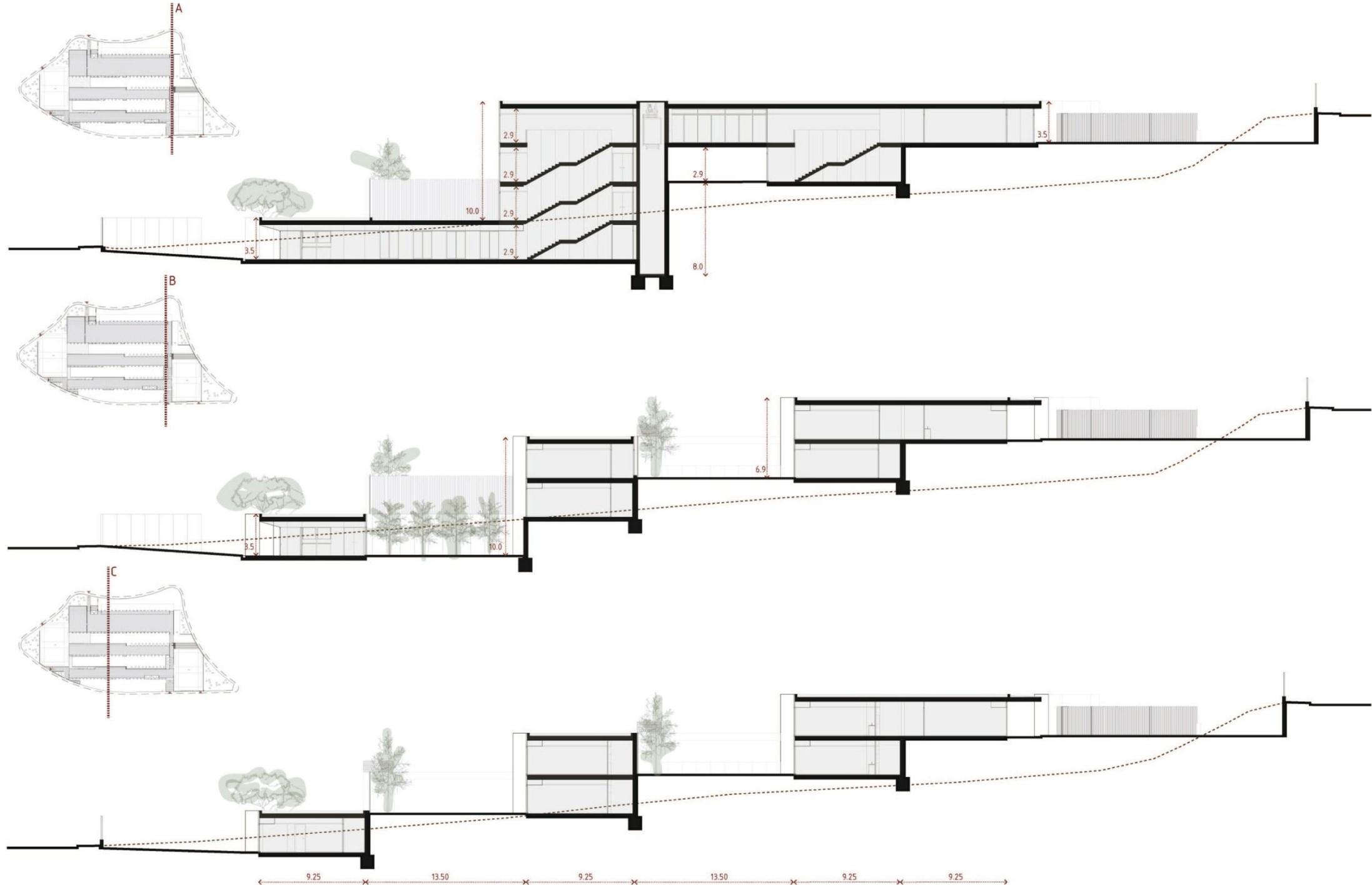
p2



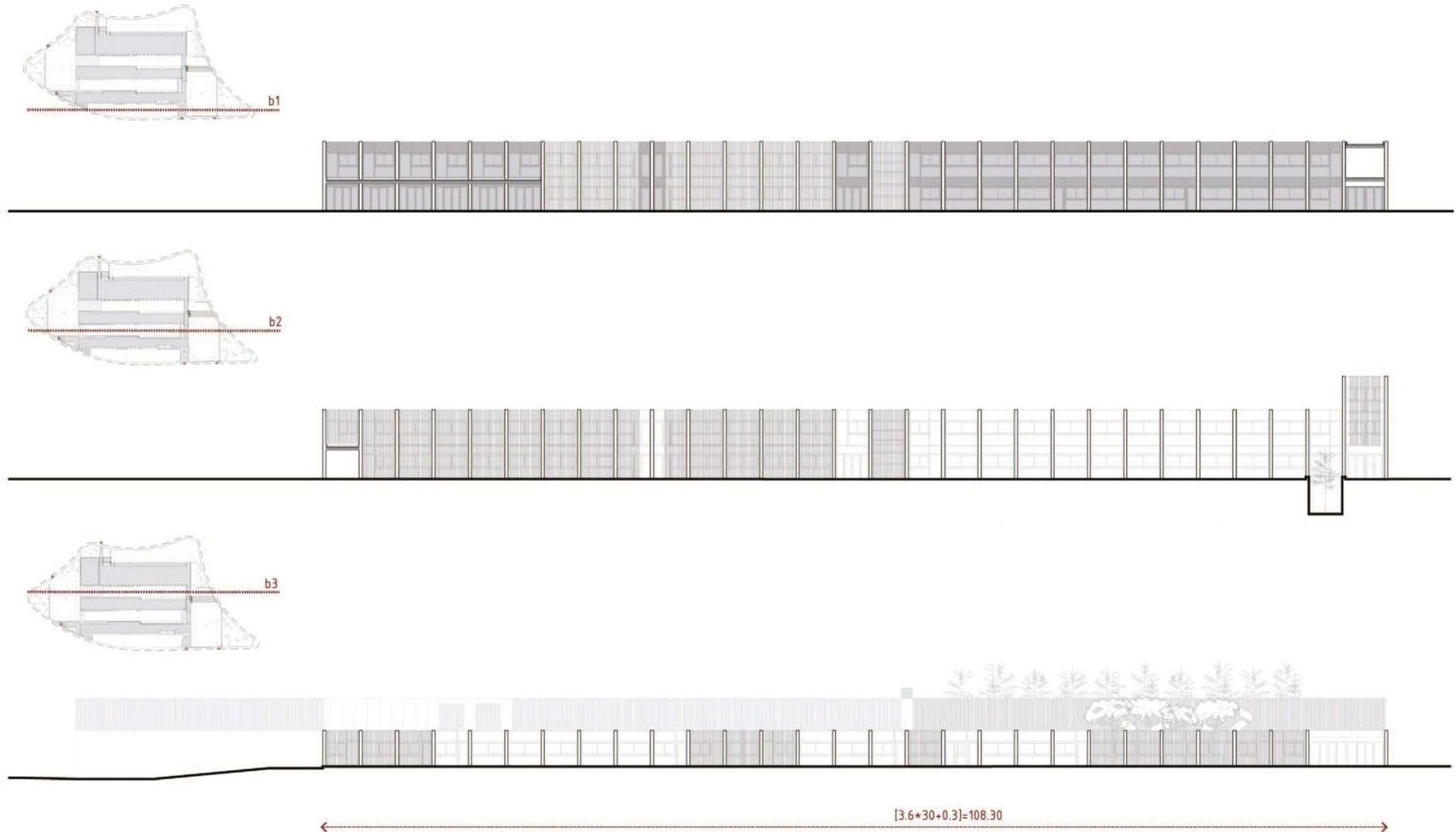
p3



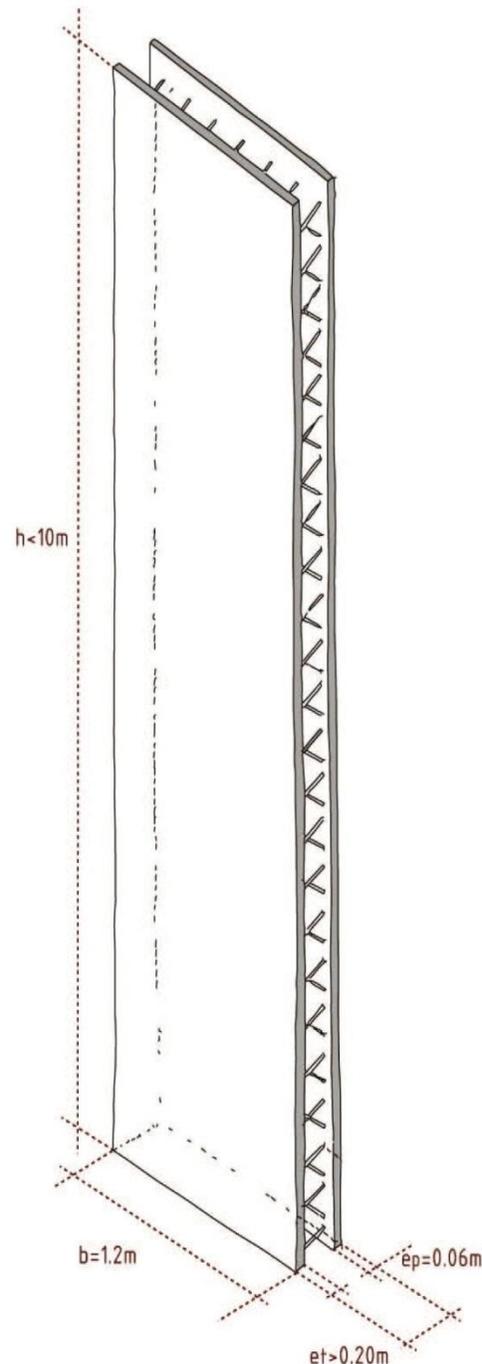
SECCIONES



ALZADOS



SISTEMA CONSTRUCTIVO///DEFINICIÓ+CARACTERÍSTICAS



DESCRIPCIÓ

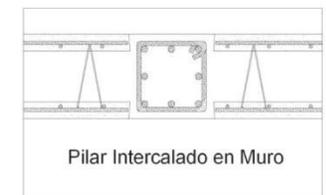
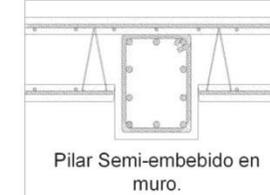
2 placas de hormigón armado ($e=6\text{cm}$) unidas entre sí por celosías metálicas --> forman un SÁNDWICH -->funciones de: armado+encofrado+acabado superficial
 CELOSÍA METÁLICA: rigidizan para su manipulación (transporte+montaje+llenado) + soportarán la presión del hormigonado y vibrado (hasta 7T/m^2)
 dimensiones: ancho= 1.20m ///espesor total del muro $e=0.10 \cdot h$ /// $h < 10\text{m}$
 material: hormigón HA-25///acero B-500S
 CORTAR el panel EN OBRA: realiza fácilmente-->marcar con un disco de diamante un corte de 10mm de profundidad y romper con el martillo de mano
 hormigonado en obra-->VIBRADO: no es delicado-->las caras exteriores del prefabricado son alas que trabajan a compresión y tracción

ESTRUCTURALMENTE

muro CONTENCIÓN: trabaja en ménsula///muro SÓTANO: empotrado+apoyado

UNIÓ ENTRE PANELES

muro CERRAMIENTO: parte inferior-->zapata corrida de cimentación + parte superior-->zuncho de coronación
 muro CONTENCIÓN: zapata corrida cimentación+zuncho de coronación + zuncho vertical entre los dos paneles (estribos garantizan: solape de las armaduras horiz.)
 JUNTA: el hormigón puede ser hidrofugado-->garantiza la impermeabilización-->en obra SELLADO juntas con material bituminoso o silicona-->ESTANQUEIDAD
 EN ÁNGULO: panel de esquina incorpora la cara exterior más larga que la interior



PANEL PREF. VS MURO CONVENCIONAL

RAPIDEZ de ejecución: rendimiento de 50ml de muro diarios con sólo 2 operarios
 ACABADO SUPERFICIAL perfecto: ni poros ni coqueas (utilización de HAC en la fabricación)
 mayor seguridad al no tener que trabajar las tierras ni acceder a la parte trasera del muro
 no es necesario personal especializado para el montaje

TRANSPORTE Y ALMACENAJE

colocarlos planos sobre un camión-->desde el cual se colocará directamente en su emplazamiento definitivo, elevándolo con los ganchos previsto para ello
 apilamiento: hasta cinco alturas si se mantiene las barras de $\Phi 25\text{mm}$ en la misma vertical-->evitar el pandeo de la armadura de las celosías
 COLOCACIÓN: grúa torre para $h < 32\text{m}$ ///auto grúa directamente desde el cambio

DATOS TÉCNICOS

peso elemento prefabricado	330kg/m^2
recubrimientos a cara exterior	2.5 cm. según EHE
resistencia elemento prefabricado	$F_{ck} 35\text{ N/mm}^2$
resistencia hormigón de obra	$F_{ck} 25\text{ N/mm}^2$
resistencia armadura	$F_{yk} 500\text{ N/mm}^2$
armado celosías de unión	$3\ \Phi 6\text{mm}$ con canto variable según muro
velocidad máx de hormigonado	$75\text{cm. de altura por hora}$



SISTEMA CONSTRUCTIVO///EN OBRA



1/montaje ferralla cimentación y esperas



2/hormigonado de cimentación, alineación de esperas y colocación de tajos de junta línea interior



3/traslado pieza prefabricada (camión grúa-grúa torre)



4/posicionado del prefabricado sobre esperas y bajada del panel



5/ajuste alineado, niveles lateral y frontal, y apuntalado



6/colocación mordazas de sujeción en cabeza y alineado de cabeza



7/sellado juntas verticales entre placas y horizontales



8/relleno alma del muro 'in situ'



9/drenaje, impermeabilización y relleno de trasdós

PRECAUCIONES EN LA CIMENTACIÓN

-el nivel de hormigón de cimentación deberá llegar hasta la cota de apoyo de muros más-menos 1cm. y deberá estar perfectamente nivelado

-las esperas de cimentación deberán estar a 8 cm. de las caras exteriores del muro para poder ser insertadas en el interior del panel

-en ambos lados de lo que serán las caras exteriores del muro se colocarán en unos agujeros, previamente hecho con taladro en el hormigón de cimentación, unas varillas de $\phi 10$ o $\phi 12$ de unos 15 cm de longitud para facilitar el posicionamiento del panel

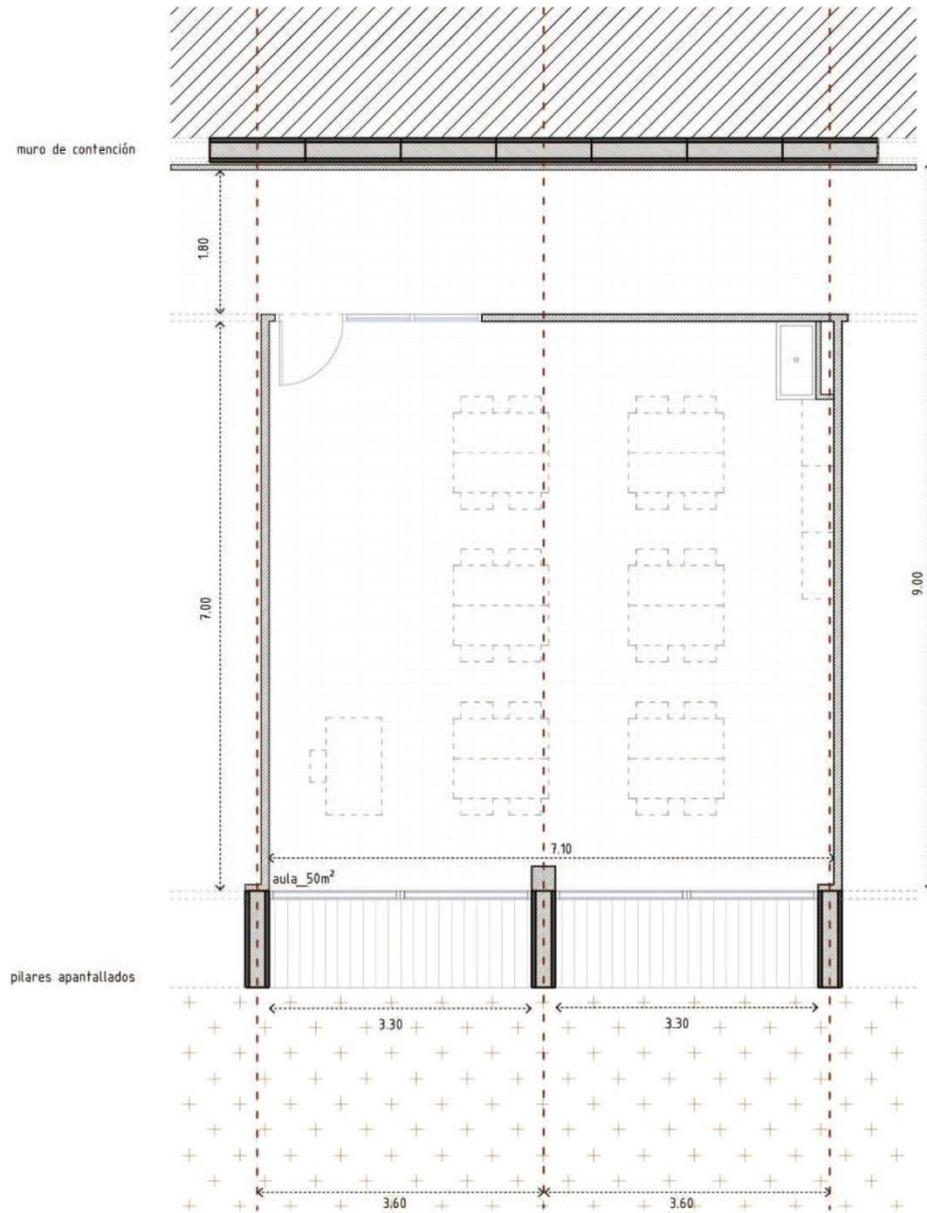
Colocación de los paneles uno a uno y con grúa, de tal forma que las esperas de cimentación queden entre las dos placas de panel, y las varillas de posicionamiento queden fuera de las dos placas.

El panel se apuntalará por ambos lados o sólo por uno si se hace con un puntal de doble efecto, se hace solamente para aplomar el panel, ya que los esfuerzos durante el hormigonado, los resiste la celosía.

Unión de los paneles entre sí según lo dicho anteriormente por sus características.

Finalmente, se procederá al hormigonado preferiblemente mediante cubilete, durante el cual se llenará y vibrará una primera capa de aprox. 75cm de altura a lo largo de todo el muro. a continuación se volverá al inicio de la capa anterior y se llenarán y vibrarán 75 cm más. y así sucesivamente hasta el completo llenado del muro.

SISTEMA CONSTRUCTIVO///SISTEMA EN EL PROYECTO



ELECCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

ajustarse a: requerimientos del concurso--> sistema industrializado
condicionantes del sitio ----> ambiente marino
optimizar el proceso ----> gastos + plazos de construcción (10meses)

elección

PANEL DE HORMIGÓN

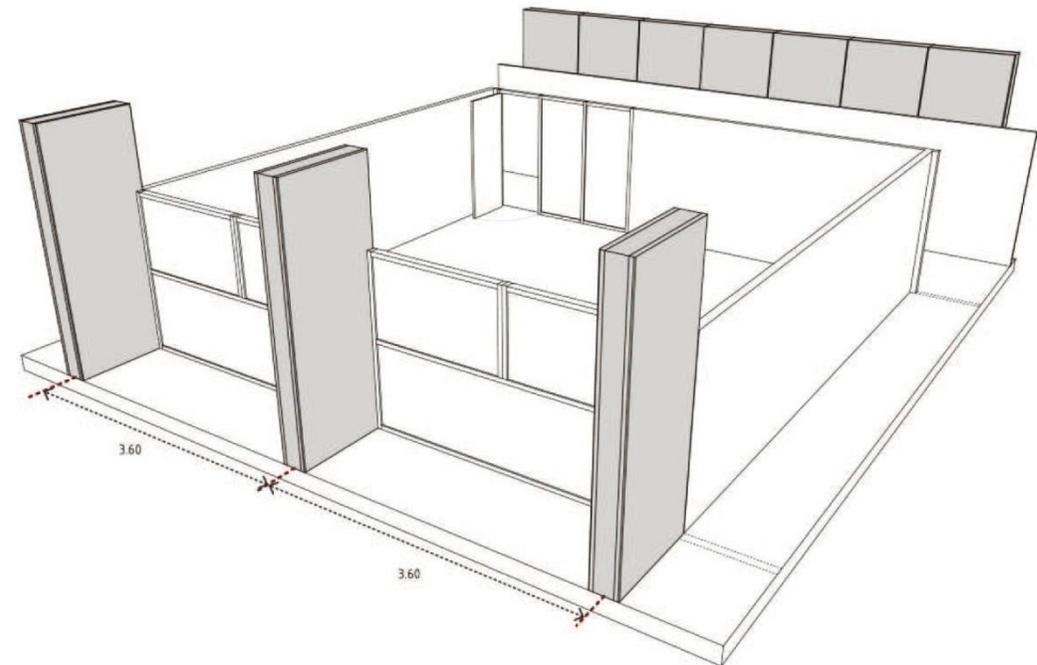
con dos caras preconformadas en fábrica y armadas según solicitudes de cálculo y preparada para acabar el proceso de hormigonado in situ.
capacidad portante lo hace extraordinariamente polivalente

utilización proyecto

- 1.muro de contención del empuje de las tierras
perpendicular a la pendiente permite -->aterrazamiento del solar
- 2.pilar apantallado
paralelo a la pendiente --> pilar / apoyo de los elementos horizontales de los forjados
pauta el ritmo de la fachada
ejerce de brise-soleil de gran formato (sol de poniente de verano)
- 3.cerramiento de fachada

crujía

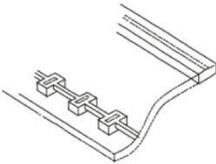
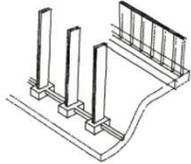
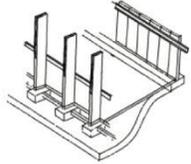
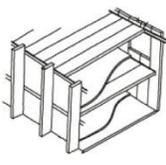
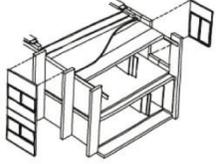
3.60m--> proviene de cálculo estructural + programa + dimensiones del panel



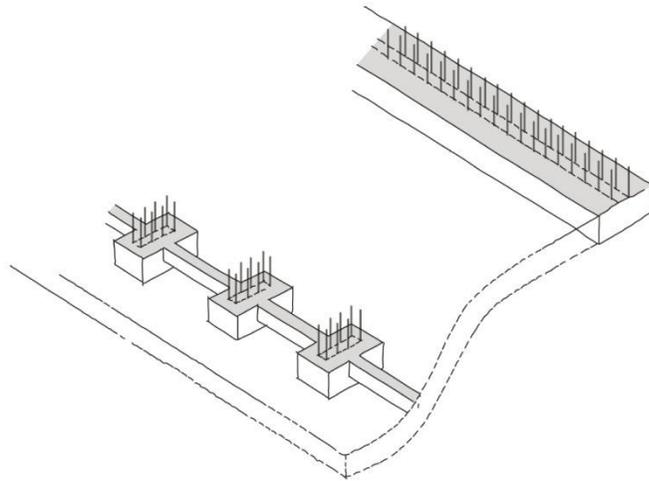
PROYECTO es el desarrollo de un sistema constructivo de MÁXIMA EFICACIA estructura-->dimensionada-->MÓDULO BÁSICO del programa de 50m²

módulo básico del proyecto-->AULA que se repite longitudinalmente
pasillo [1.80m] + aula [7.10*7.00m] --> fachada [pilares apantallados + muro cortina]

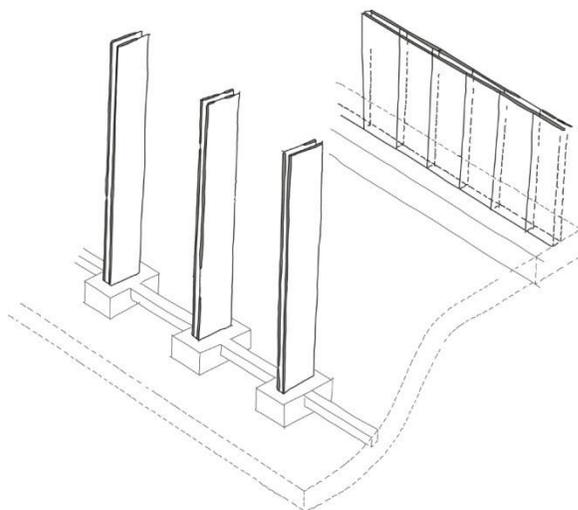
ELEMENTOS QUE COMPONEN EL EDIFICIO

1		1.cimentación in situ-->hormigón armado	----->	construcción convencional	estructura
2		2.estructura portante vertical sistema semi-prefabricado + modular	----->	construcción industrializada	
3		3.estructura portante horizontal viga metálica	----->	construcción industrializada	
4		4.estructura portante horizontal sistema semi-prefabricado ->placas alveolares	----->	construcción industrializada	
5		5.cubierta cubierta invertida no transitable	----->	construcción convencional	envolvente
6		6.fachada fachada ligera no ventilada + modular	----->	construcción industrializada	
7		7.tabiques+revestimiento+instalaciones en seco	----->	construcción industrializada	interior

CIMENTOS+ESTRUCTURA VERTICAL



TIPO DE ELEMENTO: cimentación por PILOTAJE+ZAPATAS
 muro de CONTENCIÓN de tierras: zapata corrida
 PILARES apantallados: zapata aislada arriostrada
 MATERIAL: hormigón armado
 UNIÓN CON ELEMENTO PORTANTE: empotramiento



TIPO DE ELEMENTO: paneles preconformados
 MEDIDAS: [1.20*0.30*h]m
 MATERIAL: HAC
 MODULACIÓN: [9.75*3.60]m

PROCESO DE OBRA

1///CIMENTACIÓN:

por pilotaje y zapatas de hormigón in situ dejando las esperas para la colocación de los paneles prefabricados, teniendo en cuenta las dimensiones de estos.

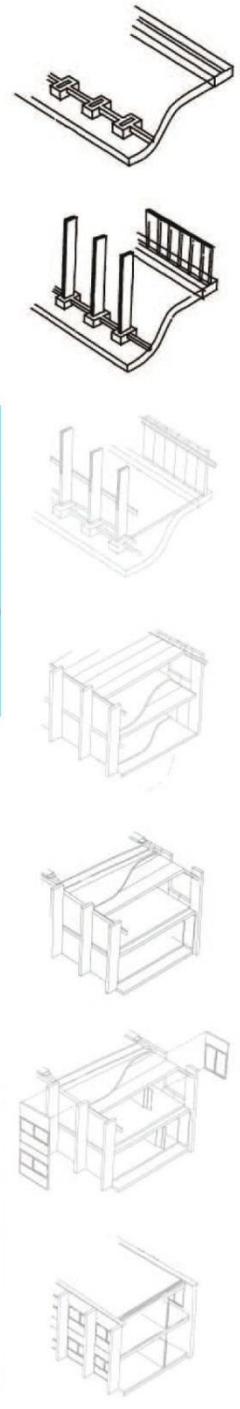
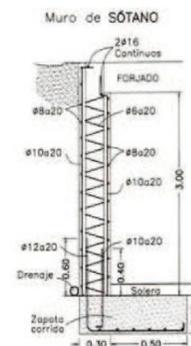
2///ESTRUCTURA VERTICAL:

2.1_colocación de los elementos prefabricados propios del sistema en sentido paralelo a la pendiente cuando trabajen como muro de contención del terreno y perpendicular cuando lo hagan como pilares. Según su ubicación tendrán diferentes alturas.

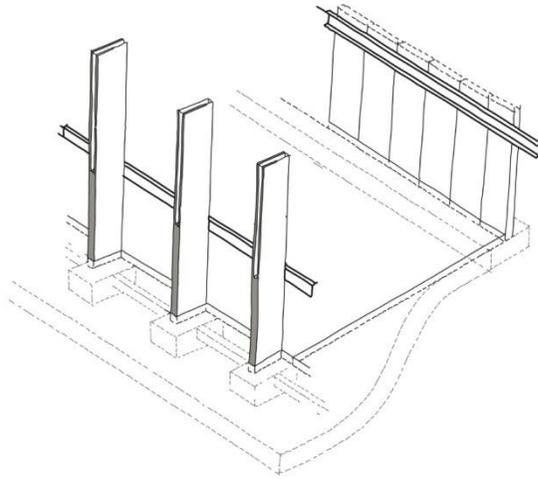
2.2_armado: según la colocación de las pantallas tendrán su armado correspondiente, calculado para el proyecto

2.3_hormigona hasta la cota de la siguiente planta.

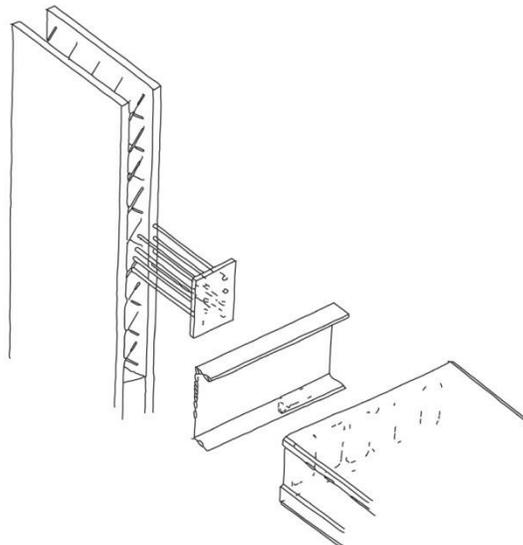
2.4_realización del enchachado de grava para la posterior realización de la solera



ESTRUCTURA



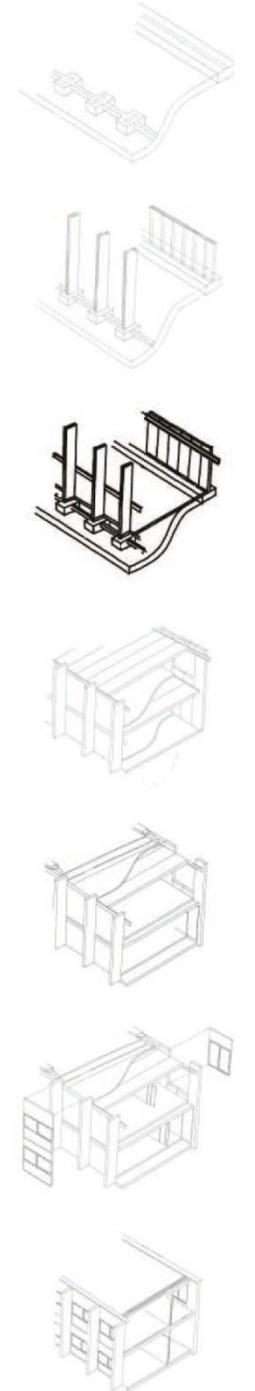
TIPO DE ELEMENTO: viga_perfil UPN300
MATERIAL: acero laminado
MEDIDAS: sección [0.10*0.30]m
UNIÓN CON ELEMENTO PORTANTE: pletina metálica



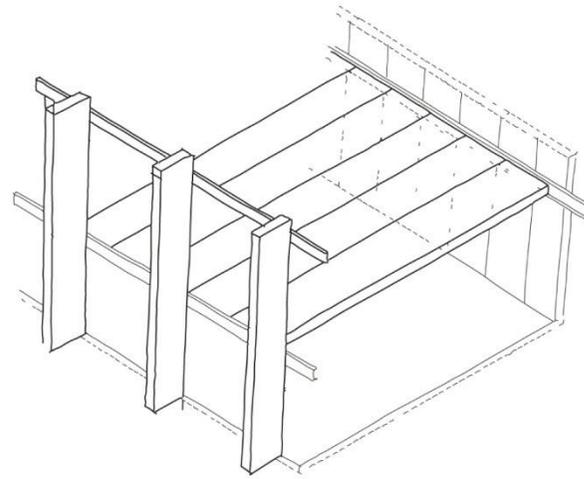
TIPO DE ELEMENTO: pletina metálica embebida en el panel
perfil angular 'L'
viga UPN300
MATERIAL: acero laminado
UNIÓN CON ELEMENTO PORTANTE: soldadura+atornillamiento+embebido

PROCESO DE OBRA
3///VIGA

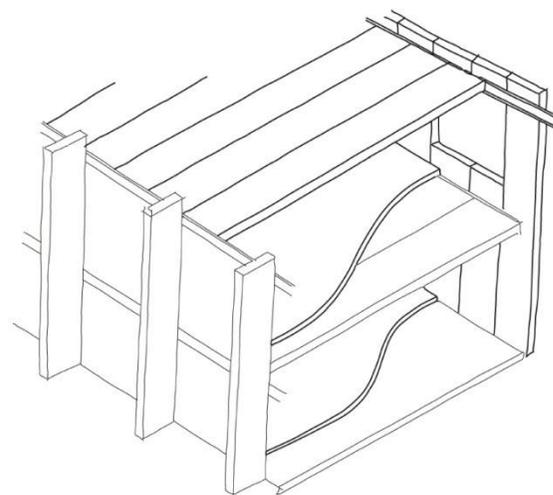
- 3.1_colocación de una pletina embebida en el panel
- 3.2_se hormigona hasta la cota justo por encima de las pletinas que van a recibir la viga
- 3.3_soldado del perfil angular a la pletina que serán de apoyo de la viga durante el soldado de esta
- 3.4_soldado de la viga-->perfil UPN que recogerá el forjado-->a la pletina embebida en la pantalla
junta entre perfiles: pletinas soldadas a un perfil y atornilladas mediante colisos al otro lo que permite las dilataciones y la absorción de los movimientos estructurales



ESTRUCTURA



TIPO DE ELEMENTO: forjado de placas alveolares
 MEDIDAS: [1.20*0.25*9.00]m
 MATERIAL: hormigón armado
 UNIÓN CON ELEMENTO PORTANTE: apoyado en el perfil UPN

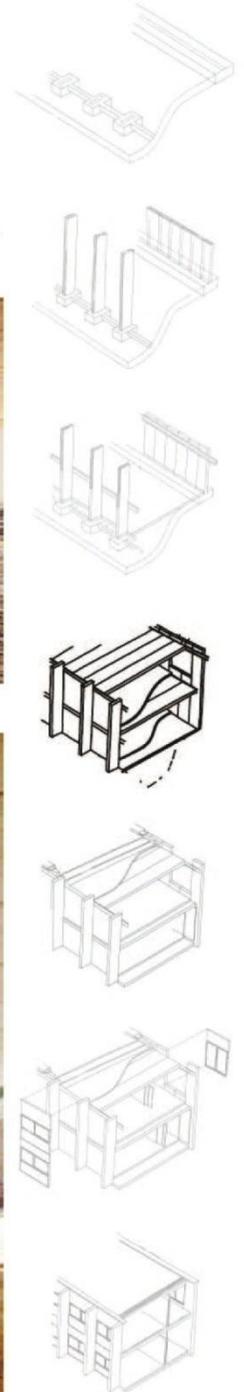
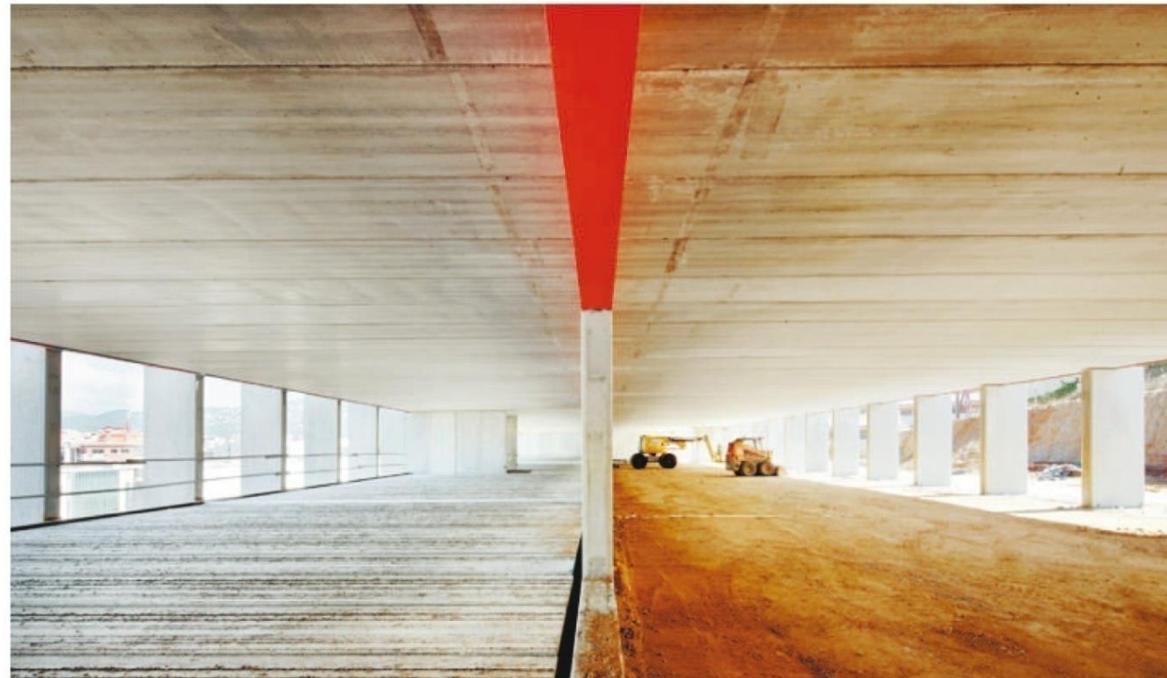


TIPO DE ELEMENTO: capa de compresión de hormigón armado
 MEDIDAS: e=0.05m
 MATERIAL: hormigón armado con acabado de pavimento vinílico e=2mm
 UNIÓN CON ELEMENTO PORTANTE: adherencia

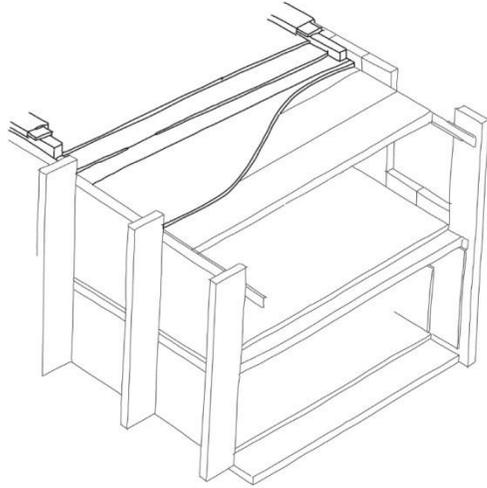
PROCESO DE OBRA
 4///FORJADO

- 4.1_colocación de las placas alveolares apoyadas en el ala inferior del perfil UPN
- 4.2_distribución del mallazo sobre las placas alveolares y hormigonado de la superficie-->capa de compresión
- 4.3_acabado de la chapa de compresión con un pavimento vinílico de e=2mm
- 4.4_se realiza sucesivamente hasta tener la estructura totalmente finalizada

Una vez terminada esta etapa se procede a ejecutar la solera de hormigón armado, previo tratamiento de la sub-base,



CUBIERTA



TIPO DE CUBIERTA: cubierta invertida no transitable

MATERIAL ACABADO: gravas de río

MATERIALES+POSICIÓN: forjado [0.30m]

lámina impermeabilizante->tela asfáltica (4kg/m²)

placas rígidas de poliestireno extruido e=6cm

lámina geotextil (90g/m²)

acabado->grava de río

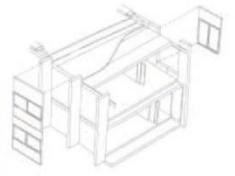
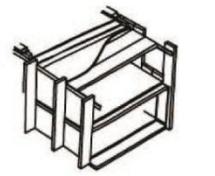
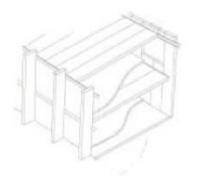
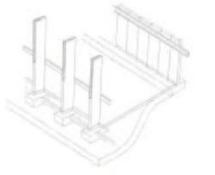
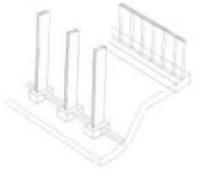
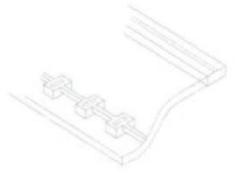
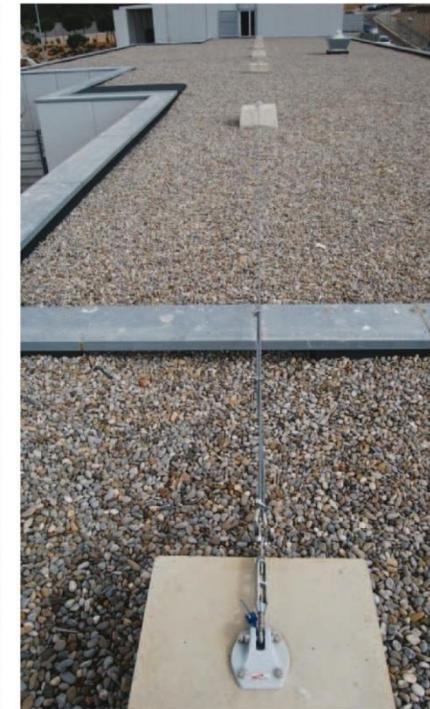
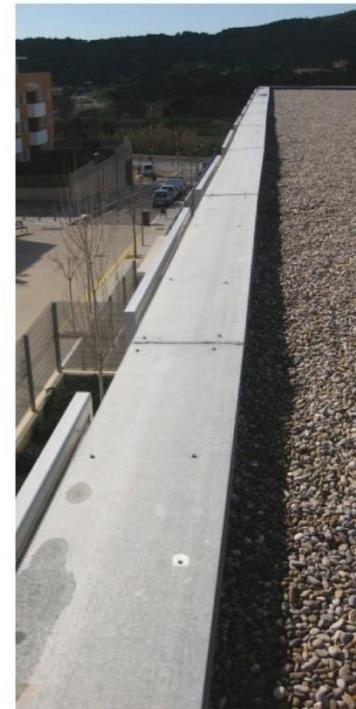
PROCESO DE OBRA

5///CUBIERTA-->INVERTIDA NO TRANSITABLE

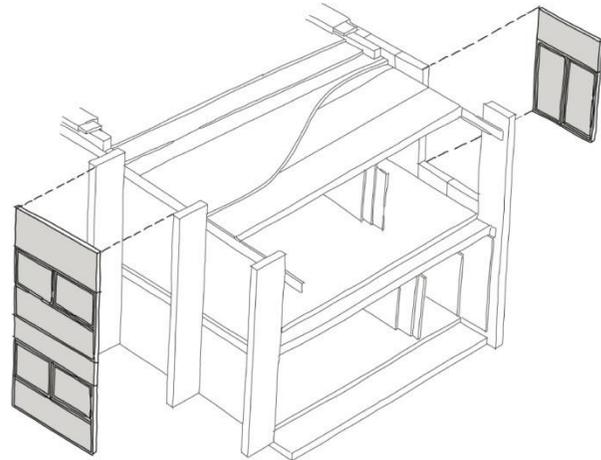
5.1_una vez está el forjado acabado se colocan unos bloques de hormigón [0.40*0.20*0.09]cm anclados al forjado que hacen de antepecho a las sucesivas capas de las que está hecha la cubierta.

5.2_se colocan las sucesivas capas: lamina impermeabilizante+aislamiento+acabado de grava

5.3_antepecho->no se finalizará hasta que esté colocada la fachada pero se dejan unos tubos de aluminio galvanizado [40*40*1.5]mm que serán el soporte del remate de chapa galvanizada e=0.8mm



FACHADA



TIPO DE ELEMENTO: fachada ligera

COMPONENTES: panel fijo de aluminio con carpintería con rotura
placas rígidas de poliestireno extruido e=3cm
carpintería de aluminio con rotura de puente térmico

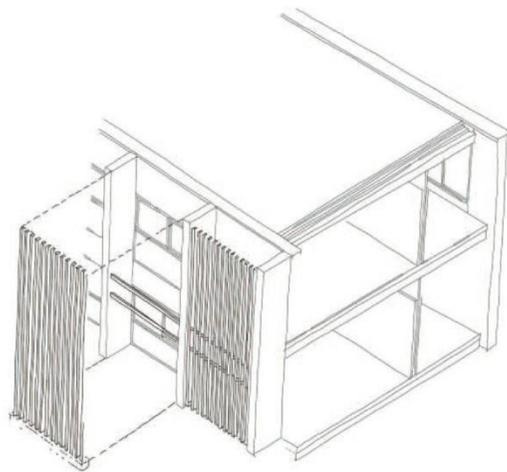
MEDIDAS: ancho=cte=3.30///altura=variable

UNIÓN CON ELEMENTO PORTANTE: fijación mecánica

PROCESO DE OBRA

6///FACHADA

- 6.1_recepción de las carpinterías + paneles del taller
- 6.2_montaje mediante fijaciones mecánicas a la estructura portante
- 6.3_remate de las juntas
- 6.4_fijación de la celosía de protección solar (ya montada con anterioridad como panel) mediante fijación mecánica con unas pletinas en 'l' a la estructura portante vertical



TIPO DE ELEMENTO: celosía->tubos huecos

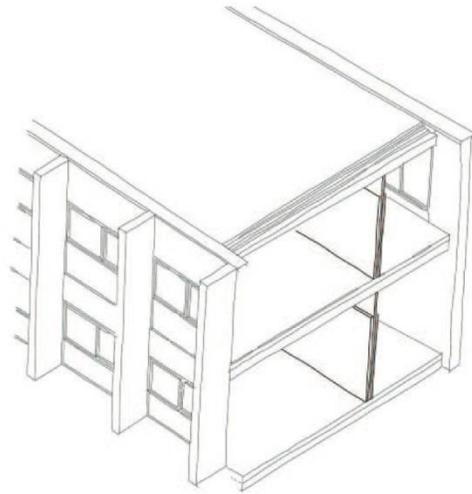
MEDIDAS: [80*60]mm

MATERIAL: aluminio galvanizado

UNIÓN CON ELEMENTO PORTANTE: fijación mecánica mediante un angular

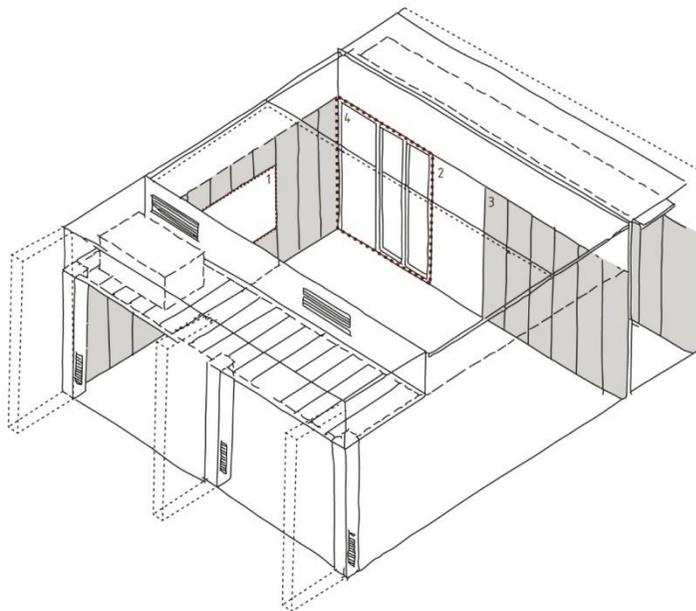


DIVISIONES INTERIORES



COMPONENTES: tabiques

MATERIAL: estructura de acero galvanizado [70*30mm]
aislamiento lana de roca [70kg/m³]
doble placa de cartón-yeso [13+16mm]



COMPONENTES: revestimientos

MATERIAL: 1. pizarra integrada en el grosor del revestimiento
2. corcho
3. aplacado de paneles de madera aglomerada con acabado de melamina e=16mm fijado con rastreles de madera [16*70mm]
4. puerta + 2 módulos de vidrio

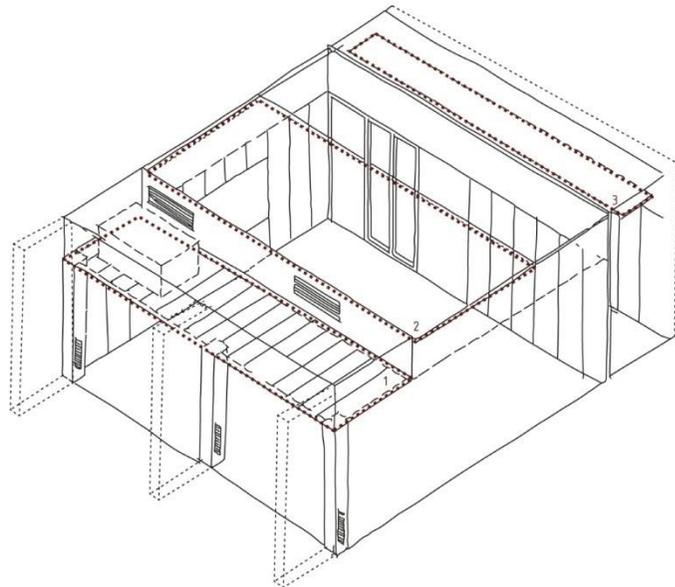
PROCESO DE OBRA

7///INTERIOR

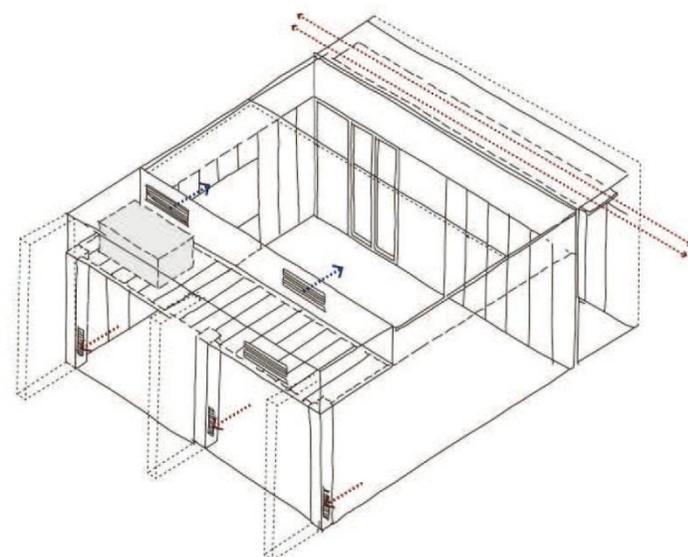
- 7.1 _se pintan de negro las placas alveolares que quedarán vistas desde el interior
- 7.2 _trasdosado+aislamiento del muro de contención del terreno
aislamiento lana de vidrio con revestimiento kraft de barrera de vapor e=60mm
- 7.3 _colocación de los tabiques interiores
- 7.4 _distribución de las instalaciones (tipo peine)
- 7.5 _fijación de los falsos techos y revestimientos de los tabiques interiores



FALSOS TECHOS + INSTALACIONES



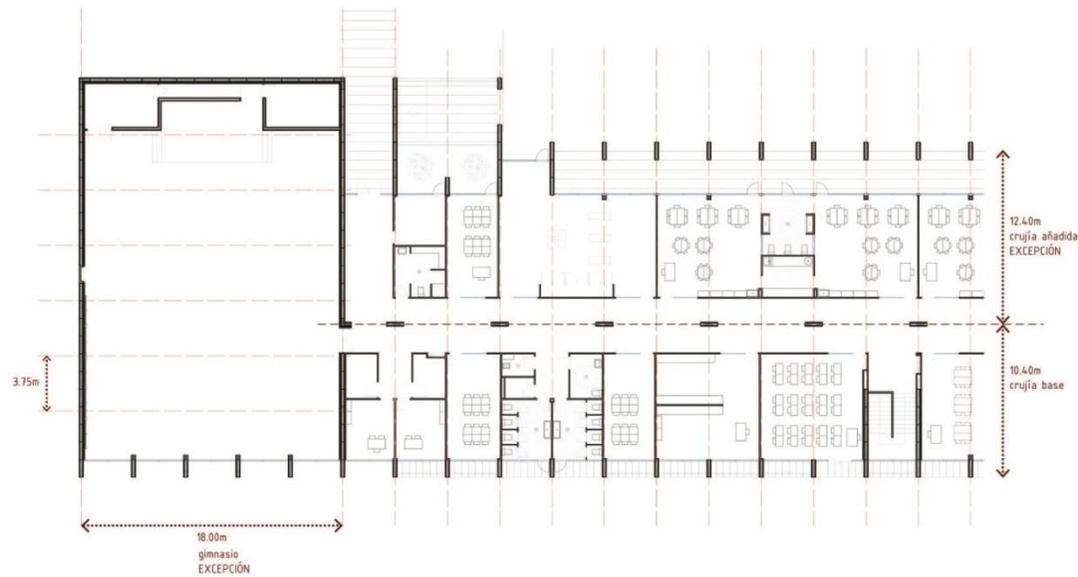
- COMPONENTES: falsos techos
 MATERIAL: 1. cielo raso cartón-yeso [e=15mm]
 2. cielo raso acústico
 3. chapa grecada de aluminio perforada



- COMPONENTES: instalaciones
 ELEMENTOS: 1. sistema de climatización
 2. distribución de instalaciones



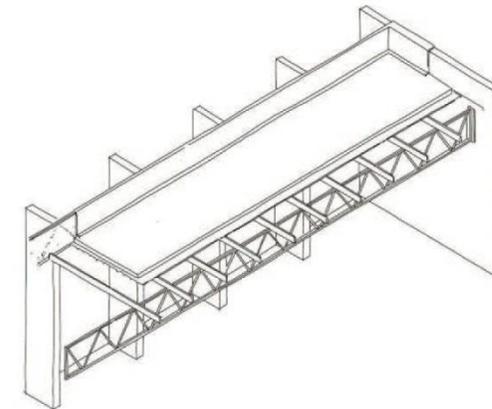
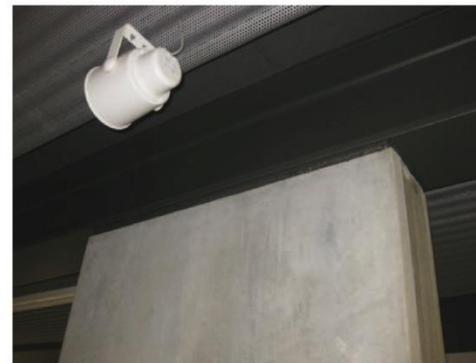
EXCEPCIONES



GIMNASIO



CAMBIO_CRUJÍA



GIMNASIO

necesidad de luces mayores---espacio polivalente---CAMBIO DE SISTEMA
sistema pesado de hormigón---SISTEMA LIGERO de vigas metálicas y cubierta ligera

CAMBIO CRUJÍA

último bloque tiene la posibilidad de abrirse hacia el sur---ya hemos superado el desnivel del solar
cambio en la crujía---se hace una SIMETRÍA---aparece un ritmo de paneles en el pasillo que son la continuidad del muro de contención---pilares apantallados pero PARALELOS no perpendiculares como los de la fachada

DETALLES

ESCALERAS_prefabricas on site



VALLA PERIMETRAL_metàlicas empotradas



BARANDILLAS_barras corrugadas

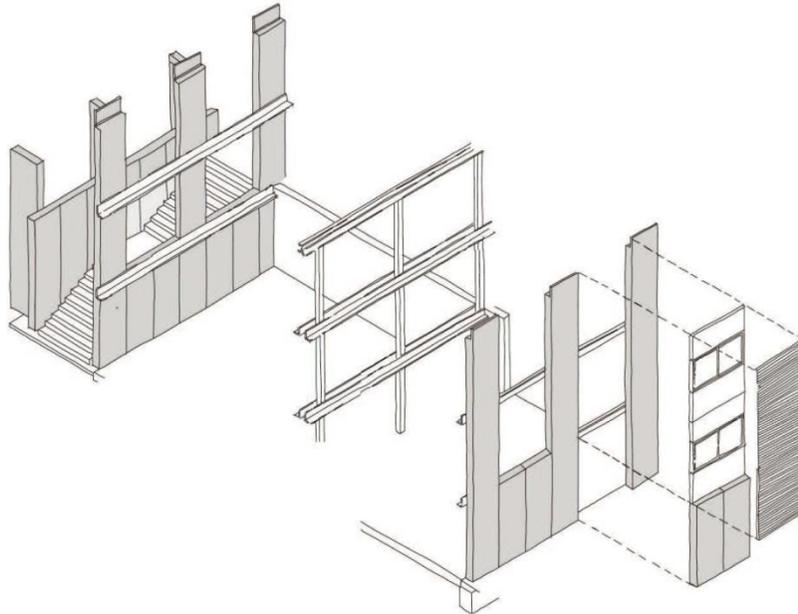


SANITARIOS_elemento único de acero inox

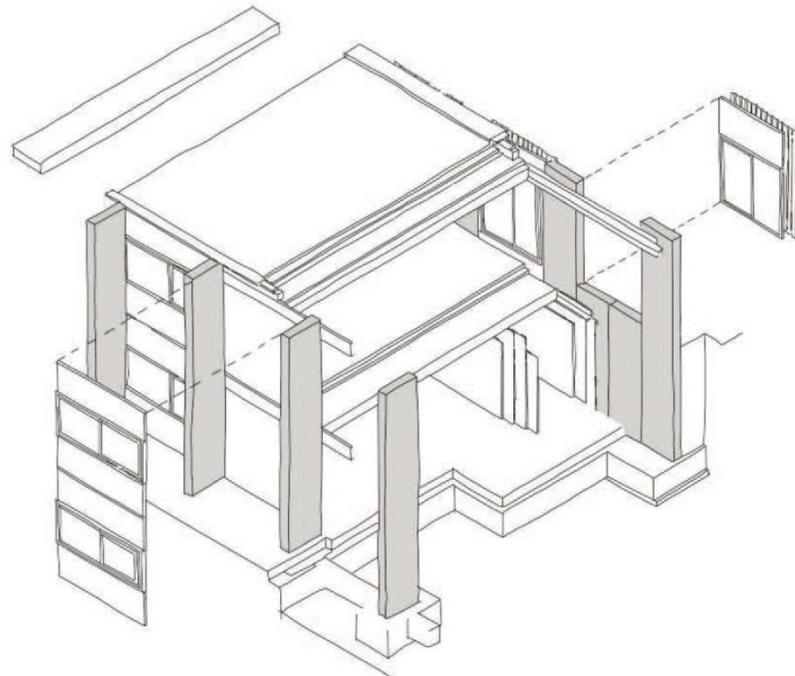


SISTEMA CONSTRUCTIVO

escuela PORCHE_SANT FELIU DE GUIXOLS



escuela SANTA CLOTILDE_LLORÉ DE MAR

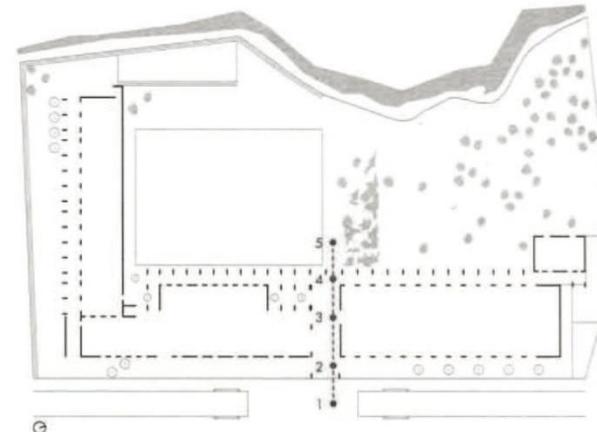


escuela PORCHE///año 2008-2009 (construcción anterior a la escuela desarrollada en el trabajo)

utilización del mismo sistema constructivo--->paneles semi-prefabricados de hormigón [1.20*0.30*h]m

el solar tiene menos pendiente y el tamaño de la escuela es mucho menor que la escuela de santa clotilde

el sistema constructivo utilizado junto con la distribución de la estructura hace que NO SAQUE LA MISMA EFICIENCIA AL SISTEMA en el segundo proyecto el sistema está mucho más optimizado, tanto estructuralmente como las funciones de brise-soleil



COMPARACIÓN DETALLES

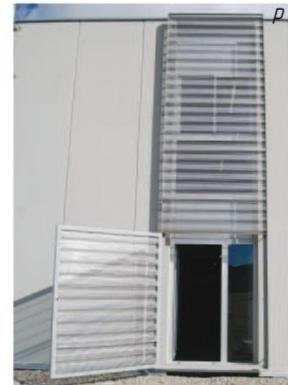
Comparación de las diferentes soluciones en ambas escuelas. se observa cambio en algunos elementos mientras otros se mantienen identicos. Máxima reducción del número de elementos utilizados en la nueva escuela con respecto a la anterior. mero de elementos respecto a los utilizados en la escuela PORCHE. Otros se cambian para mejorar sus prestaciones o se usan de distinto modo sacándoles más provecho.

vaya perimetral



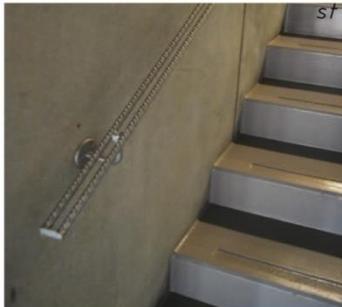
cambio: CHAPA PERFORADA -> BARRAS CORRUGADAS GALVANIZADAS
la chapa perforada muestra sintomas de deterioro debido a su poca resistencia al impacto

protección solar



cambio: CHAPA PERFORADA DE ALUMINIO -> TUBOS DE ACERO GALVANIZADO [100*60*3 mm]

pasamanos escaleras



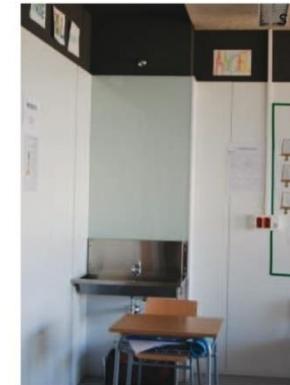
cambio: PASAMANOS -> BARRAS CORRUGADAS GALVANIZADAS
muestra la optimización de los elementos presentes en el sistema

interior_pasillo



cambio: NO SE PRODUCEN gran similitud entre las dos imagenes
color del techo (negro->gris) aporta mayor contraste

interior_aulas



cambio: ELEMENTO LAVAVO
la configuración del aula es exactamente igual

gimnasio



cambio: DIMENSIONES + ENTRADA DE LUZ NATURAL
repetición de la solución constructiva y estructura (sistema ligero frente al pesado del resto)



Josep Maria González
Professor titular

Josep Ignasi de Llorens
Catedràtic