

Grupo asesor: José Luis Guzmán, José Luis Padrón, José Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Nicolás Romero García  
Tutor: Feo Ojeda, Manuel  
Intervención en el borde urbano de la ciudad  
España | Canarias | Zona Centro San Cristóbal de La Laguna

Año 2009-2010

Autor: Rodríguez Hernández, Manuel J.

Coletores: Hugo Alberto Ventura, José Miguel Rodríguez Guerra y Pablo Hernández Ortega

**Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas**

La Laguna

laguna laguna



# Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

"Buscas en La Laguna la laguna, ¡oh, peregrino! Y en La Laguna misma laguna no hallas..." Así empieza la búsqueda de una imagen, del paisaje característico de esta ciudad que por siglos ha conservado en su nombre. Buscar, desarrollar y garantizar el anclaje al lugar.

## Situación y contexto histórico

San Cristóbal de La Laguna

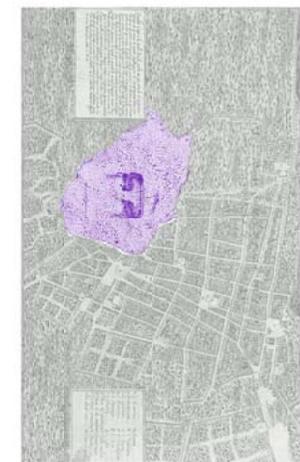
28°29'N 16°18'O

Condiciones de contorno

El proyecto se desarrolla en la periferia de la ciudad de San Cristóbal de La Laguna, concretamente al este del casco histórico. Rodeado por una serie de barrios urbanos, destacando en esta zona a San Roque, El Temple, La Verdellada, Barrio Nuevo, Gracia, El Coromoto, San Benito, San Lázaro y El Bronco. Podemos comprobar como la apropiación del territorio y la expansión de la ciudad ha generado un vacío entre una trama consolidada y las incursiones de viviendas que se realizaron durante el siglo XVI (y con más frecuencia en el último siglo) hacia la montaña, para rendir culto en la ermita de San Roque.

Es importante destacar la intención por parte de la administración para desalojar y reubicar las viviendas que crean una corona en torno a la montaña. Siendo, en consideración de este proyecto, mantenerlas y darles un sentido dentro del contexto propio del lugar.

Nos encontramos ante una fachada de ciudad recordada tan sólo por aquellos que habitan la montaña de San Roque, que viven contemplando la ciudad desde lo alto. Convirtiéndose durante unos días en el observatorio de los fuegos del Cristo, y en camino hasta la ermita.



Plano de Torriani 1591



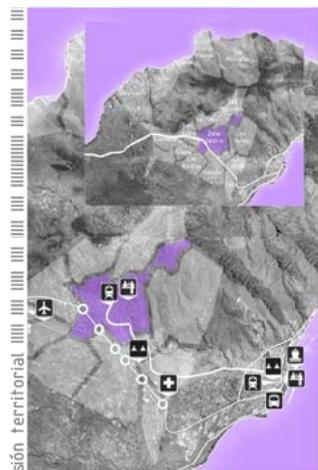
Plano M. le Chevalier 1779



Plano Juan Villalta 1899

España | Islas Canarias | Tenerife

### Municipio de San Cristóbal de La Laguna



Visión territorial



### Área Zona Centro

El área de estudio abarca la zona centro de La Laguna, concretamente el espacio entre la montaña y el centro histórico de la ciudad. Tras la toma de contacto y el análisis queda definida una área de intervención clara. Dicho lugar se sitúa concretamente entre la Calle Barranco González y la carretera de Via de Ronda.

### Recuerdos de la Laguna

Torriani en su único plano de la ciudad dibuja una laguna que describe del siguiente modo: "Se forma por la reunión de las aguas de los montes circunvecinos, se llena por medio de un riachuelo que viene desde el norte, y se desagua por otro que corre en dirección del levante. Tiene poco fondo, y durante el verano a menudo se seca completamente. Es muy útil para el ganado que pasta en su alrededor, en número infinito." Su perímetro era de unos 1800 metros, su fondo, según un profesor de la universidad de La Laguna, era de 0,8 metros.

En '837, ingenieros militares drenan y nivelan el llano, lo que supone la desaparición de la laguna como tal.

En ocasiones el agua ha vuelto a anegar justo el lugar donde desapareció. En este siglo ya son tres las ocasiones en las que hemos contemplado una imagen del pasado.



La zona Centro abarca los usos administrativos más importantes del municipio. La conexión que se establece entre el norte de la isla y el sur pesa a través de esta zona.

Estación guaguas | Concepción | Avenida Trinidad | San Agustín Plaza Abierta Ayuntamiento Calle San Roque | Via de Ronda | Montaña San Roque

Vista hacia los almacenes colindantes al mercado "viejo" | Vista zona sur área de intervención

Calle Barranco González | Fachada de la ciudad hacia la montaña



Caqueño ciudad | Historia gráfica | La huella de La Laguna

PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

Año 2009-2010

Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández

Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda

Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad

Áreas

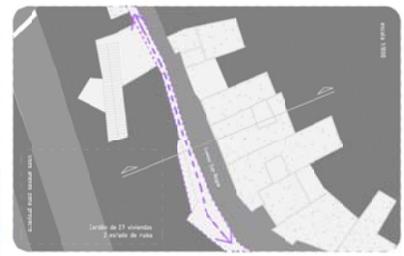
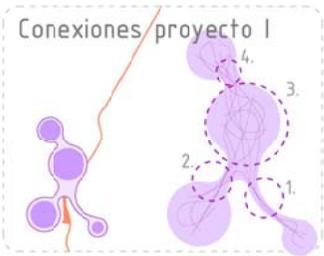
Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra

Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez

Instalaciones: Pablo Hernández Ortega

Seminario perteneciente a Jose Luis Gárc, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García





Viviendas  
 Aparcamientos  
 Almacenero



### 3. La Luz a través de la laguna

Proyecto de intervención

Esta relación directa entre la laguna y el vacío edificativo la que constituye el fundamento de la intervención. Este espacio libre consta de dos fluidos importantes, por un lado el agua, y por otro el verde emanado por el muro de la carretera, y vertido hacia la ciudad.

Es la idea motriz de este edificio, ser capaz de ver la luz atravesando la laguna, que este depósito de aguas pluviales de la ciudad se convierta en la cubierta del edificio, usando como recurso energético sostenible la energía térmica del terreno. De esta relación surgen hechos que manda el interior al exterior a través de la superficie, que hablan de la dimensión que tuvo, del espesor que tenía la laguna de La Laguna cuando existía.

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 4900 m <sup>2</sup>  | 3200 m <sup>2</sup>  |
| 12637 m <sup>2</sup> | 10909 m <sup>2</sup> |
| 19950 m <sup>2</sup> | 15502 m <sup>2</sup> |

14901 m<sup>2</sup> de recogida total de aguas pluviales.



[ PFC I Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ] [ Año 2009-2010 ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ] [ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ] [ Áreas [ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ] [ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ] [ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]

### Centro La Laguna

La pieza central de este espacio libre, un edificio de visitantes de La Laguna.

Son los acontecimientos que se producen en la superficie de la laguna los que nos llaman a contemplar lo que está pasando en el interior, debajo de ella, a través del agua que la forma. Hasta llegar al vacío invadido por la luz que recibe La Laguna.

La operación notable del proyecto y en la que nos centraremos. Cómo hacer el edificio en la laguna y para La Laguna.



escala 1:500

escala 1:500

### Vivienda colectiva

Las viviendas actúan colmatando el tejido existente y modificando la altura con la que llegan hasta el espacio libre. preparando la entrada norte del proyecto.

Los edificios tienen viviendas de tres dormitorios y uno, este último es el más numeroso. Debido a la demanda de viviendas temporales para estudiantes. Los comercios en los testeros miran al espacio libre.

De la volumetría quizás el hecho más notable sea condicionar el contorno de las viviendas según el vacío. De esta forma nos encorramos con un perímetro constante que integra las viviendas existentes. El contacto con la calle González es uno de los puntos singulares de esta edificación donde todas las viviendas, de una sola altura, tienen el acceso en la cubierta transitable, espacio de encuentro, relación y contacto con las lagunas.

escala 1:500

escala 1:1000

### Estacionamientos

El déficit de aparcamientos que se da en el centro administrativo ha generado la creación de parkings provisionales, que no hacen más que resaltar la deficiencia de esta ciudad para solucionar un problema de ocupación de automóviles. El hecho de crear viviendas colectivas de régimen temporal o continuo se presenta como un modo de evitar su uso rutinario. Aunque no por ello se consigue paliar la situación actual.

Esta operación es la posibilidad de dar cabida a la demanda de aparcamientos de forma respetuosa con el borde de la laguna y su paisaje. Ayudando a las 826 plazas que se crearán con el futuro centro comercial previsto.

PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ]

[ Año 2009-2010 ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

[ Áreas ]

[ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]

[ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ]

[ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

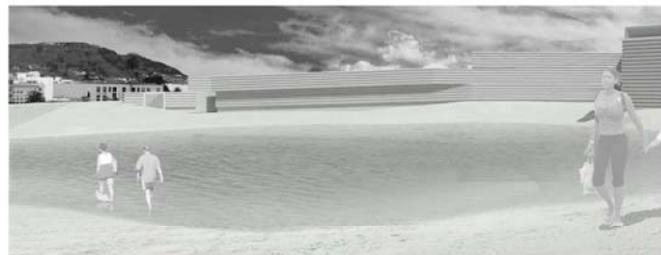
[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gálg, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Ronera García ]

# ¿Qué hay debajo del agua?

escala 1:1000

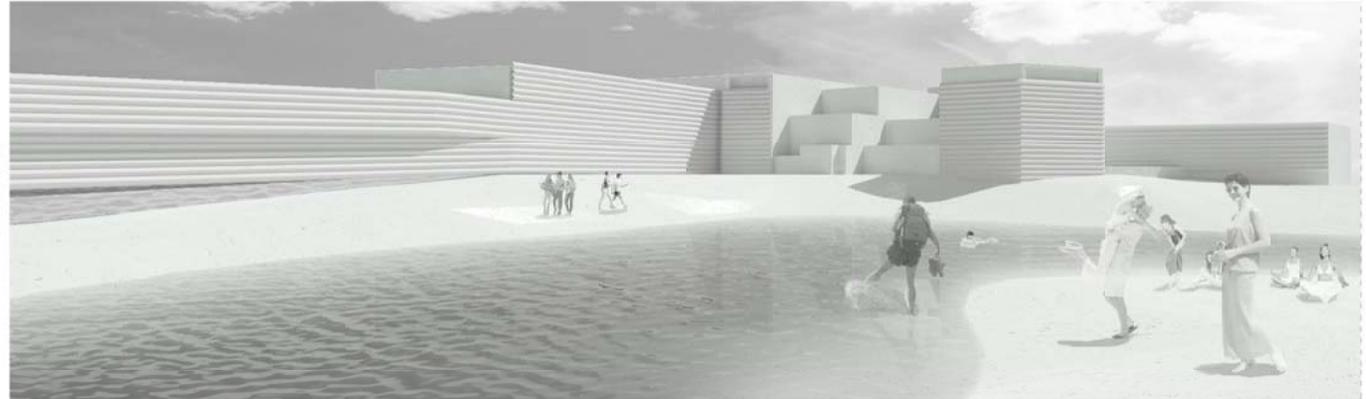


Esta piel, que define el contorno de las viviendas según el vacío que crean, está formada por una escama que impide que atravesase tanto la luz del sol como la reflejada en el agua. Este sistema permite tamizar la luz según se desee dentro de la vivienda.



## Creando el soporte Entorno a la laguna

Desde la calle Barranco González hacia el norte



El horizonte de la laguna

PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

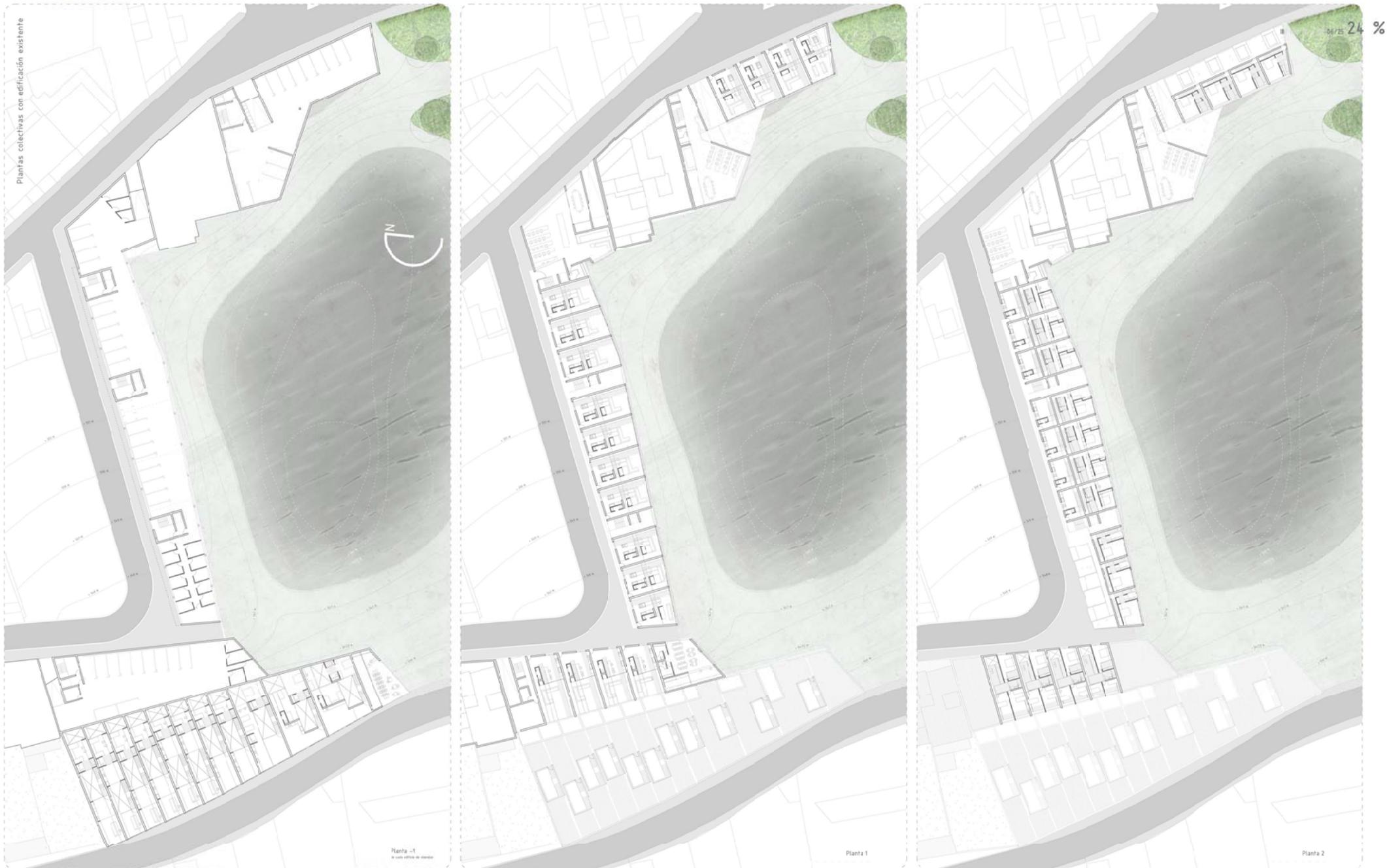
Año 2009-2010

Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández  
 Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad

Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda

Áreas  
 Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra  
 Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez  
 Instalaciones: Pablo Hernández Ortega

Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García



[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

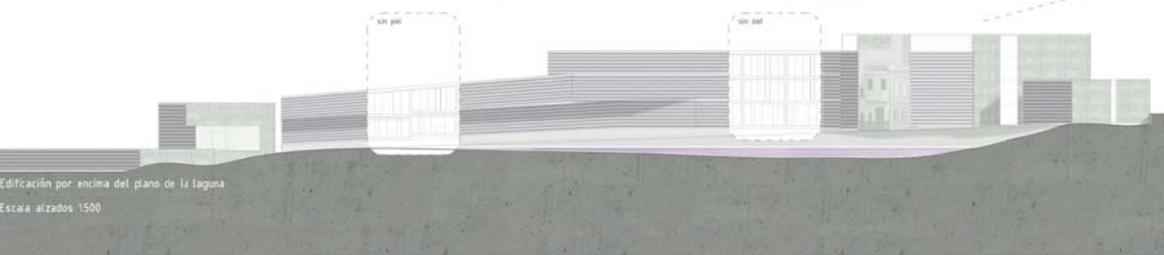
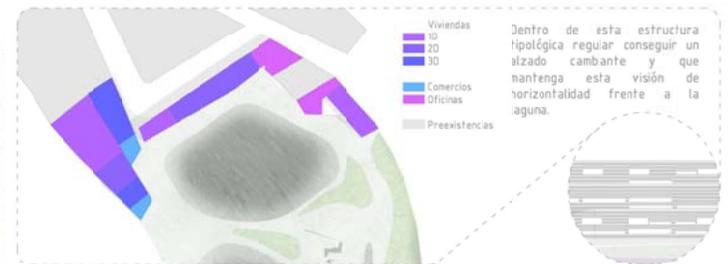
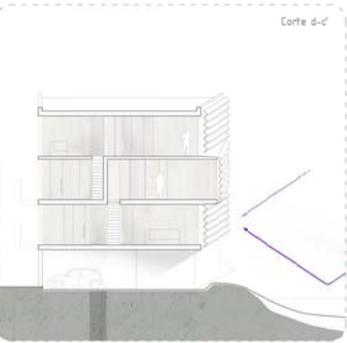
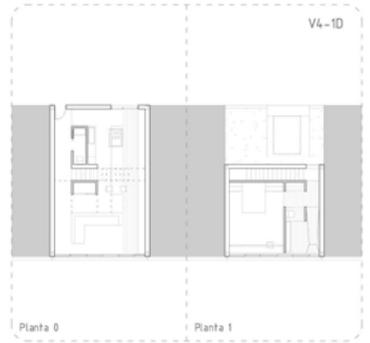
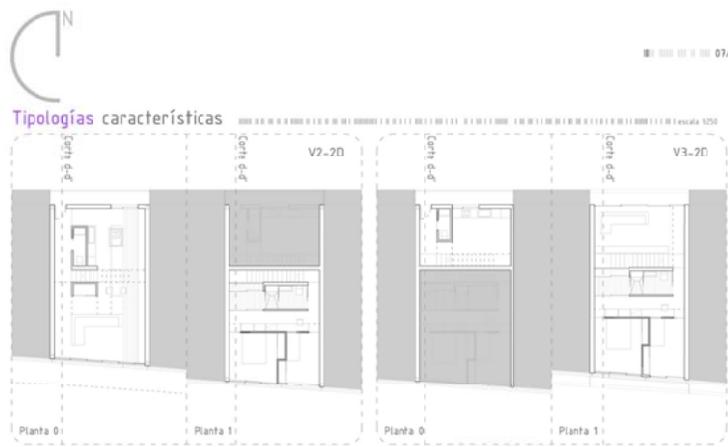
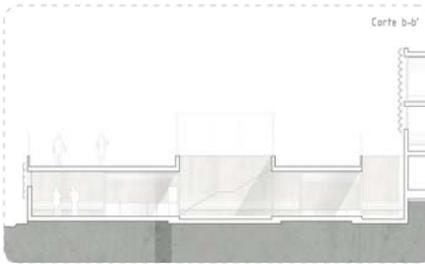
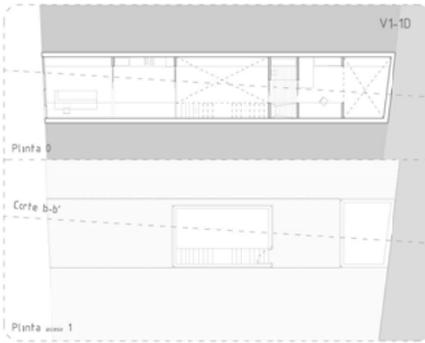
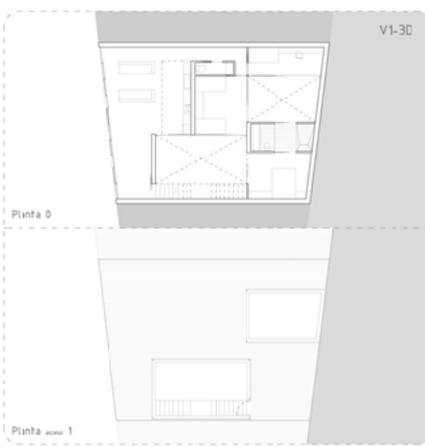
[ Áreas ]

[ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]

[ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ]

[ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

[ Año 2009-2010 ]



[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]  
[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

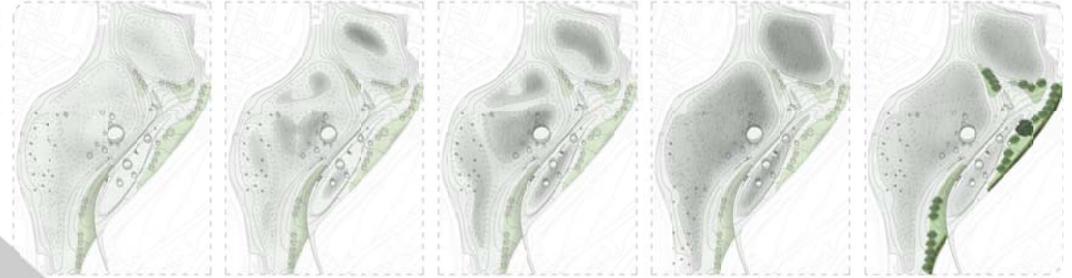
[ Año 2009-2010 ]

[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gágit, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]

[ Áreas ]  
[ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]  
[ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ]  
[ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

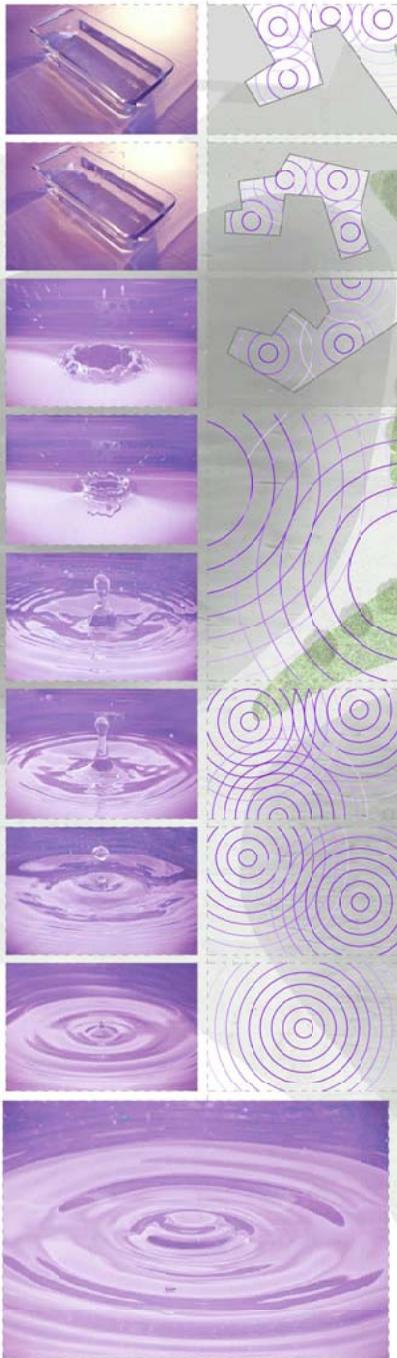
Mostrar un paisaje, donde las experiencias, recorridos y visiones sean diferentes según la cantidad de agua.

Su profundidad media (60 cms) es la máxima que poseo en el pasado.



Construir para verter

Del estudio vegetal se obtiene la vegetación apropiada para el microclima de La Laguna Centro.



Planta cubierta 1:500

Muro vegetal  
Ficus Microcarpa  
Tipuana Tipu  
Césped

[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ]

[ Año 2009-2010 ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

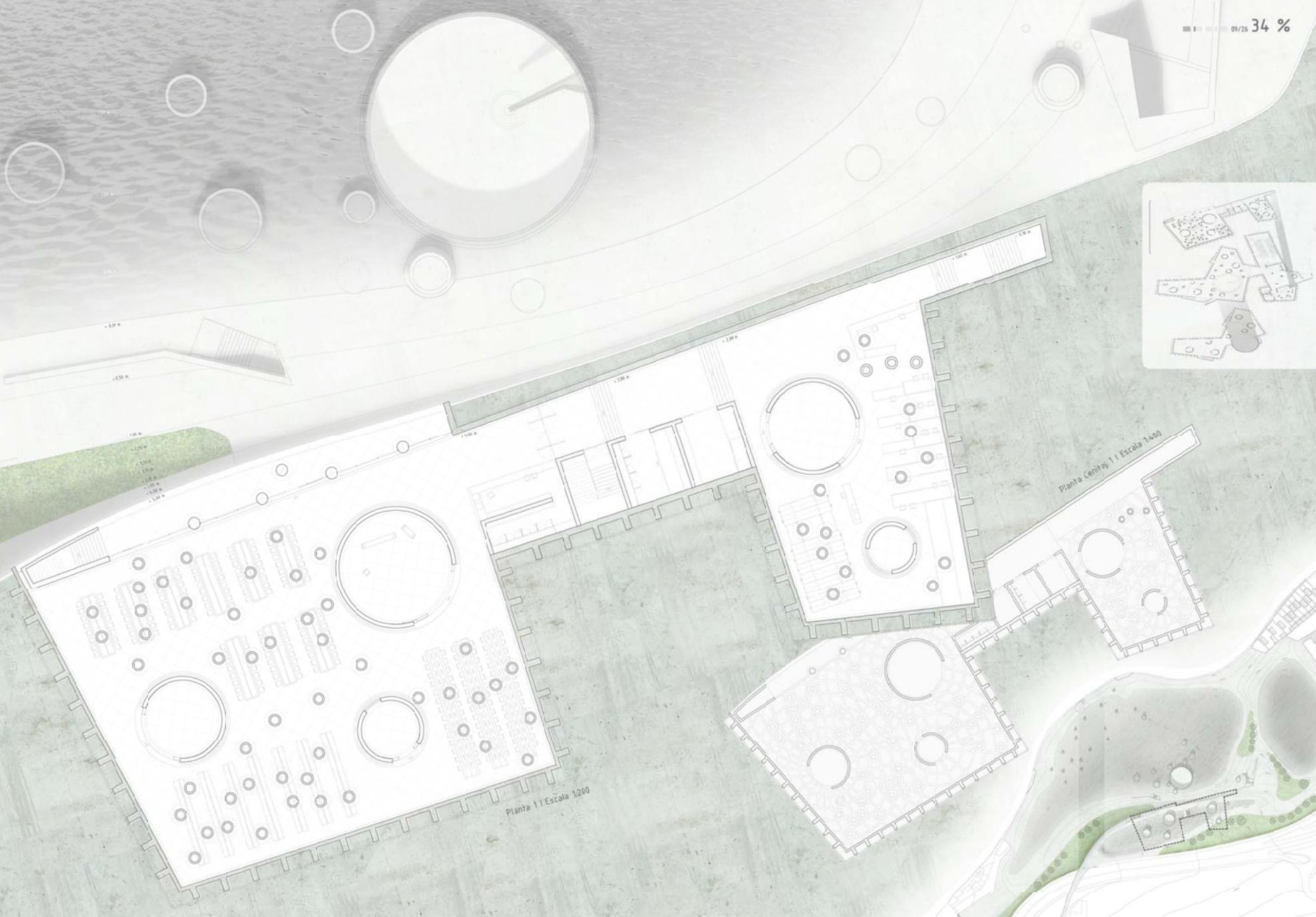
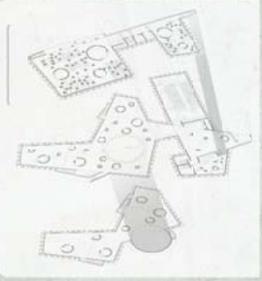
[ Áreas ]

[ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]

[ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ]

[ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]



PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

Año 2009-2010

Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández

Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda

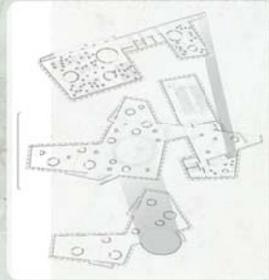
Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad

Áreas [ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra

Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez

Instalaciones: Pablo Hernández Ortega

Seminario perteneciente a Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García



Planta Central 0 | Escala 1:400

Planta 0 | Escala 1:200



### PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

{ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández }

{ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad }

{ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda }

{ Año 2009-2010 }

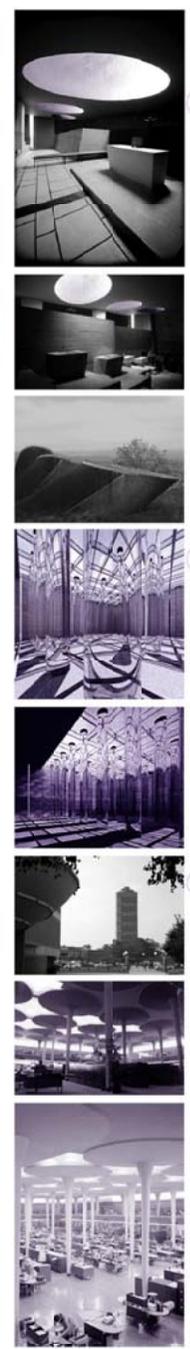
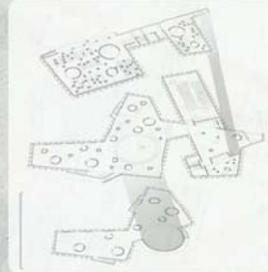
{ Áreas

{ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra

{ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez

{ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega }

{ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gage, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García }



Contexto de la Torreña, a Embalar. La luz es devorada por esta lengua que se desmenuza en el espacio.

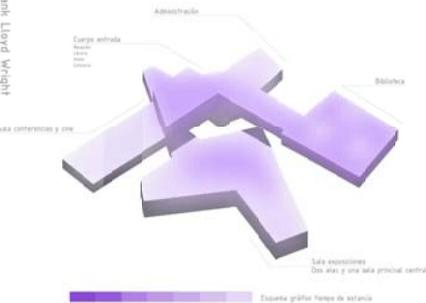
Datumum, Giuseppe Terragni

Johnson de Racine, Frank Lloyd Wright

En la sala del Paraíso estos pilares de vidrio distorsionan la imagen del cielo, de los lucernarios que simulan el espacio interior. Generando una trama cambiante, del mismo modo que la estructura de enarillado que sostiene la laguna se deforma como gotas de agua en el plano superior.

Es un continuo diálogo entre el lleno y el vacío.

El espacio se estructura a partir de la repetición de un modelo, que se expande en el plano hasta una envolvente que cierra el edificio. En mi caso, como envolvente es la línea que delimita el plano del vacío. Una línea que se ajusta al programa interior, cuyo vacío es recorrido a través de estos troncos de cono que escapan el espacio.



Esta imagen de vacío como permeabilidad en cada espacio refleja la concurrencia de usuarios en el edificio.

PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández  
 Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad

Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda

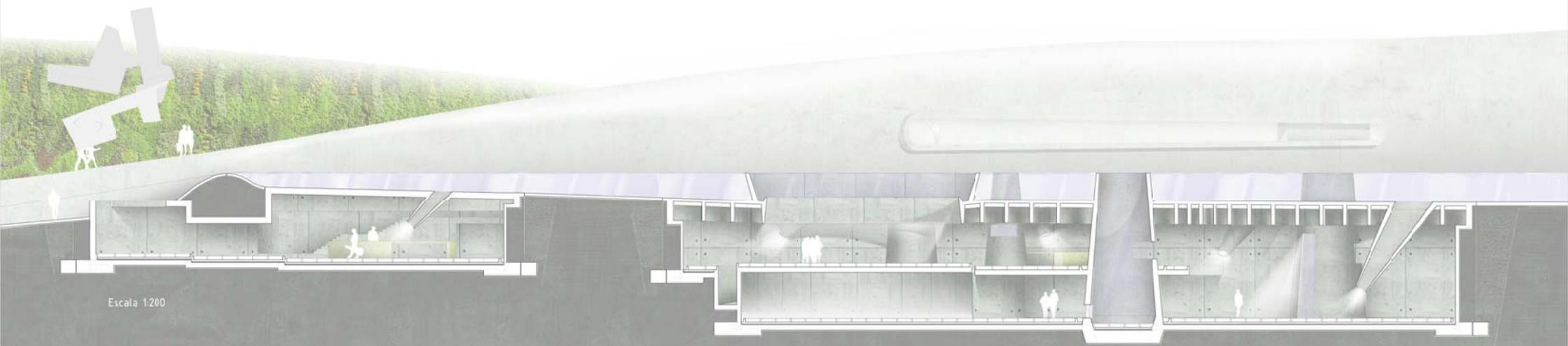
Seminario perteneciente a: Jose Luis Gagó, José Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García

Áreas  
 Construcción: José Miguel Rodríguez Guerra  
 Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez  
 Instalaciones: Pablo Hernández Ortega

[ Año 2009-2010 ]



Espacio biblioteca | Donde podemos diferenciar cuatro áreas, zona consultas, estudio, ordenadores y libros. Todo este espacio se mantiene con cierta indefinición del espacio concreto de cada función, un concepto que abarca todo el edificio. Siendo concretamente en esta sala donde las características de silencio (de ahí su posición dentro del edificio) y de meditación hacen que la percepción de este techo y las perforaciones que introducen la luz sean contempladas de un modo casi respetuoso e incluso trascendental en la forma de habitarlo.



Escala 1:200

Corte 2 III III III III III II

PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández  
 Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad

Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda

Año 2009-2010

Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García

- Áreas
- Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra
- Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez
- Instalaciones: Pablo Hernández Ortega

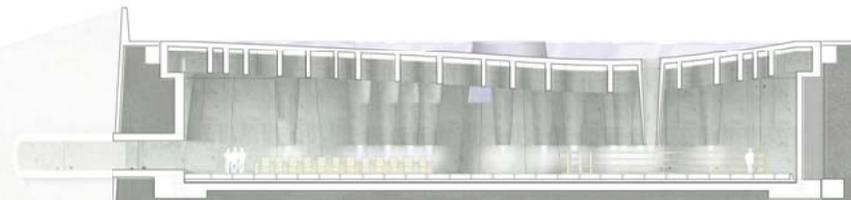


Los encuentros entre elementos se convierten en oportunidades para desconcertar y despertar interés.

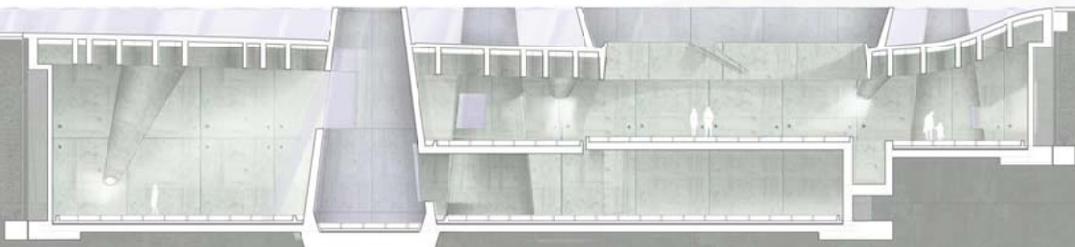
Estos elementos portantes, tronco-cónicos, mostrados en la imagen, muestran la voluntad de los mismo en dividir el espacio interior, en el interior de perímetro. Y al mismo tiempo, dar forma en su interior a un gran patio Cuya luz invade el interior de forma no directa, debido a su orientación, consiguiendo alumbrar el contorno que bordea este vacío, haciendo visible para el espectador la sala en su totalidad.

Es una característica fundamental del edificio, el reconocimiento de unas formas estructurales que dividen el espacio interior, haciendo del vacío un opaco perforado.

Adaptación de la visión según las tareas que se desarrollan y el lugar.



Corte 1 Escala 1:200



PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hálías

Año 2009-2010

Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández  
Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad

Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda

Áreas  
Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra  
Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez  
Instalaciones: Pablo Hernández Ortega

Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García



Los patios funcionan como los pulmones de la sala, convirtiéndose en el espacio elegido por estudiantes para descansar, conversar, opinar...



Corte 3  
Escala 1:200

### PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández  
Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad

Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda

Año 2009-2010

Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García

- Áreas
- Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra
- Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez
- Instalaciones: Pablo Hernández Ortega



El patio principal de la sala de exposiciones, ¿Cómo generar el vacío en el volumen de agua?



[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ]

[ Año 2009-2010 ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

[ Áreas ]

[ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]

[ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ]

[ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]

## ¿Cómo sostener y resguardarse del agua?

Esta perturbación que genera el agua en una superficie evoca el tipo estructural desarrollado en el proyecto. Es evidente la relación que existe entre los elementos tronocónicos que introducen la luz y la estructura portante del edificio constituyendo un único elemento que soporta la estructura de emparrillado superior vista. Pudiendo apreciarse cómo en ciertos puntos esta malla es atravesada por cuerpos que introducen luz de forma puntual.

El cálculo de dicha estructura se ha realizado a partir del estudio de la sala de Exposiciones como modelo para el resto del edificio. Ello se debe a sus grandes vanos, a la variedad de situaciones dadas en el resto del edificio y al poseer elementos estructurales de todos los tipos que existen en el resto del edificio.

Las luces máximas no superan los 16 m y tenemos en volado de luz máxima 4,5 m, como partimos de esta estructura de emparrillado, que al fin y al cabo, genera una retícula bidireccional vemos optado por el empleo de una viga de canto 30x120, de gran canto, tanto como sea necesario, esta solución será vista desde el interior del proyecto. El resto de elementos vendrán en función de este canto y un ancho considerando si trabajan a compresión, como es el caso de los pilares perimetrales.

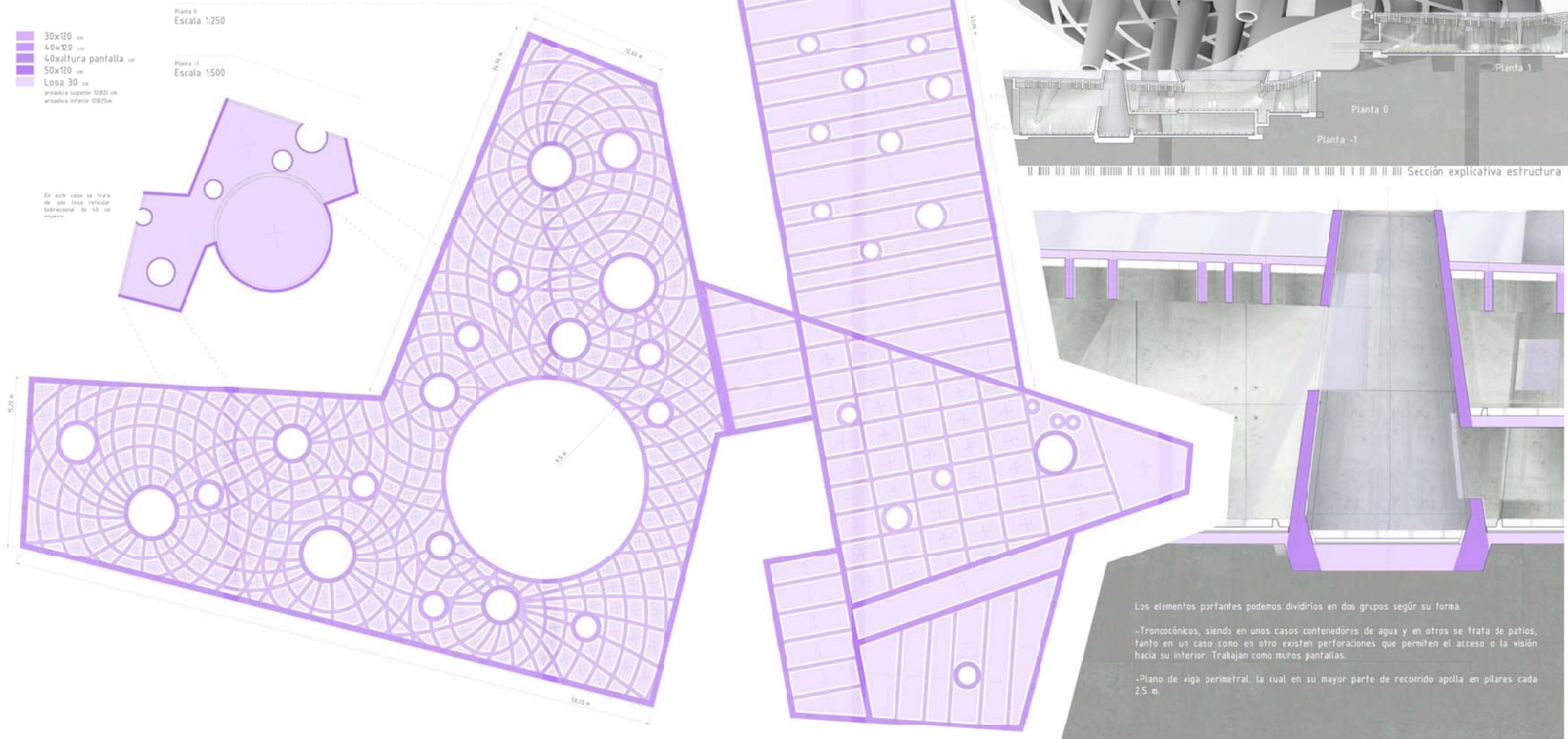
## Estructura

- 30x120 cm
- 40x120 cm
- 40xaltura pantalla cm
- 50x120 cm
- Losa 30 cm
- armadura superior 10/21 cm
- armadura inferior 10/25 cm

Planta 0  
Escala 1:250

Planta -1  
Escala 1:500

En esta casa se trata de un losa reticular bidireccional de 40 cm espesor.



Sección explicativa estructura

Los elementos portantes podemos dividirlos en dos grupos según su forma.

-Tronocónicos, siendo en unos casos contenedores de agua y en otros se trata de patios, tanto en un caso como en otro existen perforaciones que permiten el acceso o la visión hacia su interior. Trabajan como muros pantalla.

-Plano de viga perimetral, la cual en su mayor parte de recorrido apoya en pilares cada 2,5 m.

[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

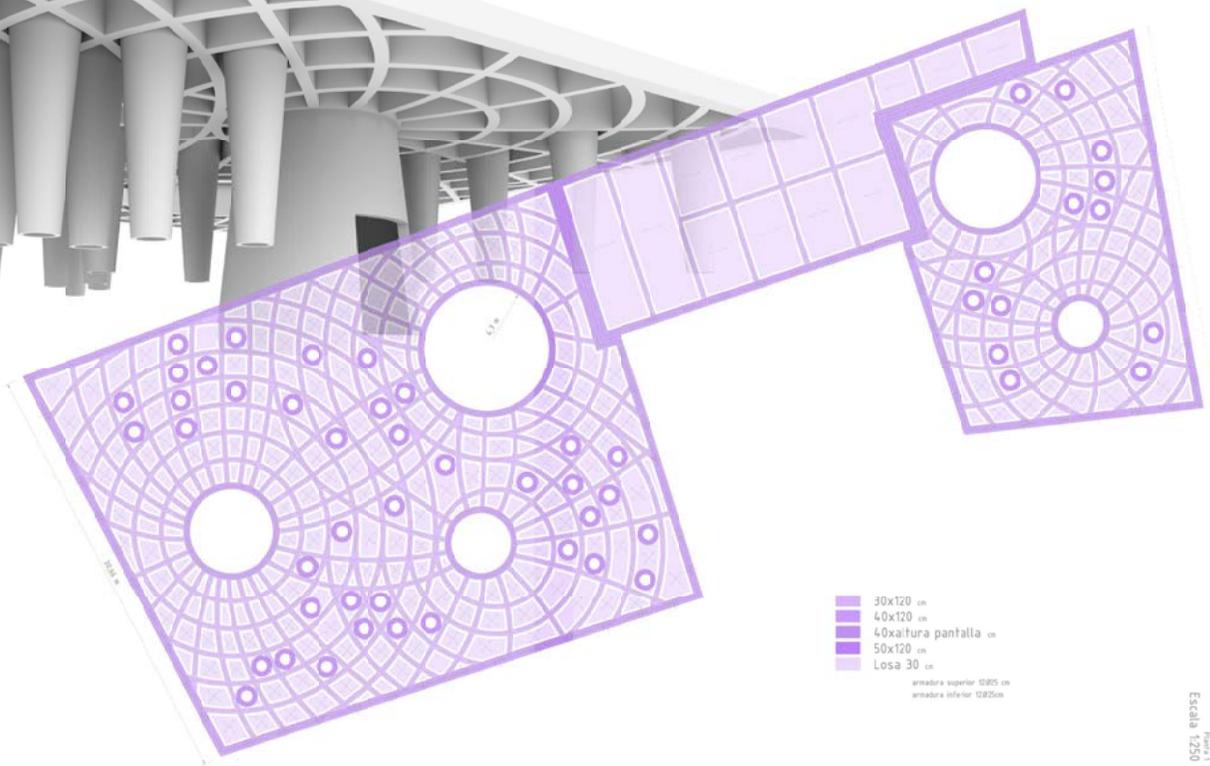
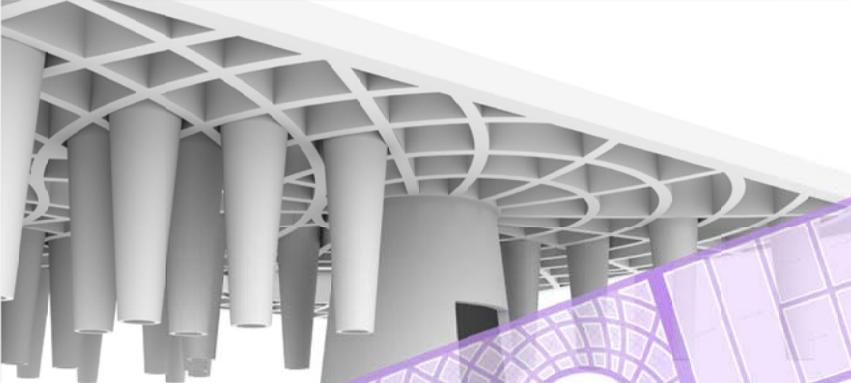
[ Año 2009-2010 ]

[ Áreas ]

[ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]

[ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ]

[ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]



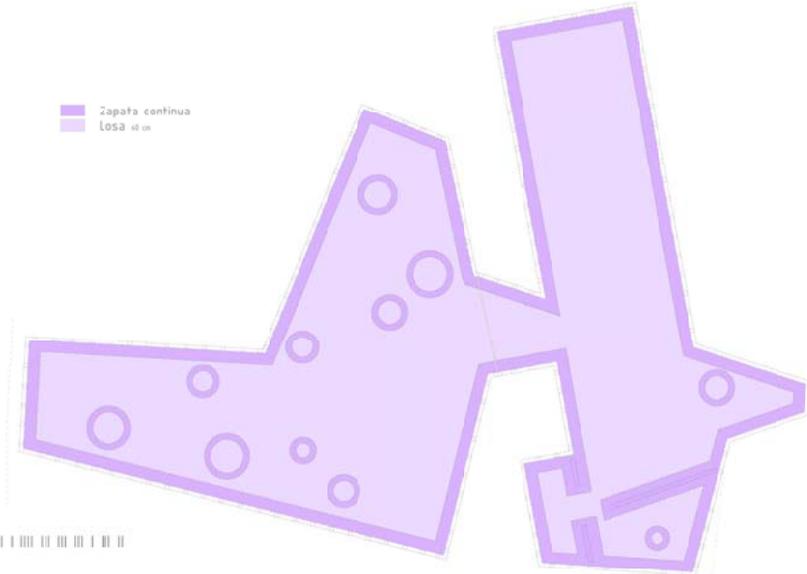
Datos de partida

Se trata de un edificio de pública concurrencia. Cuyo cálculo se ha realizado por estados límites siguiendo lo indicado en la norma EHE-CTE, CTE DB-SE A. Control normal de ejecución.

Cálculo de cargas permanentes, capa compresión:  $25 \times 1 \times 0,25 = 0,625 \text{ tn/m}^2$   
 agua:  $1 \times 1 \times 0,65 = 0,65 \text{ tn/m}^2$  0,12 kg/m<sup>2</sup>

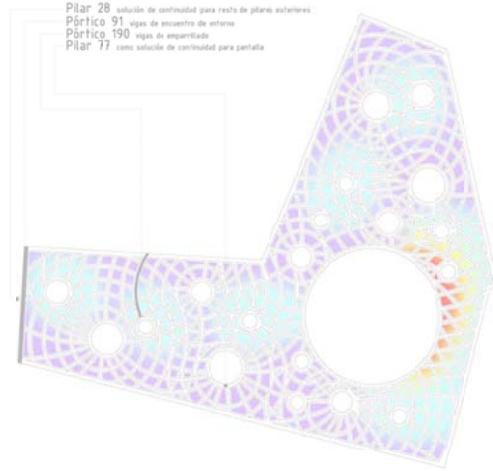
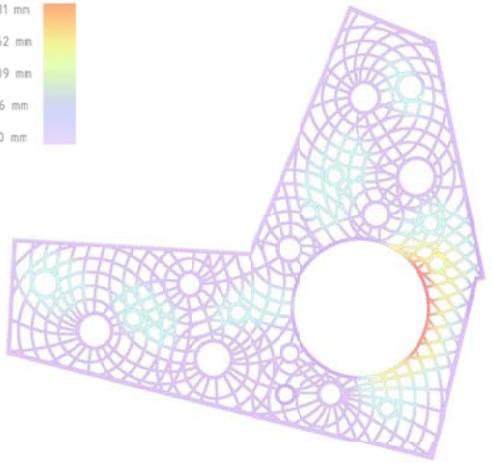
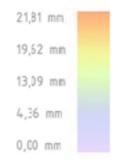
Sobre carga de uso para edificios de pública concurrencia tenemos una carga de 0,52 kg/cm<sup>2</sup>

Hormigón empleado debido a la presencia de agua no marina: HA 25 / B /  $\phi$  / IV



Deformada planta 0 espacio de exposiciones

Deformación del forjado



Pilar 28 solución de continuidad para recta de pilares exteriores.  
 Pórtico 91 vigas de encuentro de internos.  
 Pórtico 190 vigas de emparrillado.  
 Pilar 77 como solución de continuidad para pantalla.

Observamos como la flecha máxima registrada es inferior a 2,5 cm. En estado completo de cargas. Es comprensible el punto concreto donde se ha registrado, al encontrarse en cierta manera en voado, aunque no es nada preocupante para la estabilidad de la estructura.

Del modelo generado escogemos 2 pórticos, incluyendo en ellos un total de 10 vigas, 5 pilares y un pilar perteneciente a una pantalla.

Para poder representar las pantallas curvas hemos optado por el empleo de pilares próximos, que mantienen esta configuración circular, evidentemente la solución de armado vendrá en función de la cantidad necesaria según el área.

[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ] [ Año 2009-2010 ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ] [ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ] [ Áreas ]

[ Seminario perteneciente a Jose Luis Gálg, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ] [ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]

[ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ]  
 [ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

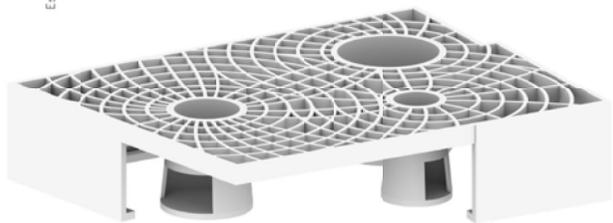
# Cálculo

Cálculo estructural: Principales elementos estructurales

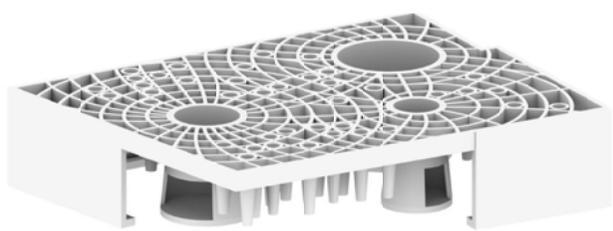


Esquema del proceso constructivo estructural

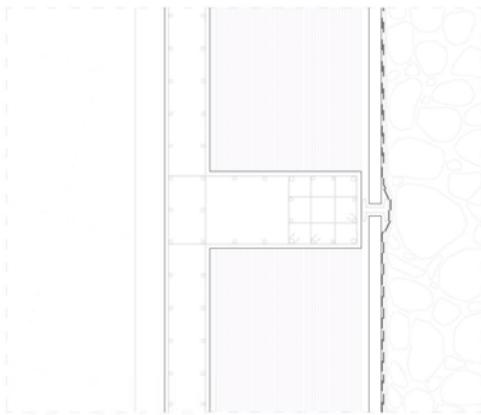
Elementos de apoyo



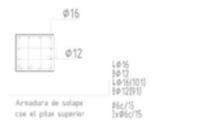
Colocación emparrillado y hormigonado



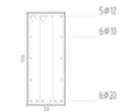
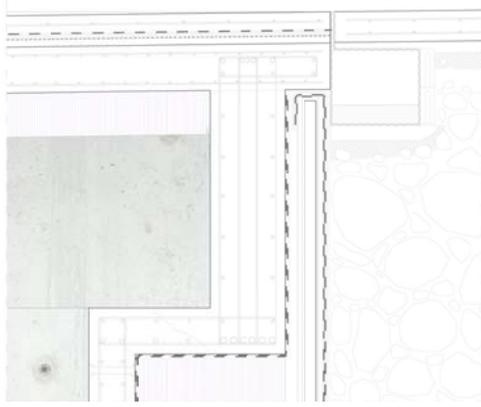
Colocación troncoconos invertidos y hormigonado de losas, dejando el emparrillado visto tan solo desde el interior



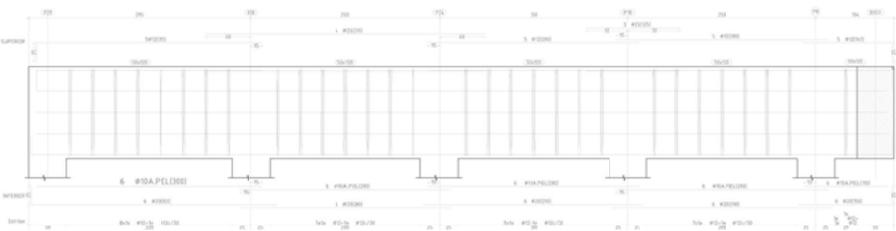
Pilar 28  
Hormigón HA-25 | Control Estadístico  
Acero B-500-SD | Control Normal



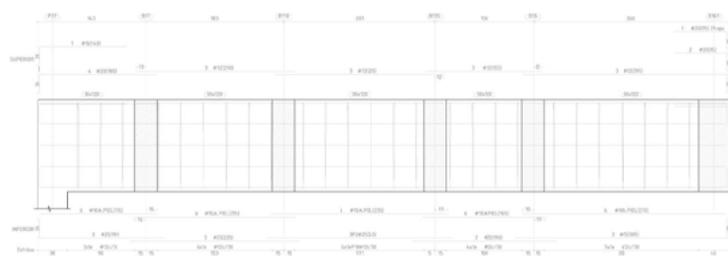
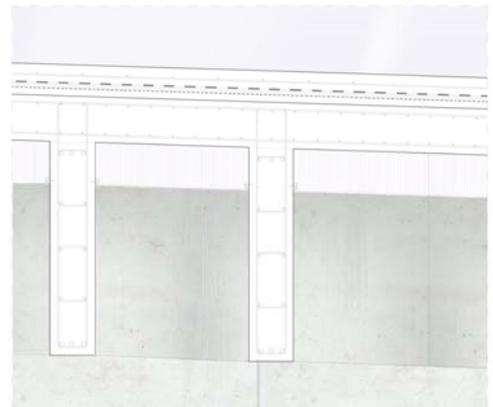
Al simplificar las pantallas en forma de pilares dentro del programa de cálculo la cuestión es realizar una conversión que consiga mantener el armado requerido a partir de este pilar. Tenemos en cuenta dos consideraciones importantes:  
1º Las pantallas no siempre son continuas como se observe en el proyecto estas pantallas pueden abrirse!  
2º Al ser troncos de cone favorece la consolidación de esta pantalla como elementos estructurales con un eje de cargas central (vease la sección principal)



Pórtico 91



Escala Pórtico 1:50 | Unidades en CM  
Escala Detalle 1:25

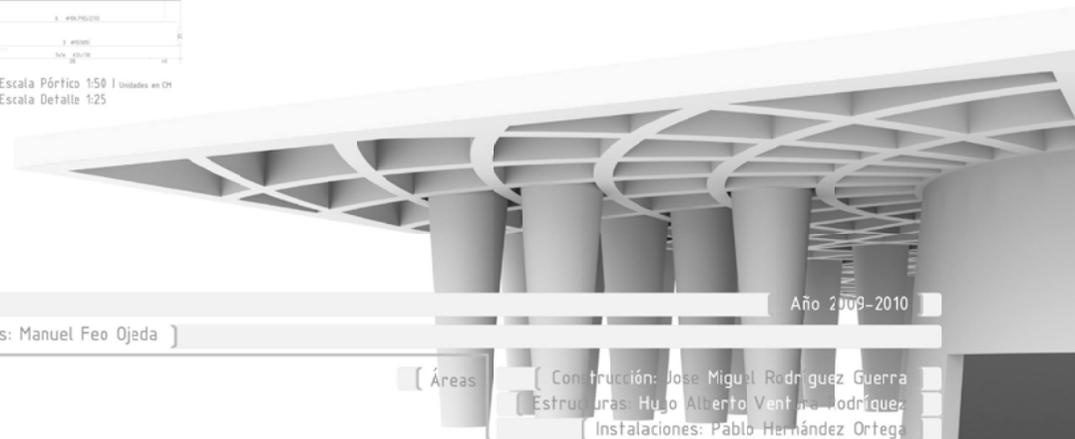


Viga 91  
Hormigón HA-25 | Control Estadístico | Acero B-500-SD | Control Normal



Los cálculos obtenidos por CYPE han sido modificados teniendo en consideración las áreas mínimas de acero necesarias. Así se pretende conseguir una solución continua para toda las viga perimetral y las vigas interiores vistas que constituyen el emparrillado.

Escala Pórtico 1:50 | Unidades en CM  
Escala Detalle 1:25



[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]

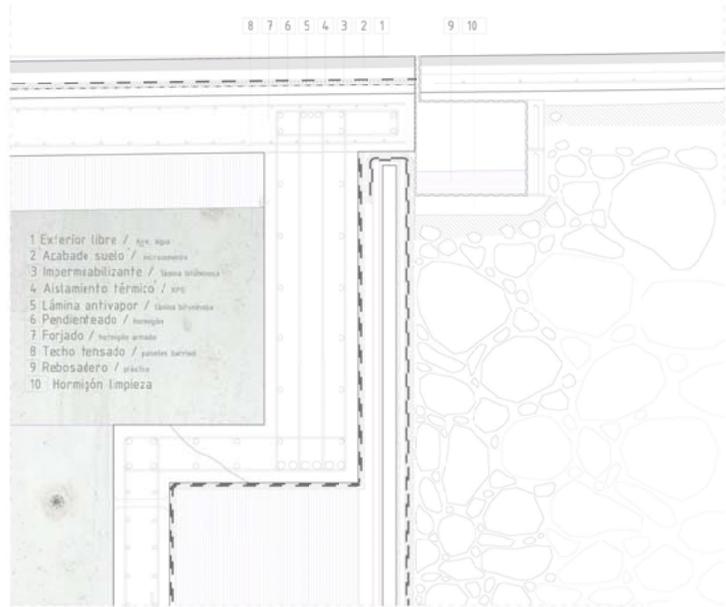
[ Áreas | Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]

[ Estructuras: Hugo Alberto Ventana Rodríguez ]

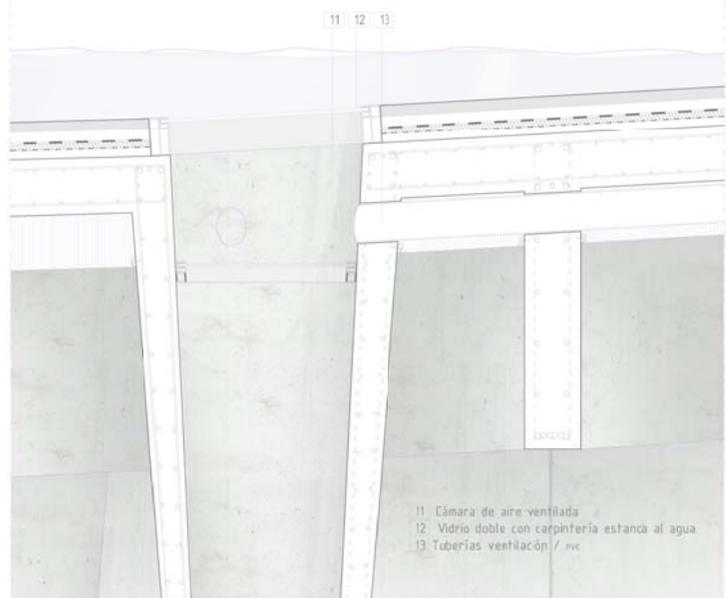
[ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

Año 2009-2010

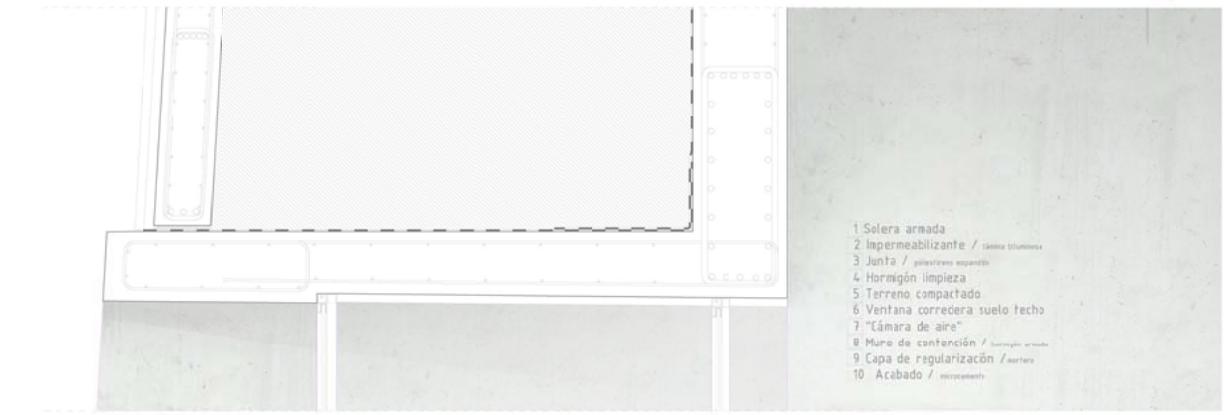




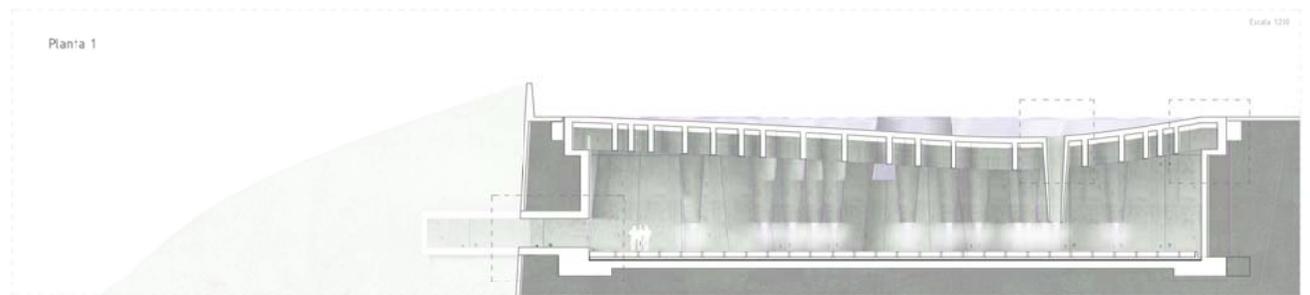
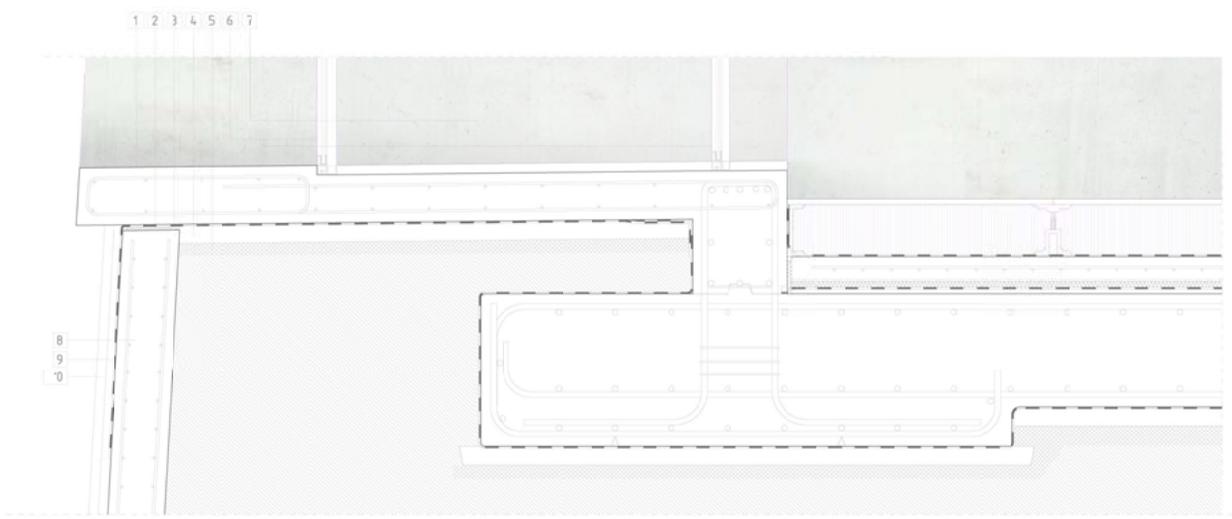
Cerramiento vertical



Escala detalles 1:20



Apertura vertical



Planta 1

Escala 1:20

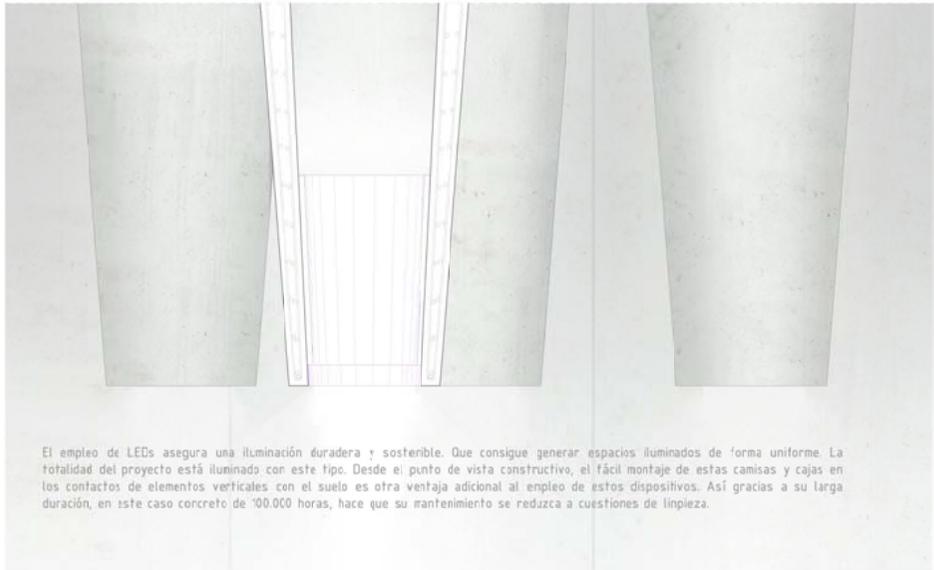
[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ] [ Año 2009-2010 ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]  
 [ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]

[ Áreas ]  
 [ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]  
 [ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ]  
 [ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

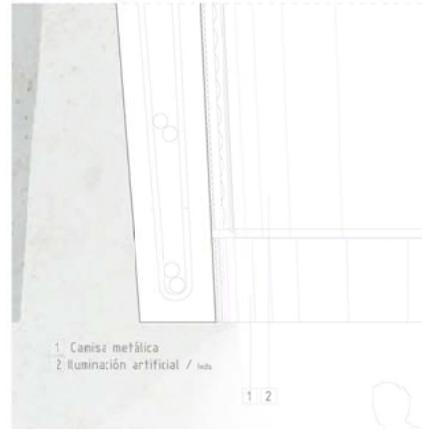


El empleo de LEDs asegura una iluminación duradera y sostenible. Que consigue generar espacios iluminados de forma uniforme. La totalidad del proyecto está iluminado con este tipo. Desde el punto de vista constructivo, el fácil montaje de estas camisas y cajas en los contactos de elementos verticales con el suelo es otra ventaja adicional al empleo de estos dispositivos. Así gracias a su larga duración, en este caso concreto de 100.000 horas, hace que su mantenimiento se reduzca a cuestiones de limpieza.

Elementos iluminación interior



Materiales caracterizadores del proyecto



- 1. Camisa metálica
- 2. Iluminación artificial / leds

Escala detalles 1:5



- 1 Impermeabilizante / lámina elástica Tecnoel
- 2 Regularización y acabado / mortero y grates
- 3 Viente aguas / agua inmovilizable
- 4 Sellante / sellador compatible metal
- 5 Carpintería estancia / agua inmovilizable

Escala detalles 1:2

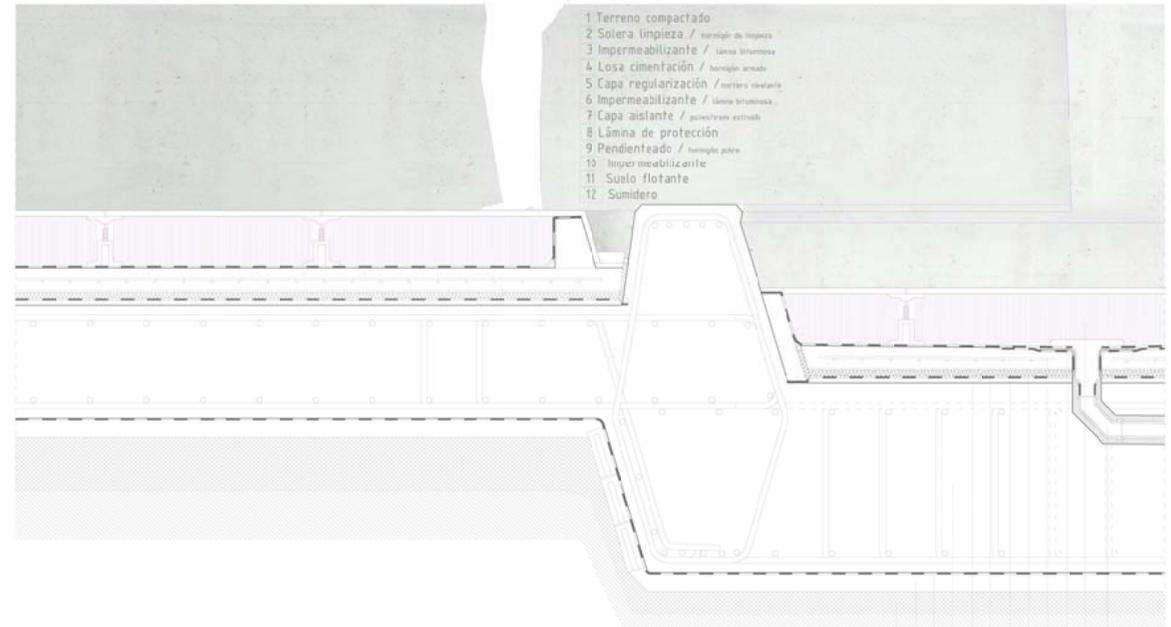


Escala 1:100

El salto de cota que crea el proyecto se lleva a cabo mediante un muro de contención, sobre el cual se aplica el acabado del espacio libre, entre este muro y el edificio existe una capa de terreno tratado. Dicha intención es perceptible en el espacio final de la biblioteca, donde nos encontramos con la artística biblioteca de profundidad de la que no somos conscientes antes de llegar a este espacio.

- Pianta 1
- Pianta 0
- Pianta -1

Función / material  
Elementos



- 1 Terreno compactado
- 2 Sotera limpieza / hormigón de limpieza
- 3 Impermeabilizante / lámina bituminosa
- 4 Losa cimentación / hormigón armado
- 5 Capa regularización / mortero nivelado
- 6 Impermeabilizante / lámina bituminosa
- 7 Capa aislante / poliestireno extruido
- 8 Lámina de protección
- 9 Pendienteado / hormigón pobre
- 10 Impermeabilizante
- 11 Suelo flotante
- 12 Sumidero

Elementos patios interiores  
Escala detalles 1:20

PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

Año 2009-2010

Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández

Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda

Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad

Áreas

Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra

Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez

Instalaciones: Pablo Hernández Ortega

Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García

Propagación interior

Seguridad contra Incendio

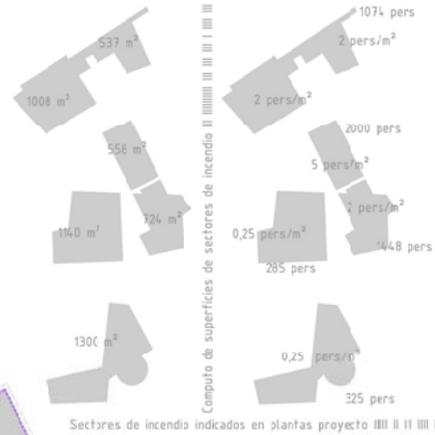
Compartimentación en sectores de incendio

Tratándose de un edificio de pública concurrencia, los sectores de incendio están divididos del siguiente modo, atendiendo a no superar una superficie 2500 m<sup>2</sup>. Todas las puertas y paredes que delimitan estos sectores de incendio poseen una resistencia al fuego de EI 120.

Espacios ocultos

Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

Las instalaciones son llevadas a través del suelo flotante, facilitando el mantenimiento y permitiendo la caída de lluvia en ciertos puntos inferiores del proyecto. A pasar entre sectores de incendio y para asegurar la continuidad de resistencia al fuego entre los espacios habitables se opta por garantizar dicha resistencia a partir del uso de elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

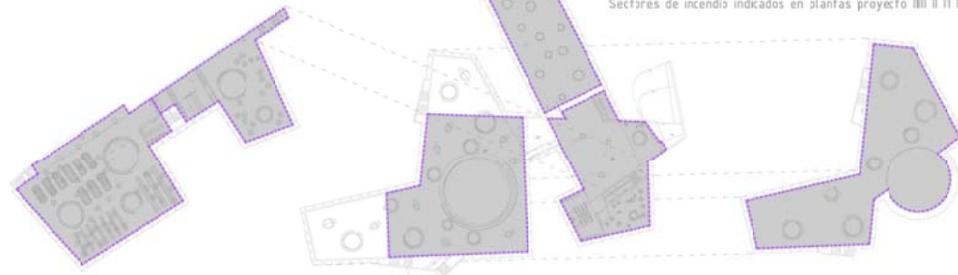


Protección de las escaleras

Las escaleras del edificio no superan los 10 m de diferencia. Cumpliendo con las condiciones expuestas en este apartado.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Estas puertas se abren en el sentido de la evacuación, cerrándose por gravedad en caso de incendio. Dada la carga de ocupación de los recintos. Dotadas con retenedores automáticos.

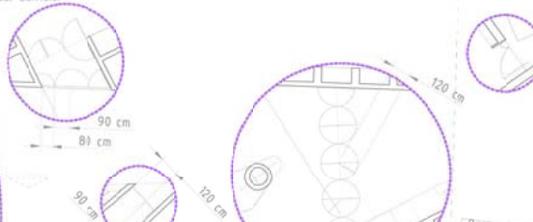


Cubierta

El contacto entre dos sectores de incendio en cubierta se produce en este punto. Único punto donde existe fachada dentro del proyecto. Aunque contemplamos como supera ampliamente la distancia mínima establecida.

Dimensionado de los medios de evacuación

Puertas y pasos  $A \geq P / 200 \geq 0,80$  m  
 La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m  
 Pasillos y rampas  $A \geq P / 200 \geq 1,00$  m  
 Las escaleras de evacuación del edificio poseen un ancho superior a 2,5 m, siendo estas de tramo único, permitiendo, en cierto sentido, que el tiempo de evacuación sea menos grande, y en definitiva agilizando la salida del edificio.



Propagación exterior

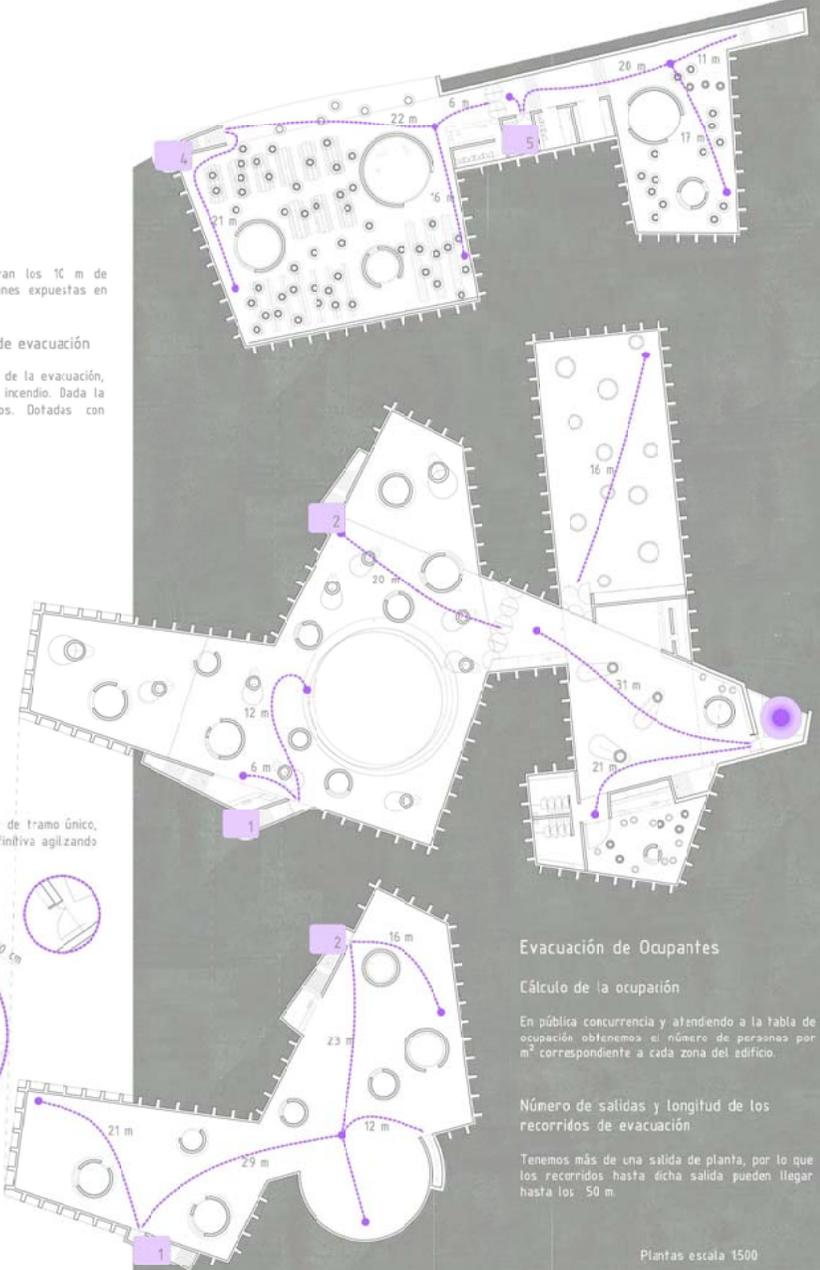
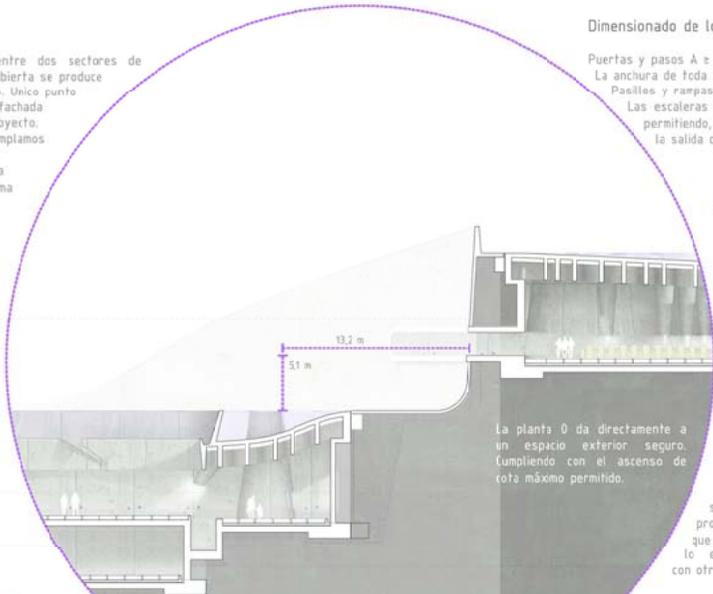
Medianeras y fachadas

La única fachada que podemos considerar dentro del proyecto es la situada en planta superior, donde existe la única ventana horizontal del proyecto. Dado que la importancia de este apartado radica en la posibilidad que se produzca una propagación de dicho hueco a otro sector nosotros no lo estudiaremos al encontrarse este sin comunicación o proximación directa con otro sector.

Planta 1

Planta 0

Planta -1



Evacuación de Ocupantes

Cálculo de la ocupación

En pública concurrencia y atendiendo a la tabla de ocupación obtenemos el número de personas por m<sup>2</sup> correspondiente a cada zona del edificio.

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Tenemos más de una salida de planta, por lo que los recorridos hasta dicha salida pueden llegar hasta los 50 m.

Plantas escala 1500

PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas

Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández

Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad

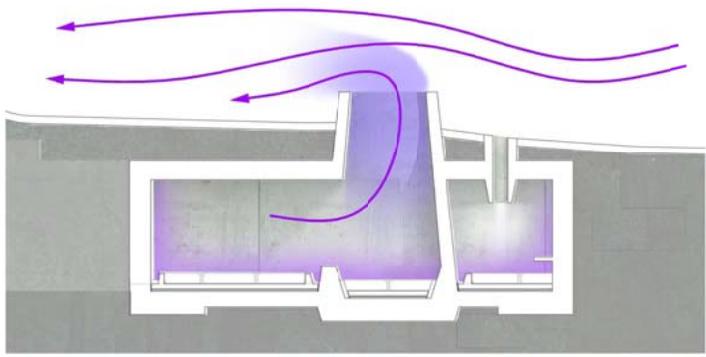
Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda

Año 2009-2010

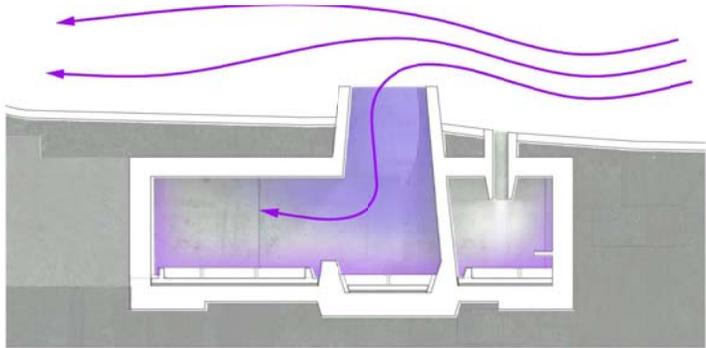
|       |   |
|-------|---|
| Áreas | Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra  |
|       | Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez |
|       | Instalaciones: Pablo Hernández Ortega       |

Seminario perteneciente a Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García





verano | el aire viciado interior sale, el nuevo llega temperatura baja



invierno | el aire viciado de forma directa, incrementado el caudal de renovación

### Calidad y temperatura del aire

## Ventilación

¿Qué aporte energético ofrece el terreno que cubre el edificio? ¿Cómo generar una piel de aire que tenga una temperatura de confort? ¿Cómo circula el aire?

Partidos de un dimensionado pensado a partir de las velocidades del aire a través de tuberías de saneamiento, que nos permitirá conseguir secciones más reducidas para un caudal que consiga finalmente en su llegada tener una velocidad de entrada en el recinto habitable de 1 m/s.

Empleamos tuberías de plomo, para conseguir una renovación de 20 m³/h. caudal de partida, que servirá para dimensionar el último ramal. En sentido contrario tenemos mayores secciones y caudales superiores.

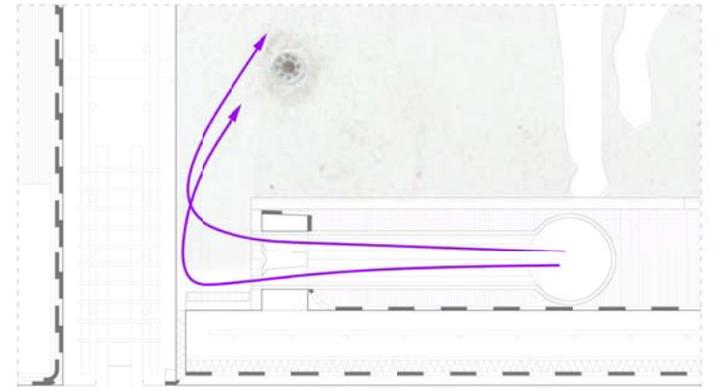
### Aire para renovar

El aire es recogido de esta cámara favoreciendo:  
 1. El empleo de aire a temperatura de terreno natural, disminuyendo el uso de mecanismos activos de acondicionamiento del aire.  
 2. La ventilación adecuada de la cámara, evitando las condensaciones que puedan correr en un futuro las armaduras del hormigón.

Destacar que dicho aire pasa por un filtro previo de impurezas, debido a los agentes a los que puede estar sometido este terreno. (Aunque es importante recalcar que el terreno ha sido tratado tal y como se muestra en los cortes de proyecto, disminuyendo el riesgo de entrada de aguas impuras o que en definitiva puedan causar algún daño en la calidad del aire)

- Diámetros nominales de los tubos de plomo
- 400 mm | 8 cm³/s
  - 350 mm | 5 cm³/s
  - 315 mm | 3 cm³/s
  - Difusor | 1 cm³/s

Los tubos de plomo, con su alta conductividad térmica, aportan al aire una temperatura inferior a la de entrada.

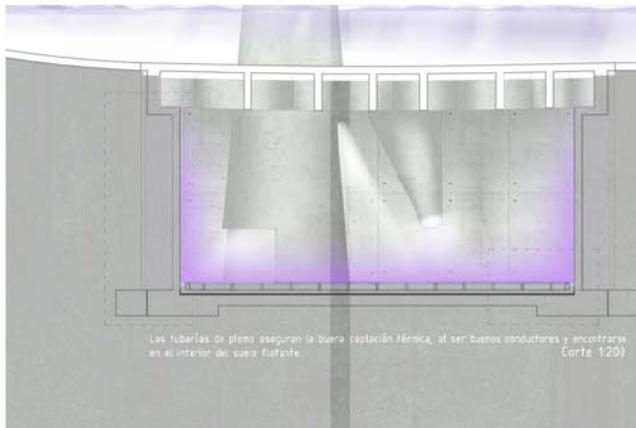


El difusor permite disminuir el ruido causado por el aire.

### Inercia térmica del terreno I

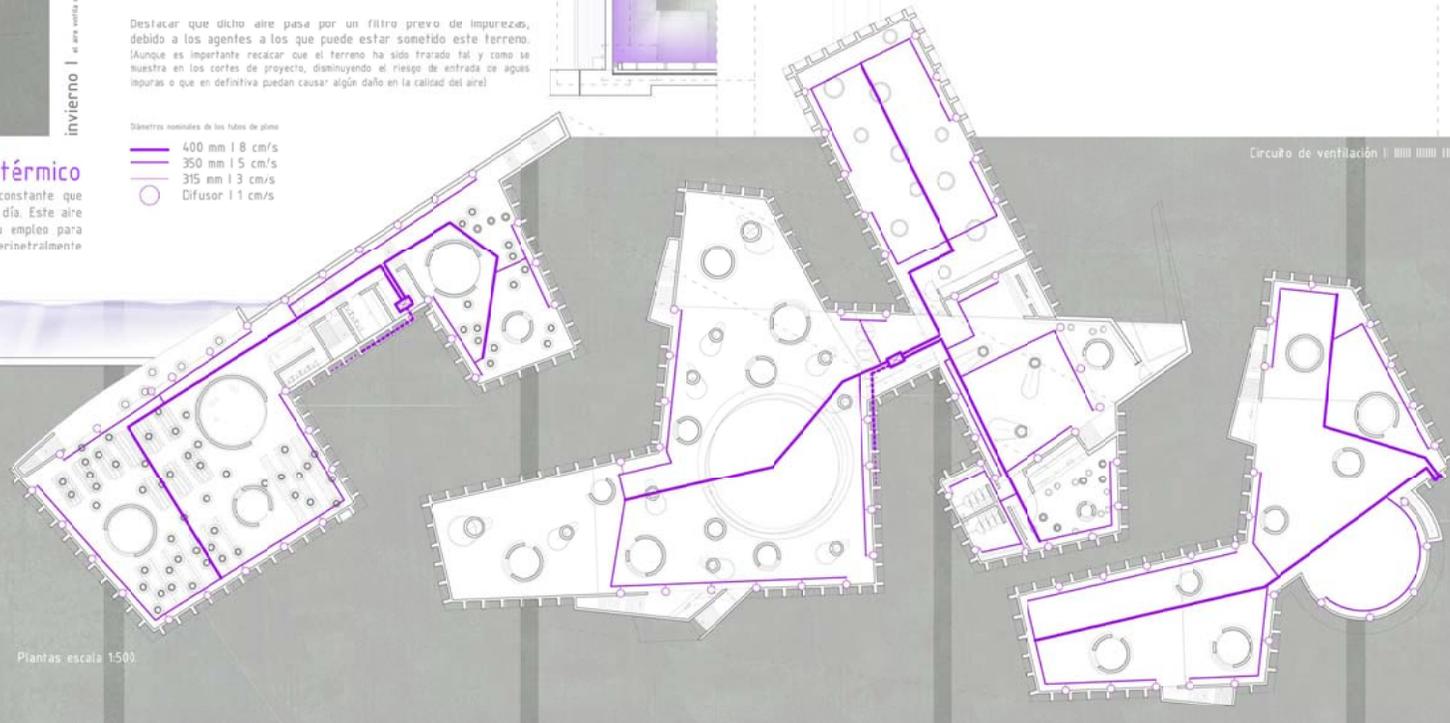
La cámara ventilada trasera al muro y en contacto con el terreno proporciona una temperatura constante que transmite al muro, que gracias a su gran inercia térmica mantiene durante el transcurso completo del día. Este aire se mantiene en movimiento gracias no sólo al aprovechamiento de su ideal temperatura sino de su empleo para ventilar al interior de las estancias. Recogido por una bomba de ventilación es impulsado y expulsado perimetralmente a todas las dependencias del edificio.

## Confort térmico



Las tuberías de plomo aseguran la buena captación térmica, al ser buenos conductores y encontrarse en el interior del suelo flotante. Corte 1200

Plantas escala 1:500



Circuito de ventilación I

[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ]

[ Año 2009-2010 ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

[ Áreas ]

[ Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra ]

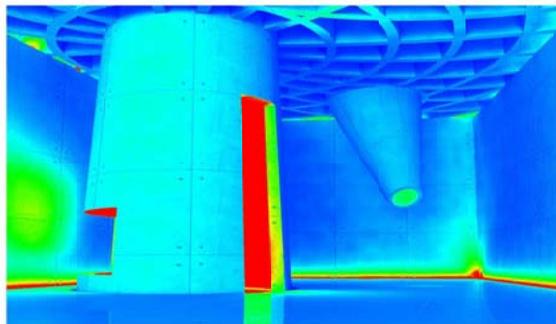
[ Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez ]

[ Instalaciones: Pablo Hernández Ortega ]

[ Seminario perteneciente a: Jose Luis Gago, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]

### Luminotécnica

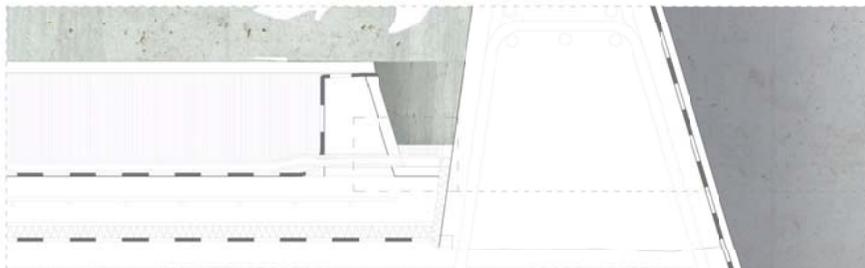
Del contacto entre los paramentos verticales y el plano del suelo se producen los puntos de iluminación, manteniendo este plano vertical a una iluminación constante, por otro lado los leds alojados en el interior de los troncos de cono invertido mantiene el nivel de luz constante a lo largo del día apoyando a la iluminación natural. Así, en los espacios de lectura, como en mesas de estudio, estanterías y mesas de ordenador las lámparas puntuales ayudan a mantener el mínimo de 500 lux.



Los leds instalados en la base del muro reafirman esta independencia entre planos, consiguiendo generar un ambiente homogéneo a lo largo de todo el muro perimetral liberando el espacio interior para obtener puntos de mayor intensidad luminosa.

Estas características dadas por el soporte son a las que un artista, historiador, escritor, cineasta... se debe enfrentar a la hora de exponer su obra en este espacio. Siendo el edificio partícipe de la misma.

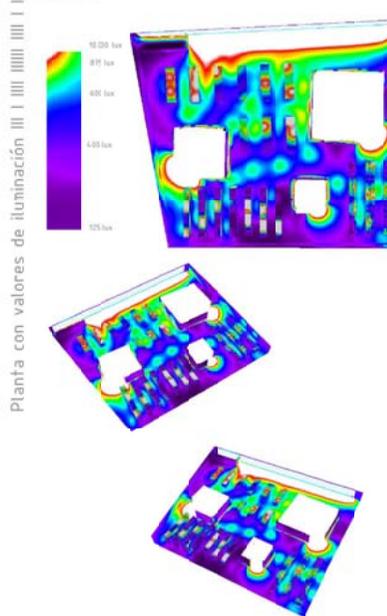
suelo flotante paso instalaciones de iluminación



Este modelo de Led corresponde a la marca Philips, gracias a su mínimo espesor se puede instalar con facilidad en los puntos señalados.

Leds Origami BCG731 3xLED-LXHL-I-SE/AM-P

Modelo DIALUX  
Modelo de iluminación generado a partir de Dialux  
Planta de iluminación de la biblioteca, espacio donde la iluminación adecuada de los espacios de lectura es fundamental.



Los valores obtenidos en el plano de trabajo (85 cm) son de aproximadamente 500 luxs, equipados estos troncos de cono con el sistema de apoyo, mantenemos la demanda constantemente.

Queda evidenciado la importancia de los patios como pulmones para la sala, tanto en ventilación como en iluminación y "sauid" visual.

- Caja de Protección
- Cuadro contadores
- Cuadro general de distribución
- Interruptor control potencia
- Interruptor
- Contador
- Cruzamiento
- Extractor de aire
- Punto de luz de techo
- Leds Origami BCG731 3xLED-LXHL-I-SE/AM-P
- Leds contacto plano vertical-horizontal I muro Origami BCG731 3xLED-LXHL-I-SE/AM-P
- Tasa de corriente
- T.C. 10 / 16 a usos generales
- T.C. 10 / 16 a instalaciones renovación agua

Planta 1, esquema unifilar de iluminación básica.

Mayor porcentaje de espacio biblioteca con zonas de contenido indicadas en la planta.

Planta 0, esquema unifilar de iluminación básica.

En los detalles constructivos se puede apreciar como todos estos troncos de cono invertidos tienen en su interior una ramisa de leds que mantienen la iluminación a un nivel constante.

Piantas escala 1500

[ PFC | Si en La Laguna buscas laguna, laguna hallas ]

[ Autor: Manuel J. Rodríguez Hernández ]

[ Tipo de intervención: Proyecto de estructuración urbana del borde de la ciudad ]

[ Tutor | Proyectos: Manuel Feo Ojeda ]

Año 2009-2010

[ Seminario perteneciente a Jose Luis Gárc, Jose Luis Padrón, Jose Antonio González Pérez, Manuel Feo Ojeda y Pedro Romera García ]

Áreas  
 Construcción: Jose Miguel Rodríguez Guerra  
 Estructuras: Hugo Alberto Ventura Rodríguez  
 Instalaciones: Pablo Hernández Ortega