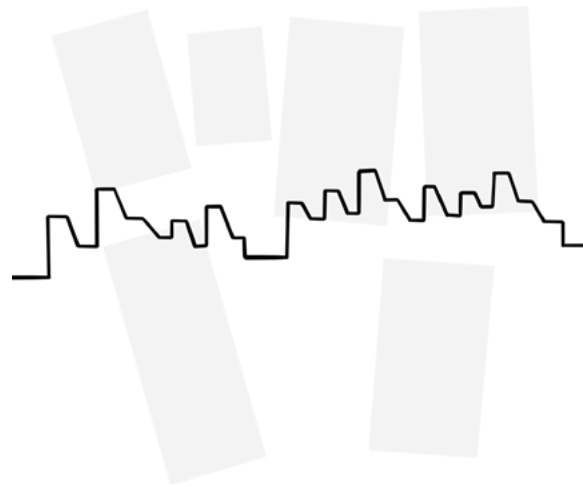




G l i s s a n d o

“Un lugar compartido, resonante, en donde se entrelazan tiempo, espacio y presencia”



Alumna: Alba González Villorejo

Curso: 2024-2025

Tutor: Miguel Ángel Padilla Marcos

Cotutor: José Antonio Balmori Roiz

Universidad: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid

INDICE

1. Introducción	6
1.1 Metodología	6
1.1.1 Análisis urbano, territorial y social	6
1.1.2 De la lectura analítica al proceso creativo.....	8
1.1.3 Las referencias dentro del proceso proyectual.....	10
1.1.4 La puesta en valor de la tradición vallisoletana	13
1.1.5 La materialización del proyecto	15
2. Memoria Descriptiva	18
2.1 Cronología del río	18
2.1.1 Previo al siglo XIX	18
2.1.2 Siglo XIX	19
2.1.3 Siglo XX	19
2.1.4 Actualidad.....	20
2.2 Cronología del entorno donde nos situamos	20
2.2.1 Evolución de Pajarillos Bajos	21
2.2.2 Evolución Pajarillos Altos	21
2.3 Situación de la parcela	24
2.4 Análisis del lugar	25
2.5 Urbanismo	27
2.6 Elementos Protegidos	29
2.7 Descripción del proyecto	29
2.7.1 Cuadro de Superficies.....	31
3. Memoria Constructiva	32
3.1 Estructura Global.....	32
3.1.1 Estructura Vertical	32
3.1.2 Estructura Horizontal - (Forjados)	33
3.2 Cimentación	33
3.3 Cubierta.....	34
3.4 Cerramientos y acabados de fachada	35
3.5 Resumen del presupuesto	36
3.6 Ampliación del presupuesto	36
4. Memoria de Instalaciones	37
4.1 Sistemas Activos	37
4.1.1 Instalación de Abastecimiento de Agua Fría Sanitaria (AFS).....	37

4.1.2 Instalación de Agua Caliente Sanitaria (ACS).....	38
4.1.3 Saneamiento de Aguas Residuales y Pluviales	39
4.1.4 Electricidad e Iluminación	40
4.1.4 Climatización	41
4.1.5 Ventilación Mecánica.....	42
4.1.6 Paneles fotovoltaicos	42
4.2 Sistemas Pasivos	43
4.2.1 Protección frente a Radiación Solar Directa	44
4.2.2 Uso de la vegetación.....	45
4.2.3 Ventilación Controlada.....	46
4.2.4 Enfriamiento Radiante Nocturno	47
4.2.5 Uso selectivo de los locales.....	47
5. Comprobación del cumplimiento de documento básico de seguridad frente a incendios.....	49
5.1 SI 1 - Propagación interior	49
5.2 SI 2 - Propagación exterior.....	50
5.3 SI 3 – Evacuación de ocupantes	50
5.4 SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios	51
5.5 SI 5 - Intervención de bomberos.....	52
5.6 SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura	52
6. Comprobación del documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad	53
7. Anexos de cálculos.....	55
7.1 Cálculos de ventilación	55
7.1.1 Planta Sótano	55
7.1.2 Planta Baja	57
7.1.3 Planta Primera.....	60
7.1.4 Planta Segunda.....	65
7.2 Cálculos de la Acometida de AFS.....	67
7.3 Calculo de la Iluminación del módulo de administración.....	69
7.4 Calculo del saneamiento de aguas residuales	71
7.5 Calculo del saneamiento de aguas pluviales	72
8.Anexo del presupuesto.....	75
9. Referencias fotográficas.....	83

1. Introducción

En esta memoria, se va a realizar un recorrido sobre como la aplicación de una metodología rigurosa y transversal es la base para la creación de un proyecto arquitectónico coherente y sólido. Desde el primer acercamiento a la parcela, mediante un análisis urbano del entorno y un análisis de la población, hasta su traducción en las influencias arquitectónicas y culturales, en el proceso he buscado mantener siempre un equilibrio entre la sobriedad y la creatividad, es decir, entre los condicionantes técnicos que se dan con el programa y las inspiraciones simbólicas que quiero integrar.

Esta coherencia, se manifiesta dentro del proceso metodológico, mediante el entrelazado de las diferentes fases que lo componen. Ya que este, se concibe como ciclo repetitivo, en el que el análisis fomenta la creatividad, las referencias ofrecen posibilidades y las decisiones tomadas a la hora de proyectar se vuelven a comprobar con el entorno donde se va a integrar. Esto, garantiza que no pierda nunca el foco de lo realmente importante de este proyecto, ya que es su conexión e incorporación.

A continuación, voy a proceder a explicar las fases de esta metodología.

1.1 Metodología

1.1.1 Análisis urbano, territorial y social

Aplicando todo lo que he aprendido durante el grado y el master, he determinado que todo proceso proyectual parte de un análisis muy específico del lugar donde posteriormente se va a situar el edificio. Por ello, la primera fase de la metodología que he seguido se ha centrado en un análisis del entorno, no solo a nivel de territorio sino también en el plano urbano y en el social. Ya que entendí, que, al situarse la parcela en el entorno de Pajarillos Altos, el proyecto no solo debía responder a las condiciones del solar, sino que también debía adaptarse a los patrones de vida, usos y movilidad.

Esta primera aproximación al lugar, se realiza, mediante de la elaboración de una serie



Figura 1. Plano de espacios libres. Elaboración propia



Figura 2. Plano de movilidad. Elaboración propia

de planos temáticos que me permitieron entender el entorno desde diferentes escalas y puntos de vista. Uno de los planos que realice fue el de usos del suelo, con ello, conseguí entender como se relacionaban los usos residenciales, que abundan claramente en esa zona, con los edificios destinados al uso industrial y con los espacios bacantes de la zona, los cuales en otros momentos pueden ser reactivados. Asimismo, analicé también las alturas de los bloques circundantes, gracias a esto entendí claramente la relación entre escala y volumen. Por último, analice la movilidad y las condiciones acústicas de la zona, con esto se consigue entender claramente los flujos de transito que se dan en el lugar, permitiéndome identificar los puntos por donde podría aproximarse los usuarios al edificio.

Paralelamente al estudio del lugar mediante su caracterización en planos, lleve a cabo un análisis social de la población, con la intención de conocer la opinión de los vecinos sobre la posible construcción de un proyecto de este tipo en la zona. Para ello, lo que hice fue realizar encuestas y entrevistas a los vecinos de la zona, todas estas encuestas se encuentran recogidas en la tercera lamina de mi proyecto. Leyéndolas se pone de manifiesto que los vecinos buscan un espacio que pueda acoger todo tipo de eventos, ya que en esta zona no existe un edificio de este estilo. Esta metodología sirve para implicar a los usuarios desde las primeras fases, esto hace que la arquitectura sea mas inclusiva y este contextualizada dentro del entorno.

Este análisis no solo incluye el estudio de la relación entre la parcela y los edificios colindantes, sino que también pone de manifiesto su relación con elementos de mayor escala, como puede ser el rio Esgueva o el sistema de espacios verdes ya existentes dentro de la ciudad de Valladolid. Este tipo de pensamiento, responde claramente a lo que Aldo Rossi denomina la permanencia del lugar, que consiste en que la arquitectura no debe concebirse como un objeto aislado que puedas colocar en cualquier lugar, sino que debe responder al lugar donde se va a situar. En este caso, la proximidad que presenta la parcela con el rio, y por lo tanto la altura a la que encontramos el nivel freático condicionaron claramente el tipo de solución de cimentación planteado, tal y como se explicara posteriormente en la memoria constructiva. De este modo, he integrado el análisis dentro de las decisiones proyectuales.

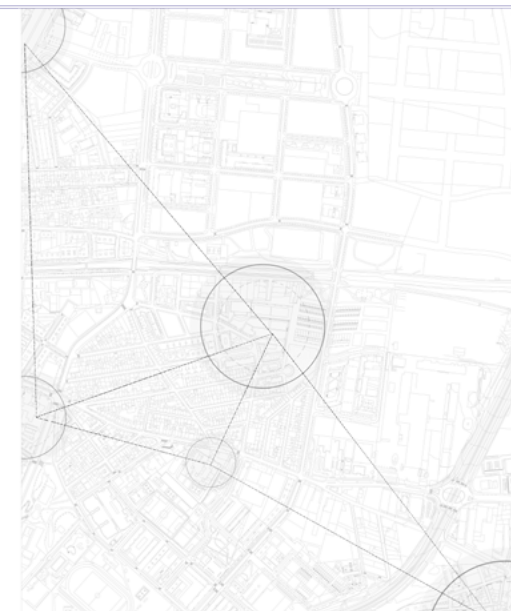


Figura 3. Plano de centralidades. *Elaboración propia*



Figura 4. Plano de ruido. *Elaboración propia*

Para concluir con este apartado de la metodología, quiero recalcar que esta parte del proceso se basa en la lectura del lugar a través de capas, como si de un palimpsesto se tratase. Ya que cada plano, cada encuesta y cada visita al lugar me sirvió para entender e interpretar la complejidad de esta zona de la ciudad. Este análisis inicial, no queda en saco vacío, sino que sirve para sentar las bases para la creación del proyecto.

1.1.2 De la lectura analítica al proceso creativo

La segunda fase de la metodología proyectual que he seguido ha consistido en transformar la información obtenida en el apartado anterior en un elemento capaz de guiar el proceso creativo. En este caso, el proceso ha resultado diferente al que normalmente se sigue a la hora de realizar un proyecto, ya que planteo un método que mezcla la objetividad de los datos con la potencia evocadora que proporciona la música.

La utilización de la música dentro del proyecto no es una relación arbitraria, sino que responde a la idea de que la arquitectura al igual que la música se basa en una secuencia rítmica. Esto significa que, al igual que la música organiza el tiempo en compases y cadencias, la arquitectura organiza el espacio a través de ritmos y recorridos. Esta analogía se ha utilizado a lo largo de la historia de la arquitectura, ya que lo hizo Le Corbusier en el Monasterio de La Tourette, pero yo hago referencia a un arquitecto más contemporáneo como es Steven Holl, el cual en su Stretto House traduce directamente los compases de un pentagrama a la configuración de los espacios. Siguiendo este mecanismo, yo busco convertir la música en el eje que articula todo el proyecto.

La elección de la canción de “Demasiadas Mujeres” del cantante C. Tangana no ha sido al azar, sino que tiene la voluntad de unir el proyecto con una manifestación cultural contemporánea. La música ha tenido un gran peso para mí durante el grado y el master, por ello, el hecho de utilizarla como concepto dentro del proyecto, me ha permitido entender el edificio no como un objeto estático, sino como un lugar donde se pueden dar momentos y experiencias.

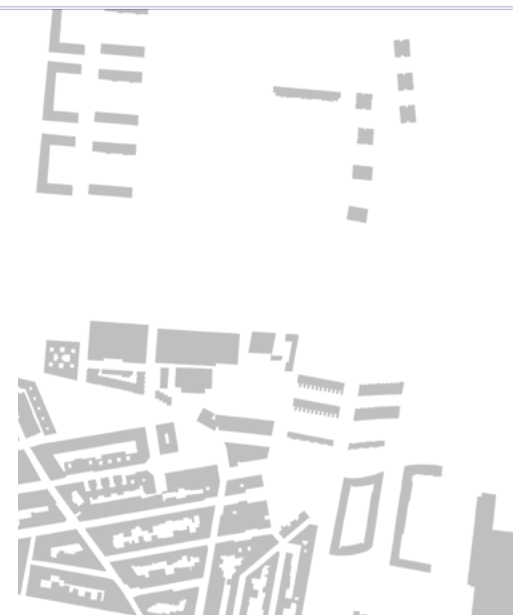


Figura 5. Plano de llenos y vacíos en la zona.
Elaboración propia



Figura 6. Plano de diagnóstico de la zona.
Elaboración propia

La música como parte del diseño

Todo lo explicado con anterioridad, se hace presente en el proyecto mediante la representación gráfica del pentagrama de la canción, tal y como se muestra en los diagramas de la derecha, este, fue adoptado como génesis de la cubierta. Es decir, cada línea que compone el pentagrama me sirvió como una referencia espacial, que, al ser proyectada en tres dimensiones, dio lugar a unos pliegues / dentados que posteriormente pasaran a formar parte de la cubierta. Gracias a esto no solo consigo que el edificio presente una solución formal con identidad propia, sino que me permitió dotar de ritmo al conjunto volumétrico del proyecto, esto hará que se establezca un paralelismo directo entre la música y la arquitectura.

Asimismo, el pentagrama pasa a ser un instrumento proyectual, que me permite mantener la conexión entre la dimensión analítica del entorno y una interpretación más artística del programa.

Del análisis al concepto

La fase creativa se desarrolla mediante el dialogo con los análisis más técnicos llevados a cabo en la fase anterior. Ya que, el estudio de la movilidad realizados pusieron en manifiesto, la importancia de las calles interiores, ya que estas sirven de ejes de conexión entre los diferentes volúmenes que componen el proyecto.

En este sentido, el sistema que he utilizado se puede entender como un proceso recurrente en el cual aparecen las siguientes fases:

- Análisis del lugar, esto me proporciona datos objetivos del entorno.
- Aplicación de la música a la idea proyectual, lo que hace que se puedan organizar los datos obtenidos en el paso anterior de forma coherente.
- Comprobar que las decisiones de diseño no contradigan las necesidades



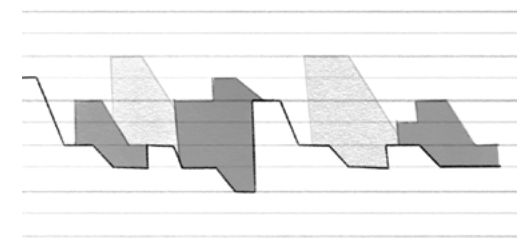
Primera escucha de la canción



Primer boceto



Pentagrama de la canción



Transposición del pentagrama

Figura 7. Aplicación del proceso metodológico en otra canción. Elaboración propia

reales que se dan en el emplazamiento

En *Genius Loci*, de Christian Norberg-Schulz, se defiende la importancia de interpretar, lo que él denomina como “espíritu del lugar”, como punto de partida dentro del proceso proyectual. En este caso la metodología que yo he propuesto sigue en parte esa línea, aunque con alguna pequeña variación: ya que el espíritu del lugar, en mi caso no se definió por los elementos históricos o físicos del lugar únicamente, sino que también se define por la capacidad que tiene el edificio de dialogar con la música.

Como conclusión de este apartado de la metodología, quiero recalcar que esta parte del proceso se basa en una operación de traducción interdisciplinar. Ya que, los datos aportados en el apartado anterior se traducen al espacio a través de la música. De este modo, consigo que el edificio no solo resuelva las necesidades funcionales, sino que adquiera un carácter simbólico.

1.1.3 Las referencias dentro del proceso proyectual

Aunque la trasposición del pentagrama es el eje conductor del proyecto, es necesaria la incorporación de obras arquitectónicas y discursos que permiten justificar el concepto. Tal y como acabo de comentar, las referencias no solo son citas visuales, sino que se conciben también como herramientas de aprendizaje que en muchos casos me han servido para tomar algunas decisiones proyectuales con un fundamento. Desde esta perspectiva, el sistema de trabajo que he utilizado hace que se incorporen las referencias como un instrumento crítico, ya que al ver como otros arquitectos han resuelto problemas similares, he conseguido dar con una fórmula justificada para solucionarlo.

A continuación, explicare de forma sintética algunas de las referencias que he tomado a la hora de la realización del proyecto.



Figura 8. Exterior palacio de congresos.
Arquitectura Viva

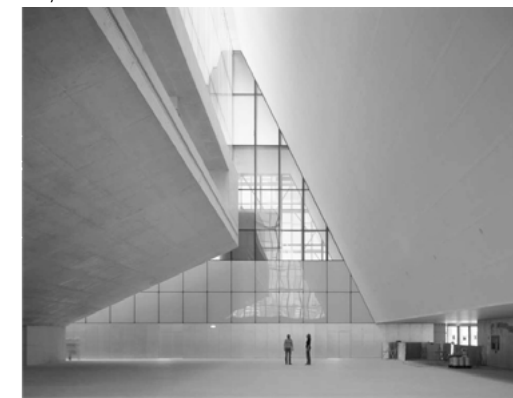


Figura 9. Interior palacio de congresos.
Arquitectura Viva

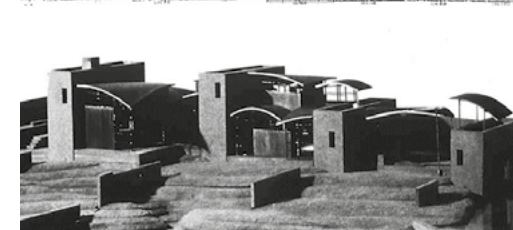


Figura 10. Volumen casa stretto. PAJ: Revista de performance y arte

La cubierta como paisaje

Uno de los referentes clave en mi proyecto, fue el Palacio de Congresos de Zaragoza de Nieto y Sobejano. En este caso, la cubierta no solo tiene la función de proteger climáticamente al usuario, sino que también funciona como un elemento que configura el paisaje urbano, mediante la generación de un perfil claramente reconocible, creando de este modo una identidad visual muy específica.

La influencia de esta obra en mi proyecto, es claramente visible en el diseño de la cubierta, ya que esta al igual que la de Nieto y Sobejano se concibe como un elemento configurador del paisaje urbano, creado a partir de un elemento rítmico. Aunque la trasposición de la referencia no se realiza de forma literal, ya que en el caso de Nieto y Sobejano la cubierta responde a la escala monumental dada por su situación en la ribera del Ebro, en mi caso el dentado se interpreta a partir de la matriz musical del pentagrama, la cual se ajusta a las necesidades estructurales y formales del edificio. Es decir, ocurre lo que Rafael Moneo denomina “lectura transformadora de la referencia”, que significa que la idea de la referencia, es decir la original, se adapta a un contexto diferente.

La musica y la arquitectura

El siguiente referente que he utilizado ha sido al arquitecto Steven Holl, especialmente su obra Stretto House. En este proyecto, el arquitecto, traduce la estructura de un cuarteto musical de Béla Bartók en la organización espacial de una vivienda, la cual esta realizada a partir de secuencias espaciales y variaciones de luz y materia.

En mi caso, este enfoque resulta muy pertinente, ya que la música de C. Tangana se convierte en el eje conductor de todo el proyecto. Del mismo modo, que Steven Holl interpreta la música para generar un ritmo espacial, yo utilizo el pentagrama para poder organizar los volúmenes y crear la forma distintiva de la cubierta. Para finalizar, la influencia de este arquitecto no solo reside en la aplicación mas que literal de su metodología, son que también esta aplicada en mi actitud interdisciplinar, ya que opino al igual que Steven Holl, que es que la arquitectura debe

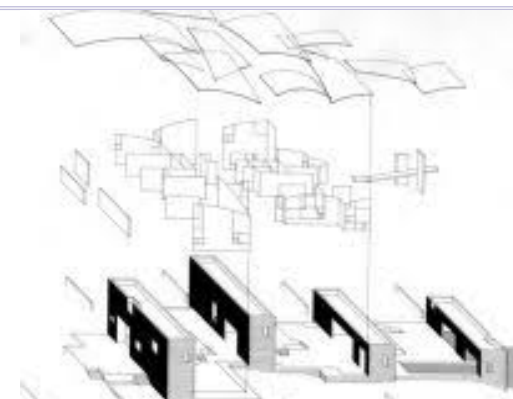


Figura 11. Explicación de la cubierta.
Wikiarquitectura

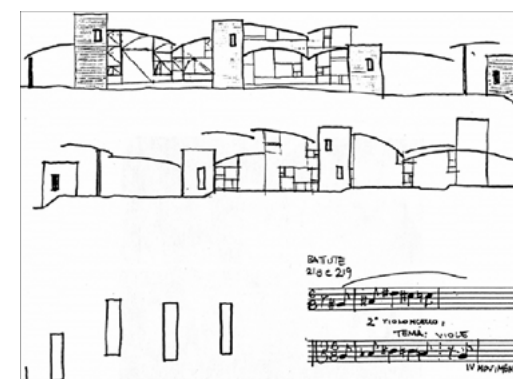


Figura 12. Concepto casa stretto. Music and
Architecture



Figura 13. Interior Centro de remo. Archdaily

dialogar con otras artes, como la música o la pintura, para poder enriquecer su lenguaje.

Flexibilidad espacial

Otro referente que tome fue el centro de remo de Fernando Andrade, en el cual se combinan los espacios flexibles con una estructura muy marcada. La claridad estructural del edificio, realizada a base de crujiás que se repiten a lo largo de todo el volumen, permiten que exista una gran adaptabilidad.

Este ejemplo, inspiró en mi proyecto la disposición tan modular que presentan los volúmenes, ya que los espacios se conciben de tal modo, que pueden albergar desde espectáculos hasta actividades comunitarias. El aprendizaje que he obtenido de esta obra, se encuentra en la capacidad de poder encontrar un equilibrio entre la rigidez estructural y la flexibilidad aportada por el programa.

Nuevas formas de trabajo colectivo

Para finalizar, voy a hablar sobre el proyecto de ShareCuse, este espacio es un lugar de trabajo colaborativo, gracias al estudio de esta referencia he conseguido encontrar las claves para el diseño de un espacio de oficinas que fomente la interacción entre los usuarios y la transparencia. Es decir, en este caso no es relevante la estética de estos espacios, sino más bien su organización interior.

La aplicación de este tipo de espacios se ve claramente en los núcleos de comunicaciones y áreas comunes de la zona de uso administrativo, ya que se han concebido como una serie de espacios abiertos conectados visualmente.

Como conclusión, las referencias arquitectónicas empleadas en el proyecto se abordaron no como modelos a imitar, sino como impulsores para una reflexión crítica. La cubierta dentada diseñada por Nieto y Sobejano fue reinterpretada a través de conceptos musicales, mientras que la metodología interdisciplinaria de Holl sirvió para trasladar ritmos musicales a ritmos arquitectónicos. Por su parte, el racionalismo adaptable de Andrade contribuyó a la organiza-



Figura 14. Exterior Centro de remo. Archdaily



Figura 15. Interior de la oficina ShareCuse. Archdaily

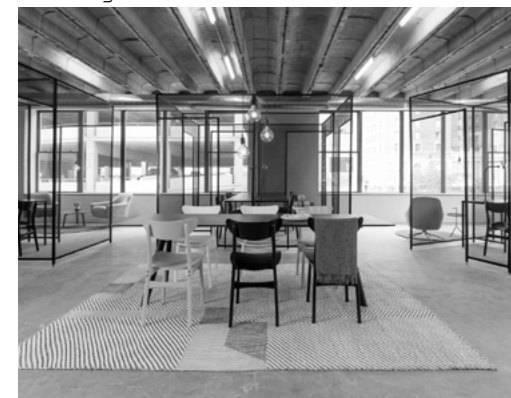


Figura 16. Interior de la oficina ShareCuse. Archdaily

ción de los volúmenes del edificio, y la lógica colaborativa propuesta por ShareCuse se adaptó específicamente a los espacios comunes.

En conjunto, estas influencias fueron integradas como piezas clave dentro de un proceso metodológico que, al conjugarse con el análisis del sitio y los aspectos culturales, permitió dar forma a un proyecto con coherencia, buena contextualización y una identidad distintiva.

1.1.4 La puesta en valor de la tradición vallisoletana

Aunque las referencias proyectuales son siempre necesarias, he creído importante también la incorporación de otro tipo de referencias que hacen que el proyecto tenga un mayor valor simbólico. Concretamente, el hecho de tener como eje conductor la canción “Demasiadas Mujeres” se debe a mi idea de integrar de alguna manera la Semana Santa vallisoletana.

En los siguientes apartados, hablare de como ha sido la incorporación de todas esas referencias culturales dentro del proyecto.

La Semana Santa como concepto

Entre las tradiciones de las que voy a hablar, esta la Semana Santa. Durante esta semana, la ciudad de Valladolid supera el plano de lo religiosos y pasa a convertirse en una manifestación urbana y cultural. En esos días, la ciudad de Valladolid no solo es un tejido urbano mas sino que sirve como escenario de la representación de la muerte de cristo.

La lógica que siguen las procesiones dentro de la ciudad de Valladolid, me sirve como método de organización y articulación de los espacios. Ya que, los recorridos que hacen, conectan plazas calles o monumentos, esto aparece en el proyecto mediante la utilización de las calles interiores que articulan el espacio de tal manera que estemos viendo algún espacio representativo.



Figura 17. Semana Santa en Valladolid. Elaboración propia



Figura 18. Semana Santa en Valladolid. Elaboración propia



Figura 19. Semana Santa en Valladolid. Elaboración propia

La música como lenguaje

Junto a la idea de insertar las tradiciones de la ciudad de Valladolid, dentro del proyecto aparece también la idea de la cultura contemporánea. Esto es la incorporación de la música del cantante C. Tangana en el proyecto, como he comentado con anterioridad. Aunque la elección de esta canción puede parecer que dista de la solemnidad de la Semana Santa, no es así, ya que esta canción utiliza un “sample” de la marcha de Semana Santa “El amor” y de la campanera de Joselito. Con esto, el cantante busca seguir enraizado con la tradición, aunque desde un punto más contemporáneo.

De este mismo modo, en mi proyecto yo busco en todo momento ese punto de equilibrio entre la herencia cultural y la innovación artística. Es decir, busco reforzar en todo momento la idea de que la arquitectura debe ser capaz de dialogar tanto con el pasado como con el presente.

La identidad vallisoletana

La influencia cultural, dada por las referencias explicadas anteriormente, no son las únicas que aparecen dentro de este proyecto. Aparecerá, también lo que denominaremos como “identidad material” de la ciudad de Valladolid. Esto significa que el proyecto reinterpreta la tradición constructiva que abunda en los edificios históricos, aunque con materiales mas modernos, por ello el uso del zinc microperforado que compone toda la fachada le da un tono austero y elegante, al edificio, muy coherente con la estética vallisoletana.

También, la relación que presenta el río Esgueva es muy determinante, ya que se encuentra presente en la memoria colectiva de la ciudad, no solo como un elemento de gran utilidad sino también como un elemento un tanto problemático debido a los problemas ocasionados por las crecidas o de salubridad, aunque de esto hablare mas adelante en la memoria. Por todo ello, la solución dada por la cimentación esta condicionada por el rio, como he comentado con anterioridad. Es decir, el edificio no se presenta como un volumen aislado que no tiene en



Figura 20. *Fotograma Demasiadas mujeres. Youtube*



Figura 21. *Fotograma Demasiadas mujeres. Youtube*



Figura 22. *Fachada Catedral. Flickr*



Figura 23. *Fachada de la facultad de Derecho. UEMC*

cuenta su entorno, sino que es un organismo sensible a su emplazamiento.

Para finalizar querría destacar, como la utilización de referencias culturales y disciplinares aporta un mayor significado al proyecto. Tal y como he comentado con anterioridad, la Semana Santa inspira de algún modo la creación de los recorridos en el interior de la parcela, mientras que la música proporciona el perfil de la cubierta. Asimismo, la utilización del zinc microperforado en todo el exterior de los volúmenes es muy similar al uso de la piedra caliza de Campaspero en los edificios del centro histórico, ya que busca la sobriedad estética.

La utilización de estas referencias en el edificio, nutre al proyecto de una capa más de significado, esto hace que, al leerse de manera conjunta, consiga crear un proyecto enraizado al contexto, pero presentando una lectura también más contemporánea.

1.1.5 La materialización del proyecto

La metodología que he utilizado busca que en ningún momento las referencias y el análisis caigan en un saco y me olvide de ellas a lo largo del proceso proyectual. De este modo, cada decisión se ha tomado tras bastantes reflexiones sobre la relación que mantendrá el edificio con el entorno.

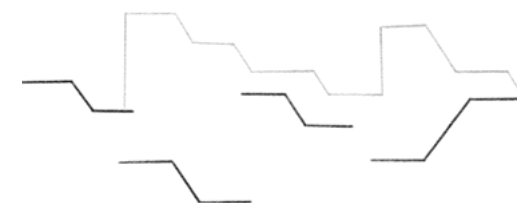
En los siguientes apartados de este capítulo, hablare de la materialización de todos estos conceptos dentro de la creación del volumen arquitectónico.

La estructura como ritmo musical

La elección de un sistema constructivo a base de cerchas metálicas no fue al azar tampoco, ya que yo quería que los espacios destinados a las salas fueran completamente diáfanos y de gran anchura para poder llevar a cabo espectáculos sin ningún impedimento. Para poder conseguir esto la solución constructiva debía ser esta. Además, la elección de cerchas tipo Warren tampoco fue aleatoria, ya que en un principio intenté pensar en alguna cercha en "K" o cerchas hiperestáticas lo que complicaba demasiado el cálculo de la estructura. Por ello, al final



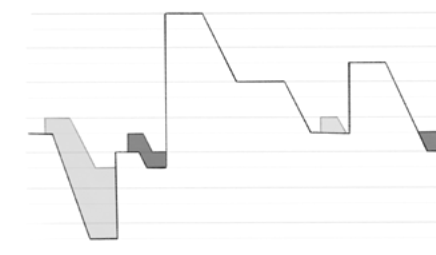
Primera escucha de la canción



Primer boceto



Pentagrama de la canción



Transposición del pentagrama

Figura 24. Aplicación del proceso metodológico en demasiadas mujeres. Elaboración propia

opte por la elección de esta opción, ya que era un sistema isostático que me daba la opción de mantener el mismo estilo de cercha en todo el proyecto.

Siguiendo con la metáfora musical, la estructura se convierte en el pentagrama mientras que cada una de las cerchas que la componen tendrían su equivalente en los compases. En este caso, se puede observar claramente la influencia de Steven Holl en mi proyecto, aunque con pequeñas salvedades ya que no trabajo con los espacios rítmicos dados por la melodía, sino que la música me genera la repetición rítmica de la estructura.

La concepción de la cubierta tiene está justificada mediante las referencias arquitectónicas que he tomado, es decir, el Palacio de Congresos de Zaragoza, y mediante la trasposición literal de las notas musicales del pentagrama de la canción. Estos pliegues no solo me han servido para generar una imagen muy reconocible dentro del paisaje urbano, sino que, en caso de necesitarlo, me han ayudado a solucionar algunas de las necesidades que han ido surgiendo dentro del proyecto, como han sido la incorporación de las cabinas de audio en las salas, la introducción de iluminación natural o la aparición de dobles espacios si hicieran falta para colocar la ventilación.

Asimismo, este dentado, varía dependiendo del volumen en el que nos encontremos, ya que, se ha concebido al igual que el pentagrama, permitiendo conseguir una serie de variaciones rítmicas que mejoran la espacialidad interior de los volúmenes.

Como conclusión sobre la cubierta quiero remarcar, que se ah pensado en todo momento como una forma de creación de un paisaje arquitectónico para ese lugar de la ciudad, este paisaje se aprecia desde el exterior, pero también se experimenta de otras maneras desde el interior.

Articulación interior de la parcela

La organización espacial dentro de la parcela, viene determinada por la influencia que tiene la Semana Santa dentro del proyecto. Ya que, la continuación de las calles aledañas mediante su penetración dentro de la parcela, hace que no sean simplemente elementos de conexión, sino que se convierten en espacios cargados de intencionalidad.

Los recorridos proporcionados por la creación de estas calles, consiguen conectar todos los volúmenes entre sí, ya sea de manera visual o físicamente. De esta forma, la experiencia del usuario no se limita a entrar y salir de una estancia, sino que se convierte en una secuencia narrativa en la que cada fase ofrece una atmósfera diferente.

Como reflexión final sobre este proceso, afirmo que esta metodología me ha permitido no solo resolver de manera correcta y funcional los diferentes elementos dados dentro del programa, sino que me ha permitido también dotar a este proyecto de una narrativa significativa y que presenta un gran enraizamiento con las tradiciones de la zona. En los siguientes apartados, caracterizare la historia del lugar y hablare en mayor profundidad sobre el entorno donde se va a trabajar.

2. Memoria Descriptiva

2.1 Cronología del río

La parcela donde vamos a trabajar se encuentra situada en Valladolid, esta ciudad y concretamente la parcela donde vamos a trabajar se encuentra muy condicionada por su hidrografía, concretamente los ríos Esgueva y Pisuerga, ya que estos no solo son uno de los factores restrictivos del trazado urbano del entorno, sino que también son elementos fundamentales para la industria, la vida cotidiana etc.

A continuación, se va a proceder a realizar un estudio cronológico de la ciudad de Valladolid, que se ira centrando en el entorno donde posteriormente se llevará a cabo el proyecto.

2.1.1 Previo al siglo XIX

La ciudad de Valladolid, se consolido como núcleo urbano en los márgenes del Pisuerga, esto ocurre durante los siglos XI y XII, ya que se aprovechaba el río como medio defensivo contra los ataques.

En el siglo XVII se propuso elevar agua del río para completar el abastecimiento con el suministro a la otra orilla del Pisuerga.

Ya más entrados los siglos XVI y XVII, la ciudad de Valladolid comienza a tener un auge debido a la conversión de la ciudad en capital de la Corte, lo que hizo que los ríos adquirieran un papel fundamental a la hora del desarrollo económico de la ciudad.

Debido a la navegabilidad del Pisuerga en algunos puntos hizo que este se convirtiera en el eje de transporte de mercancías de la ciudad. Aunque los ríos fueran beneficiosos para la ciudad también tenían bastantes puntos negativos, ya que los cauces de ambos ríos se fueron poco a poco convirtiendo en focos de insalubridad debido a que se vertían en ellos las aguas residuales, es más, los ramales del Esgueva fueron cloacas a cielo abierto lo que hizo que se die-

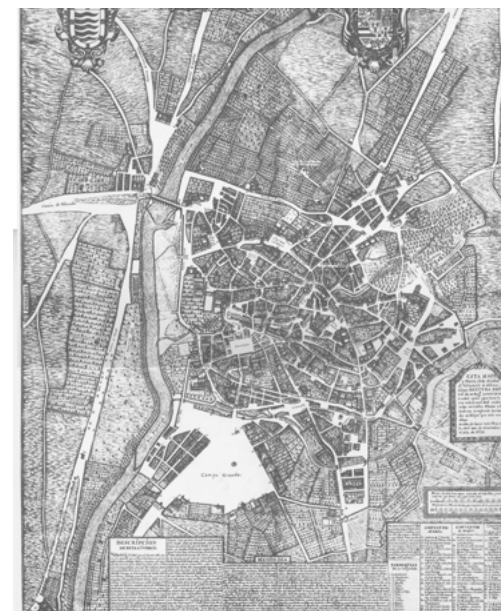


Figura 25. Plano de la ciudad de Valladolid- Ventura Seco 1738. GIS Valladolid

ran focos de proliferación de enfermedades.

2.1.2 Siglo XIX

En el año 1863, el río Esgueva seguía atravesando la ciudad en dos ramales, teniendo como principal utilidad las labores domésticas. Al año siguiente, se le da la concesión a la Unión Castellana para poder construir el canal de Castilla el cual trasportara agua del Duero al Pisuerga para que sirva de riego.

Ya a finales de este siglo, concretamente en la década de 1890, la voluntad de transformación de la ciudad y gracias al potencial económico que se había conseguido en las décadas anteriores se propuso la canalización de los ramales naturales del río Esgueva. Para conseguir esto se colocaron una serie de muros sobre los cuales se colocarían las bóvedas de ladrillo que posteriormente se cubrirían para la construcción de las nuevas calles. Gracias a esto, se reducirán de manera considerable los problemas de salubridad dados por los cauces de este río, aunque no se llegaron a solucionar todos ellos, por ello se impulsa la desviación total del Esgueva hacia el este es decir tal y como lo conocemos en la actualidad.

2.1.3 Siglo XX

Las obras destinadas al soterramiento y a la reconducción del río Esgueva finalizaran en el año 1913, El nuevo trazado del río Esgueva arrancaba desde el ramal sur, concretamente en el cruce con las vías del ferrocarril y se unía con el ramal norte cerca del Prado de la Magdalena, gracias a esto los problemas de salubridad dentro del casco histórico desaparecieron de manera considerable, aunque empezaron a surgir en las periferias, a esto se le sumaron los problemas dados por las crecidas de este nuevo ramal.

En la década de 1950, muy concienciados por las inundaciones que habían acontecido en años anteriores se decidió ampliar la sección del nuevo ramal para conseguir mejorar su capacidad hídrica, intentando reducir la probabilidad de inundación en esos puntos, para ello se sustituyó la canalización antigua por una nueva realizada en hormigón armado. Tal y como he comentado esto redujo de manera considerable el riesgo de inundación, aunque también se



Figura 26. Bóvedas de la canalización del Esgueva. Archivo Municipal



Figura 27. Residuos en el Esgueva (1970). Archivo Municipal



Figura 28. Paseo del Cauce a la altura de la calle Templarios año 1988. Archivo Municipal

desnaturalizo por completo el cauce del río.

Durante la segunda mitad del siglo XX se pone en revisión la estructura de los ríos debido a la consolidación progresiva de los barrios situados en sus riberas. Por esta razón, a finales de la década de los 80 se emprendió un proceso de regeneración urbanística de las orillas del Esgueva, el cual se basaba en la modificación de los mismos además de la incorporación de nueva vegetación, creando de este modo un nuevo eje dentro de la ciudad. Gracias a este proceso se da lugar a una nueva relación entre el río y su entorno.

2.1.4 Actualidad

Desde la renaturalización de los orillas del río Pisuerga, este se ha transformado en un elemento fundamental para la ciudad de Valladolid, asimismo, la incorporación cercana a las orillas, de áreas de ocio hace que el Pisuerga se haya convertido el pulmón verde de la ciudad.

En el caso del río Esgueva ha tenido cambios en sus márgenes muy parecidos a lo que se hizo en las riberas del Pisuerga, gracias a esto, se ha logrado control total de las crecidas de agua de este río.

Por último, el otro eje hidrográfico de la ciudad de Valladolid, el canal de Castilla, ha perdido todo su uso económico, aunque sí que se ha vuelto en un gran patrimonio histórico de la ciudad, el cual muestra un gran valor cultural y paisajístico.

2.2 Cronología del entorno donde nos situamos

El barrio de Pajarillos Altos, que está en el noreste de Valladolid, siempre ha sido visto como un área de pobreza social y falta de infraestructura. No obstante, en los años recientes han sucedido numerosos cambios que han posibilitado la mejora del barrio, ya que se han construido nuevas casas, espacios públicos y parques que han cambiado bastante el lugar y también han hecho que la opinión de sus residentes y del barrio dentro de la ciudad se ve mejor.



Figura 29. Obras en el Esgueva (1988).
Archivo Municipal



Figura 30. Rehabilitación del Paseo del Cauce (1997). Archivo Municipal



Figura 31. Paseo del Cauce en la actualidad. El diario de Valladolid

Estos cambios han ayudado a transformar su identidad, dando lugar a una de las mayores renovaciones del tejido urbano vallisoletano.

La construcción de este nuevo barrio data de la década de los años 50 y los años 60 del siglo pasado, por ello, el estudio cronológico se va a realizar a partir de ese momento. Además de esto, y aunque no forme parte del entorno más cercano, creo necesario explicar también parte de la evolución que presenta el barrio de Pajarillos Bajos, ya que la explicación de uno sin el otro no tiene mucho sentido.

2.2.1 Evolución de Pajarillos Bajos

La zona que actualmente conocemos como Pajarillos Bajos, permaneció como tierras de labranza hasta bien entrado el siglo XX.

Durante la década de los 60, ligado al desarrollismo industrial que se da en ese momento, se comienza a dar en la zona un acelerado crecimiento urbanístico, tal y como se dio en otras partes de la ciudad como son los barrios de las Delicias o de la Rondilla. Estos lugares, tenían como objetivo primordial poder alojar a todas las familias que venían a trabajar en la fábrica de Fasa Renault o en Sava.

En el caso de Pajarillos Bajos, el primer hito importante en el crecimiento de la zona, fue la construcción de las 570 viviendas que componen el denominado “Grupo 29 de octubre”, las cuales eran viviendas de muy baja calidad, y que en la actualidad están siendo sometidas a planes de rehabilitación para poder mejorar su calidad.

A partir de este punto, el barrio de Pajarillos Bajos no dejó de crecer, hasta que alcanzó su pico de población a finales de la década de los 80. Desde entonces se ha registrado una tendencia descendente de población, muy diferente a lo ocurrido en Pajarillos Altos que durante estas últimas décadas ha tenido un crecimiento de población y que viene propiciado por una serie de condicionantes que voy a proceder a explicar en los siguientes apartados.

2.2.2 Evolución Pajarillos Altos

Décadas de los 50 y 60

Para comprender de manera correcta la historia de esta zona debemos remontarnos al siglo XIX, aunque solo para dar unas pequeñas pinceladas, ya que es importante saber que las viviendas más antiguas, la mayoría de ellas de tipología de casa molinera, se remontan a este siglo, además es importante saber que las calles cuyo nombre no es el de un pájaro también se remontan a este siglo.

A partir de aquí, esta zona fue evolucionando de manera muy desigual, dando lugar a un asentamiento chabolista en las laderas de San Isidro, que posteriormente será trasladado al entorno de lo que en la actualidad se conoce como el “Pato”.

Décadas de los 70,80 y 90

En este momento, se construirá el poblado de la Esperanza, este, surgió a raíz del intento de la ciudad de Valladolid de buscar la integración social de las familias que vivían en las laderas de San Isidro, las cuales en su mayoría eran de etnia gitana, algunas de ellas provenían del medio rural y otras tenían un carácter más itinerante.

Para el realojo de estas familias se construirán una serie de chalets adosados de unos 60 metros cuadrados que pretendían ser el motor del cambio de esta zona, además de la construcción de los chalets el Ayuntamiento de Valladolid también propicio la mejora de estos espacios mediante la construcción de zonas verdes y equipamientos. Una vez finalizadas las obras de construcción de los chalets se comienza al realojo de las familias a finales de esta década.

Al estar pensado con un carácter provisional de no más de una década, la zona se comienza a degradar de manera muy significativa a mediados de los años 80, llegando a su punto más álgido de decadencia durante la década de los 90 donde más de 600 personas estarían hacinadas en esas viviendas.

Al darse esa situación la administración pública buscaría el realojo de esas personas mediante procesos de integración en otros puntos de la ciudad. Aunque debido al gran deterioro de la zona y el aumento de la criminalidad, el ayuntamiento de Valladolid se desentendió completamente de esta parte de la ciudad. Convirtiendo al poblado en un punto de gran auge de la droga y de la delincuencia, no solo a nivel local sino también a nivel nacional.

A mediados de la década de 1990, el poblado había terminado por convertirse en todo lo contrario de su propósito inicial. Lo que había nacido como un mecanismo para realojo y la integración social de familias gitanas y chabolistas derivó, con el paso del tiempo, en un auténtico



Figura 32. *Pajarillos en los años 60. El diario de Valladolid*



Figura 33. *Vista aérea de Pajarillos en el año 1982. El diario de Valladolid*



Figura 34. *Demolición de la última casa del Poblado de la Esperanza (2003). El diario de Valladolid*

gueto vinculado al tráfico y consumo de drogas en Pajarillos Altos.

Actualidad

Tras la demolición de la última casa que formaba parte del poblado de la Esperanza, la cual sucede en 2003, y sumado al gran interés inmobiliario dado en España durante el 2007 y la crisis que vino a partir de 2008, causó que algunas partes de Pajarillos Altos se volviesen lugares donde se construyeran viviendas de nueva planta, aunque no estaban pensadas para que las personas del barrio se mudasen, sino que fomentaban la intruducción al barrio de vecinos de otros puntos de la ciudad.

Al mismo tiempo, ocurre también los realojos de las familias que estaban en el poblado La Esperanza, que ya no existe. Estas familias se fueron a otros lugares de la ciudad como “Las Viudas”, “las Delicias” o el “Grupo 29 de Octubre” que está situado en Pajarillos Bajos.

La consolidación del boom inmobiliario en esta zona hizo que se renombrasen estos puntos de otros modos, como es la zona del “Campo de Tiro” o el “Pato”, este último siendo el lugar donde se va a llevar a cabo el proyecto, ya que de este modo se consiguió dejar atrás el mal recuerdo asociado a los nombres de “Pajarillos” o “La Esperanza”.

Actualmente en la última década este lugar se ha ido repoblando, además se han creado numerosos espacios libres públicos como son el parque Santos Pilarica o el parque Fernando Alonso, esto ha conseguido que las zonas verdes hayan aumentado de manera considerable. Aunque no solo esto ha crecido de manera exponencial, sino que los equipamientos, ya sean escuelas como el IES Diego de Praves o el IES Galileo, polideportivos como el de Pajarillos etc., también, lo han hecho, dando así lugar a una zona en la cual ya se ha olvidado la mala reputación que en un momento tuvo.¹

1. Del Campo, S (11.12.2022) . De La Esperanza a un nuevo rumbo: el barrio de Valladolid que volvió a empezar. *El diario de Valladolid*. <https://www.diariodevalladolid.es/valladolid/221211/204693/esperanza-nuevo-rumbo-barrio-valladolid-volvio-empezar.html>



Figura 35. Carretera Villabañez en la actualidad. *El diario de Valladolid*



Figura 36. Calle Faisán con Calle Cigüeña actualidad. *El diario de Valladolid*



Figura 37. Calle del Escribano en la actualidad. *Archivo Municipal*

2.3 Situación de la parcela

El edificio que se propone se encuentra situado en el Barrio de Pajarillos, dentro de la provincia de Valladolid, concretamente en la zona de los Pajarillos Altos. Esta parcela presenta una característica muy particular, debido a que el proyecto se ha de realizar en la parcela determinada en el PGOU como S.APP.04. heredado del Plan Parcial de “El Pato”, pero se deberá tener muy en cuenta el papel que juega en el entorno el parque lineal de la ribera del Esgueva, situada en la parte norte de la parcela.

Según los planos de la parcela podemos ver que esta presenta una forma rectangular a la cual se le añade otro pequeño rectángulo en la parte suroeste, su superficie total aproximadamente es de unos 7.100 m². Tras observar los planos de catastro, las ortofotos y Google Maps, puedo decir que la parcela está delimitada por las calles Autillo, en la parte sur y Alimoche en el oeste, en estas dos calles casi todas las edificaciones presentan un uso residencial, que va variando desde bloques de viviendas hasta casas molineras. En la parte norte, tal y como he comentado antes, se encuentra como límite el río Esgueva. Por último, en la parte este tenemos como límite un muro que sirve para delimitar el terreno de plan parcial con otro terreno de uso claramente industrial.

Además, el Sector heredado del plan parcial cuenta con una superficie neta de 67.249,64 m². Los Sistemas Generales internos y adscritos y las condiciones de infraestructuras serán los establecidos en su correspondiente Plan Parcial, además no se reflejan en ficha las cuantías de Sistemas Generales adscritos, al no existir gestión individualizada del polígono que se mantiene como ámbito de suelo urbanizable. Al no estar ejecutado, todos estos datos vienen recogidos en la ficha de ordenación detallada del sector.



Figura 38. Ortofoto de la zona de trabajo. Google Maps

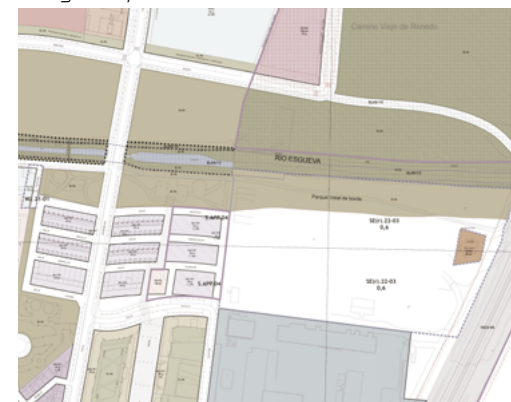


Figura 39. Plano de ordenación. PGOU



Figura 40. Plano nuevo de ordenación. Elaboración propia

2.4 Análisis del lugar

En este caso de estudio, estamos trabajando, tal y como he comentado en el apartado anterior, en el sector de Planeamiento Previo número 04, este sector incluye la zona del Plan Parcial conocido como “El Pato”, del mismo modo que se ha observado en el apartado precedente, este ámbito se encuentra situado en la zona noreste de la ciudad de Valladolid. Esta zona de la ciudad presenta grandes oportunidades debido a su relativa cercanía con el centro urbano, además de la proximidad con la Ronda Este (VA-20). Gracias a esto, se podrá facilitar la integración de esta zona con el resto de los ámbitos, asimismo la cantidad de espacios vacantes en el lugar permitirán la incorporación de nuevos usos en este entorno como pueden ser el residencial, comercial, o nuevos equipamientos que doten a ese espacio de un interés para el resto de la ciudad, convirtiéndolo así en un foco. También la cercanía de la ronda hace que se favorezcan las conexiones rodadas.

En cuanto al estudio de la topografía dentro del sector, es importante destacar que este estudio no es muy significativo dentro de este espacio, únicamente cabría recalcar un pequeño montículo situado en la zona norte, al otro lado del río, resalto que, aunque no está dentro del ámbito de actuación, puede servirnos como elemento de interés. Aunque está pendiente no plantea grandes problemas a la hora de urbanizar este espacio sería conveniente aprovecharla para acentuar el paisaje que lo rodea.

En cuanto a la hidrografía, al estar situados en un punto elevado no llegaría a inundarse por el Río Pisuegra, pero lo que sí que deberíamos tener en cuenta es el cauce del Río Esgueva ya que este sí que se encuentra bastante próximo a la zona que vamos a tratar y según los estudios hidrográficos del Duero plantearía algún pequeño problema por inundaciones.

Gracias a su situación en un ámbito periférico de la ciudad, este sector presenta grandes oportunidades, pero también aparecen numerosas dificultades, entre las que se encuentra la conexión del ámbito con el resto de la trama urbana de Pajarillos ya que es una zona que presenta una serie de manzanas bastantes densificadas. Aunque en contraposición a esto, encontramos la cercanía con la Ronda Este (VA-20) que mejora la conexión con el resto de los puntos de la ciudad, pero hace que durante las horas punta el aumento del tráfico pueda provocar un aumento de los niveles de ruido. La aparición de esta gran vía hace que haya una circulación fluida del tráfico no solo residencial sino también logístico, debido a la cercanía de las industrias. Sin embargo, en algunos puntos, como pueden ser los puentes que cruzan el Río Esgueva, pueden generarse potenciales lugares de congestión del tráfico sobre todo cuando existan condiciones meteorológicas adversas.

En cuanto a los espacios libres que presenta este sector de la ciudad, el más importante es el parque lineal que recorre todo el cauce del Río Esgueva, y que está funcionando tanto como un espacio recreativo como un corredor que fomenta la movilidad sostenible de peatones y ciclistas. Este gran parque ofrece un entorno natural que conecta las diversas áreas de la ciudad. No obstante, las calles Alcotán, Autillo

y Aguanieves presentan un reducido número de mobiliario urbano, que limita la funcionalidad de los diversos espacios libres que pueden servir para completar el sistema de espacios libres públicos, dentro del plan especial que se propone llevar a cabo en el presente trabajo, se podría incluir algunas intervenciones de reurbanización de estos espacios para que se puedan convertir de este modo en un foco de encuentro social dentro del barrio.

Siguiendo con el tema de los espacios libres públicos dentro del barrio es importante destacar como dentro del entorno, concretamente en la parte norte y sur aparecen algunas parcelas vacantes, estos espacios pueden servir como un elemento de oportunidad donde se puedan crear áreas verdes que sirvan para completar el sistema de espacios libres públicos que se presenta dentro de todo el entorno. Además, el IES Diego de Praves es uno de los equipamientos clave dentro del sector, ya que presenta espacios deportivos que actualmente están únicamente destinados al instituto, pero de abrirse en horario no lectivo servirían también como un método para promover la integración social dentro del ámbito y mejorar la oferta recreativa haciendo que esta zona presentase un mayor interés no solo para el resto del barrio sino también para el resto de la ciudad.

Dentro de la distribución general de la zona podemos observar como esta, se divide en dos grandes áreas funcionales, una es la destinada al residencial, que se distribuye sobre todo por en el norte, oeste y sur del sector a trabajar; y la segunda es el ámbito industrial, que se distribuye en el este del área. Resalto que por su proximidad a la VA-20, estos elementos pasan a ser esenciales dentro de la estructura urbana para la integración de la actividad económica dentro de la zona residencial. Además, después de realizar el análisis, puedo concluir como la integración de estos espacios sería de gran ayuda para minimizar el impacto que podrían tener estas infraestructuras en el ámbito residencial cercano. Siguiendo con lo anteriormente comentado, es importante destacar como dentro de la zona más residencial, aparecen algunas plazas pequeñas o áreas con un poco de verde urbano que sirven como puntos de encuentro social y que sirven también para generar una cohesión entre los habitantes de la zona. A su vez, el corredor verde ligado al Río Esgueva sirve como un elemento de transición entre el verde urbano y las zonas más rústicas, y se puede utilizar también para fomentar la movilidad sostenible ya que es un elemento que no solo recorre el ámbito, de este a oeste, sino que también atraviesa todo el resto del barrio permitiendo así una conexión lineal para peatones y ciclistas.

Si estudiamos los diferentes equipamientos urbanos que se dan dentro del sector podemos observar cómo dentro del ámbito aparecen un gran número de equipamientos destinados al uso docente. Concretamente el IES Diego de Praves actúa dentro del barrio como un foco, debido a la afluencia no solo de estudiantes, sino también la de personal, esto hace que se genere alrededor de este equipamiento una zona tanto de actividad comercial como de actividades sociales. Además de esto, en los alrededores del sector aparece tanto industria como grandes supermercados, que pueden servir como un foco de empleo y servicios, que, aunque se encuentra relativamente lejos de las zonas residenciales, permite una zona de abastecimiento para los habitantes de esta zona.

Para finalizar con la caracterización del sector, es importante recalcar como la ronda este es la vía principal de movilidad rodada que presenta este ámbito, ya que sirve de enlace con el resto de la ciudad. Aunque, también genera una barrera física que limita la conexión entre el barrio de Pajarillos Altos y el barrio de Las Flores.

2.5 Urbanismo

Analizando el marco urbanístico donde se encuadra la parcela donde se va a llevar a cabo el proyecto planteado podemos ver como en la actualidad, nos encontramos en un sector de la ciudad destinado a un Plan Parcial denominado “El Pato” este sector de suelo urbanizable con ordenación detallada aprobada esta asumido por el Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid (PGOU), el cual es el documento encargado de la regulación del sector, siendo de aplicación a los mismos estas normas y los planes aprobados en lo que no las contradigan, todo ello con las especificaciones de las fichas correspondientes que acompañan a este documento.

Dicha normativa se interpretará de conformidad con los principios establecidos en la LUCyL y en el RUCyL, cuyos preceptos prevalecerán en caso de contradicción con el planeamiento previo. Este sector tiene también aprobada la gestión faltando completar la urbanización. En este caso, ésta continuará hasta finalizar todas las obligaciones, culminando con la recepción de la urbanización. Además, dentro del documento anteriormente citado podemos observar cómo se nos aporta cierta información a cumplir para tener en cuenta. Cómo puede ser: que el sector cuenta con tres sistemas generales adscritos a nuestro ámbito de trabajo: EL 05/39; EL 03/38 y EL 07/162. Estos sistemas deberán ser tenidos en cuenta en todo momento, sobre todo en el apartado de la gestión, la edificabilidad máxima que presenta la parcela, el índice de variedad tipológica o el índice de integración social entre otros.

Por último, el Plan Parcial propuesto en nuestro sector deberá cumplir una serie de variedades de usos y proveerá de una trama urbana nueva generando las conexiones necesarias entre el Camino del Martillete y la Calle Autillo. También se verá en la obligación de ofrecer un número de plazas públicas y privadas que se correspondan con la normativa y deberán superar los índices de integración social justificados en el artículo del RUCYL.

La parcela se encuentra definida por el plan general como una parcela destinada a residencial, concretamente del tipo unifamiliar y una pequeña parte a equipamiento público de contingencia, a continuación, explicare las características de este tipo de suelos:

La primera de ellas es concretamente la unifamiliar adosada concretamente el tipo 1 este tipo de parcelas se caracterizan por ser manzanas o calles conformadas por edificaciones generalmente unifamiliares adosadas con patio ocupado. En el plano de ordenación se de-

fine el área y se expresa su altura máxima y la edificabilidad materializable. Esta edificabilidad se calcula aplicando el índice sobre la parcela originaria, o bien mediante una cifra, según los casos, y en todo caso por aplicación del volumen máximo resultante de su sólido capaz. En el caso que nos atañe la UA1 presenta las siguientes características:

Parcela mínima: la existente o doscientos metros cuadrados.

Frente mínimo: el existente o seis metros.

Fondo máximo: libre en planta baja y catorce metros para plantas superiores, respetando retranqueos obligatorios.

Retranqueo a fondo de parcela: cuatro metros.

Retranqueo a frente y linderos laterales: libre

Alturas: dos plantas (02p), salvo otra indicación en plano.

Ocupación máxima sobre rasante: la resultante del área de movimiento.

Y la siguiente es el equipamiento público es una edificación de tipología no residencial destinada a usos de carácter colectivo o equipamiento territorial con morfología y/o disposición de volumen contenedor de actividades al servicio de la población. Puede ser singular o integrado con el ambiente urbano. Y sus características son:

Edificabilidad: dependiendo de la superficie de la parcela. (2,00 m² / m² parcelas > 500m² / 3,00 m² / m² parcelas < 500m²)

Altura: Según el plano y como máximo cuatro plantas (04p). Para edificios dotacionales, se permitirán alturas superiores sin que la altura máxima de fachada supere los tres medios (3/2) de la anchura de la calle a la que la parcela da de frente.

Excepcionalmente y siempre justificado por el alto valor arquitectónico de la operación, podrá aumentarse la altura de la edificación fijada con anterioridad, analizando pormenorizadamente en el proyecto el impacto sobre el entorno próximo y sobre el resto del Municipio y garantizando una tramitación con exposición pública.

Tras lo explicado en los párrafos anteriores y el análisis exhaustivo del área y su entorno realizado en la asignatura del primer cuatrimestre “Fundamentos Legales de la Intervención Urbanística”, he buscado una serie de estrategias que me permiten llevar a cabo la integración de la parcela con el contexto. La principal estrategia a llevar a cabo es un cambio de uso, de residencial a equipamiento. Para ello se requiere una modificación del Plan General de Valladolid, tanto en la estructura como en la ordenación detallada del sector.

La edificabilidad que anteriormente se encontraba dentro del sector APP.04 será trasladada a una parcela colindante dentro del

mismo sector, el SE (r)-22-03, tal y como podemos observar en el plano situado en la parte inferior del consiguiente texto, con este cambio de uso asegurará un equilibrio entre las zonas residenciales y de equipamientos. Además de esto, planteo una reurbanización de los espacios públicos ajardinados que servirán para mejorar la calidad de vida de los vecinos de la zona, tal y como muestran algunas de las entrevistas a los vecinos, para ello no será necesario una modificación especial de la normativa vigente.

Estas acciones permitirán una mejor integración urbana y requerirán una modificación puntual del planeamiento general, seguido de un plan especial que sirve para ordenar el área en detalle.

Es importante recalcar que la modificación tiene como objetivo fundamental dar cumplimiento al condicionado fijado por el PGOU en la Ficha del sector S.APP.04, además de esto, esta modificación nos permite la unificación de la calificación del suelo permitiendo la realización de manera posterior del Plan Especial que sirve para realizar la ordenación detallada de ambos sectores.

El interés general está fuera de toda duda ya que se trata de una modificación de la calificación del suelo derivada de la pérdida sobrevenida de la ordenación detallada del propio sector APP.04 y por lo tanto se no se está dando cumplimiento al Plan General, haciendo que los cambios en la calificación del suelo sean los precisos para poder llevar a cabo la ordenación detallada del sector.

2.6 Elementos Protegidos

En la actualidad ni en la parcela ni en su entorno encontramos ningún elemento protegido por el Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad de Valladolid, por ello no tendremos porque preocuparnos en ese sentido.

2.7 Descripción del proyecto

El proyecto se basará en la realización de la Sede para el Centro de Artes Escénicas de Calle (TAC). En mi caso la propuesta planteada se basa en una serie de volúmenes colocados de forma disgregada por la parcela, pero conectados entre sí a través de pasarelas, doubles espacios o de las propias plantas que componen los volúmenes, beneficiándome de este modo de la pendiente que presenta la propia parcela.

En este caso, según el enunciado propuesto para el Trabajo Fin de Máster se plantea la realización del edificio destinado al Centro de Artes Escénicas de Calle, este proyecto se concibe como la sede principal del evento realizado normalmente en el mes de mayo en la ciudad, el cual se denomina como el Festival Internacional de Teatro y Artes de Calle de Valladolid y que comúnmente conocemos como TAC.

Por todo esto, el edificio se piensa como un nodo cultural y social, el cual dentro de su programa debe incluir los siguientes elementos:

- Una zona de administración y gestión, destinada a llevar a cabo la organización del festival y por consiguiente todas las actividades asociadas de manera directa o indirecta con el propio evento.
- Debe contar con tres salas dónde se puedan llevar a cabo una serie de artes escénicas muy diferentes entre sí, como son el teatro de calle, el circo y un espacio destinado a diferentes usos. Estas salas deben contar con el diseño adecuado para poder realizar estas actividades de manera correcta, además deben poder responder a las exigencias que presenta el arte contemporáneo
- Una zona de formación para los artistas, es decir, se deberá proyectar una escuela de circo y artes escénicas que estará equipada con aulas y talleres.
- Además, deberá contar con espacios exteriores que permitan la realización de espectáculos al aire libre.
- Y, por último, deberá contar con una residencia para los artistas, este espacio se ha realizado durante el Taller Integrado de la asignatura de Proyectos Arquitectónicos Integrados, este espacio cuenta con una serie de módulos habitacionales con capacidad para aproximadamente 30 residentes, este gran espacio está concebido para fomentar la interacción y el intercambio social.

2.7.1 Cuadro de Superficies

PLANTA SÓTANO 1037,54 m²

1. Instalaciones	14,20 m ²
2. Vestuarios	73,54 m ²
3. Baños	43,70 m ²
4. Almacén	13,95m ²
5. Zona de carga de materiales	301,5 m ²
6. Aparcamiento	590,65 m ²

PLANTA BAJA 1201 m²

1.Sala polivalente	198,95 m ²
2.Salón de Actos	95,60 m ²
3.Sala de circo	285,65 m ²
4.Sala de teatro	282,35 m ²
5.Baños	85,90 m ²

PLANTA PRIMERA 544,7 m²

1.Cabina de sonido del teatro.....	24,40 m ²
2.Cabina de sonido del salón de actos.....	6,75 m ²
3.Almacén.....	3,20 m ²
4.Cuarto de limpieza.....	1,60 m ²
5.Aseos	2,20 m ²
6.Zona de exposiciones	29,40 m ²
7.Aula 1	16,00 m ²
8.Aula 2	15,90 m ²
9.Aula 3	32,75 m ²
10.Aula 4	32,75 m ²

PLANTA SEGUNDA 409,35 m²

1. Baños	28,65 m ²
2. Instalaciones	7,20 m ²
3. Almacén	7,25 m ²
4. Sala de reuniones	24,50 m ²
5. Baños oficinas	27,20 m ²
6. Vestíbulo de oficinas del TAC	11,40 m ²
7. Zona de oficinas para el TAC	124,15 m ²

6.Cuarto de limpieza	4,20 m ²
7.Almacén de escenografía	41,60 m ²
8.Taller de carpintería	167,50 m ²
9.Zona de pintura	28,55 m ²
10.Almacén.....	10,70 m ²

11.Aula 5	42,05 m ²
12.Aula 6	36,20 m ²
13.Office	91,30 m ²
14.Vestíbulo administración escuela	15,20 m ²
15.Zona de descanso	31,60 m ²
16.Zona de archivos	7,60 m ²
17.Baños	31,00 m ²
18.Oficina del director	30,65 m ²
19.Zona administración de la escuela	94,15 m ²

ESPACIOS EXTERIORES 1664,18 m²

1.Pasarela semi-exterior.....	530,85 m ²
2.Espacio semi-exterior en P.B.	948,82 m ²
3.Plaza	128,69 m ²
4.Espacios Exteriores	554,82 m ²

3. Memoria Constructiva

3.1 Estructura Global

El esquema estructural global del proyecto se basa en la utilización combinada de una estructura metálica con unos forjados de hormigón armado, el empleo de ambos materiales consigue que las necesidades funcionales del proyecto se cumplan, a la misma vez que se garantice la estabilidad, durabilidad y seguridad dentro del mismo. He abogado por la utilización de esta solución debido a que presenta un equilibrio entre la eficiencia estructural y la viabilidad a la hora de su construcción. Ya que al utilizar elementos prefabricados la ejecución de la obra será mucho más rápida.

3.1.1 Estructura Vertical

La estructura portante vertical se realiza a base de una serie de pórticos metálicos, los cuales presentaran un ancho de vano diferente dependiendo de un único factor, el movimiento de la cubierta, además la luz entre pilares no será tampoco constante ya que dependerá del ancho del volumen.

Los pilares de los pórticos se resuelven mediante perfiles de acero laminado, los cuales, en las salas destinadas a los espectáculos serán del tipo HEB 180 y en la estructura de la escuela y de la zona administrativa serán del tipo HEB 160. La diferencia entre la utilización de unos y otros serán las cargas a soportar y la altura libre de los espacios. Para evitar un gran dimensionamiento de los perfiles, lo que hice en las salas que presentan mayor altura es lo siguiente, cortar la altura de los pilares mediante la utilización de vigas en todo su perímetro. Por último, la utilización de este tipo de pilares garantiza que exista una capacidad portante adecuada, además al reducir la altura de los pilares se consigue mantener una esbeltez razonable dentro del conjunto de elementos verticales.

En la cabeza de los pilares, se instalan una serie de cerchas metálicas tipo Warren. Este sistema no se eligió por casualidad, sino por sus ventajas estructurales y de diseño.

La disposición triangular de los montantes y diagonales confiere a la cercha un comportamiento isostático. Esto simplifica y facilita el cálculo de tensiones y deformaciones dentro de este elemento.

Asimismo, que el sistema sea isostático me permite utilizar el mismo tipo de cerchas en todo el conjunto, permitiendo la homogeneización del sistema constructivo. Cabe destacar, que la geometría de las cerchas está pensada para la posterior resolución del dentado de la

cubierta, por esto, la altura de cada cercha y la sección de los perfiles utilizados en los montantes y las diagonales, varían dependiendo de la carga a la que se ven sometidos y de la luz entre los pilares.

3.1.2 Estructura Horizontal - (Forjados)

La estructura horizontal aparece dentro de los volúmenes que cuentan con pisos intermedios en su interior, es decir, el volumen destinado al uso docente y el volumen destinado al uso administrativo.

Para resolver de manera coherente estos forjados he optado por la utilización de un sistema mixto compuesto por dos elementos al cual se le añade otro de manera muy excepcional y que son, las vigas de hormigón armado, las cuales presentan anchos y cantos variables dependiendo de la carga que soporten (60 x 40; 60 x 50) y forjados realizados a partir de losas alveolares, por último el sistema que se añade de forma excepcional son las vigas metálicas, estas se usan únicamente para resolver parte del soporte del forjado de la parte superior de la escuela.

La elección de los forjados a base de losas alveolares ha respondido en todo momento a la posibilidad de llevar a cabo una prefabricación casi completa de los módulos, esto hace que hay una reducción sustancial de los plazos de ejecución, así como una mejora de la calidad de los productos, ya que al estar prefabricados presentan procesos de fabricación mucho más controlados.

Por último, los cantos que presentan los forjados de losas alveolares varían claramente en función de las necesidades de cada espacio, dándose cantos de veinticinco centímetros en las zonas que presentan menos requerimientos estructurales hasta cantos de cuarenta centímetros en la zona de uso docente, donde las luces y cargas son mucho mayores y se necesita mayor inercia estructural para poder garantizar así su estabilidad.

3.2 Cimentación

En el caso de la cimentación, esta se resuelve mediante losas de cimentación de hormigón armado cuyo canto es de aproximadamente sesenta centímetros. Además, se encuentran situadas a diferentes cotas dependiendo de la posición que ocupen dentro de la parcela, desde los - 0,62 metros de profundidad hasta los -3,87 metros en los puntos donde la cimentación es más profunda.

Estas losas no se conciben de manera aislada, sino que para mejorar el comportamiento estructural de la cimentación se vinculan con los muros de sótano, consiguiendo que el conjunto funcione de manera unitaria, muy similar al funcionamiento de las piscinas.

La cimentación mediante este sistema no es muy común, pero en mi caso, la utilización de este sistema viene justificado por la proximidad del río Esgueva con la parcela, que hace que el nivel freático se eleve condicionando bastante la estrategia de cimentación que he utilizado. Ya que la presión hidrostática dada por el nivel freático me obliga a adoptar una solución de cimentación que me proporcione tanto estanqueidad como la seguridad estructural frente a empujes o filtraciones, sumado a este tipo de soluciones de cimentación, coloco en todo el perímetro del sótano una cámara bufa que evita que pase al interior esa humedad. De este modo, el edificio se encuentra protegido en todo momento frente a las patologías derivadas de la humedad que se puedan dar.

3.3 Cubierta

La cubierta, se concibe como una serie de elementos que se elevan y descienden a lo largo de todos los volúmenes, para que esto suceda he empleado un sistema mixto que complementa en todo momento a la estructura portante vertical, de la cual ya he hablado en apartados anteriores. Para que esto ocurra del mejor modo posible, se disponen una serie de vigas quebradas (IPE 140 o IPE 200), como si de una escalera se tratase, que se unen a la estructura de las cerchas directamente a la altura de los montantes de la cercha Warren, esto hace, que las cargas proporcionadas por el peso de la cubierta se transmitan de forma inmediata hacia los pórticos principales evitando de este modo la aparición de otros esfuerzos adicionales. De este modo la estructura principal no se ve condicionada ni penalizada por las cargas que se dan en ella, optimizando de esta forma el comportamiento global de la estructura.

En determinados puntos de alguno de los volúmenes, entre las vigas zancas se coloca un forjado realizado a base de chapa colaborante que actúa como superficie de apoyo para las correas metálicas que sirven de apoyo para la chapa de zinc que sirve de cubrición definitiva del volumen. En el resto de los volúmenes, siempre y cuando no sea necesario la colocación de la chapa colaborante, he optado por la utilización de paneles sándwich directamente, que al igual que con el forjado de chapa colaborante sirve de soporte para las correas, imitando el sistema anterior.

Para finalizar, quiero remarcar que la dualidad de soluciones (chapa colaborante o panel sándwich) me permite adapta la cubierta a las necesidades arquitectónicas y funcionales que se dan en el interior de los volúmenes, todo esto siguiendo con el principal objetivo de mi pro-

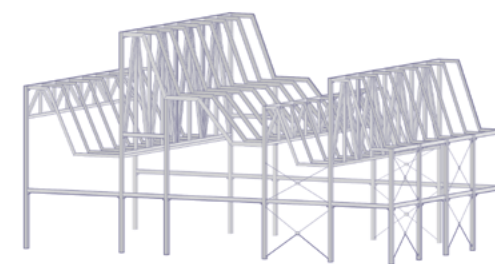


Figura 41. Estructura Polivalente. Elaboración propia

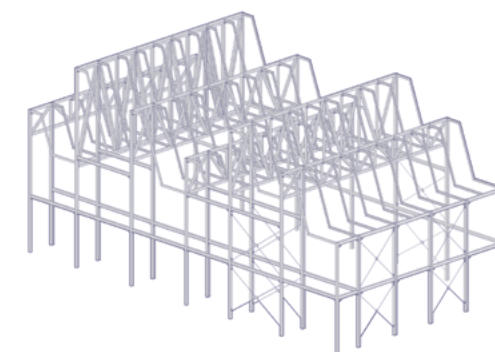


Figura 42. Estructura Circo. Elaboración propia

yecto que es mantener la coherencia estructural durante todo el proyecto.

3.4 Cerramientos y acabados de fachada

En cuanto a los cerramientos, están realizados a partir de una solución de fachada ventilada que me permite combinar tanto lo estructural, térmico y acústico con un acabado de alta calidad.

La cara externa de la fachada se realiza mediante un acabado de zinc microperforado, que hace que el edificio presente una imagen contemporánea y homogénea a lo largo de todos los volúmenes, además al estar microperforada, se garantiza la ventilación de la cámara de aire. Tras el acabado de zinc se coloca la estructura que permite su anclaje, es decir, los montantes y los travesaños. Después, de los montantes y los travesaños para poder anclarlos a la estructura se coloca un panel sándwich que garantiza que el aislamiento se mantenga continuo a lo largo de todo el volumen.

Seguidamente, aparece la cámara de aire, donde se va a insertar la estructura portante anteriormente explicada, esta cámara tiene un espesor de aproximadamente treinta centímetros lo cual sirve como mejora térmica del volumen evitando de este modo también las posibles condensaciones que se puedan formar.

Por último, encontraremos que para completar el cerramiento se dispone de una perfilera de pladur de cuarenta y ocho milímetros sobre la cual se instalan dos placas de yeso laminado de espesor quince milímetros o doce milímetros y medio dependiendo del volumen. Según las necesidades del espacio interior donde estemos, se emplearán diferentes tipos de acabados.

3.5 Resumen del presupuesto

CAP. 1 Actuaciones Previas	13.280,60 €
CAP. 2 Acondicionamiento del terreno	121.516,20 €
CAP. 3 Cimentación	572.817,89 €
CAP. 4 Estructura	1.100.105,56 €
CAP. 5 Fachada	566.833,19 €
CAP. 6 Albañilería	154.296,99 €
CAP. 7 Carpinterías Exteriores	645.444,15 €
CAP. 8 Carpinterías Interiores	153.854,93 €
CAP. 9 Instalación de AFS y ACS	62.989,12 €
CAP. 10 Instalación de Residuales	85.402,53 €
CAP. 11 Instalación Eléctrica	362.191,43 €
CAP. 12 Instalación de climatización	494.030,71 €
CAP. 13 Instalación de Ventilación	69.318,65 €
CAP. 14 Instalación de SI	110.325,79 €
CAP. 15 Aislamiento e Impermeabilizante	424.985,01 €
CAP. 16 Cubiertas	300.606,30 €
CAP. 17 Revestimientos y trasdosados	1.711.413,39 €
CAP. 18 Señalización y equipamientos	21.104,34 €
CAP. 19 Sistemas de comunicación vertical	118.910,68 €
CAP. 20 Urbanización interior de la parcela	71.206,91 €
CAP. 21 Control de calidad	572.850,75 €
CAP. 22 Gestión de residuos	429.638,06 €
CAP. 23 Seguridad y Salud	286.425,37 €
Total Ejecución Material (PEM)	8.449.548,55 €
13% Gastos Generales	1.098.441,31 €
6% Beneficio Industrial	506.972,91 €
Total de Presupuesto de Contrata	10.054.962,78 €
21% IVA	2.111.542,18 €
Presupuesto Total	12.166.504,96 €

3.6 Ampliación del presupuesto



Escaneame

Estructura

EAM020 - Estructura metálica realizada con cerchas	1558,66 m²	86.303,00 €
EAS005 - Placa de anclaje de acero	97 unid.	3.230,10 €
EAS010 - Acero en pilares	41368,2 kg	95.146,86 €
EAT030 - Acero en correas metálicas	9158,4 kg	27.749,95 €
EPF010 - Losa de placas alveolares 20+5	989 m²	103.350,50 €
EPF010 - Losa de placas alveolares 25+5	58,36 m²	7.189,37 €
EPF010 - Losa de placas alveolares 35+5	313,3 m²	45.989,31 €
EHX005 - Losa mixta con chapa colaborante 18 cm de canto	720,3 m²	88.135,91 €
EHV010 - Viga de Hormigón armado	981,67 m³	549.430,88 €
EAV010 - Acero en vigas	17085,818 kg	39.468,24 €
EHS010 - Pilar cuadrado de hormigón armado	8,84 m³	5.027,84 €

Fachada

FAD010 - Hoja principal de fachada ventilada a base de paneles sándwich	2129,394 m²	118.245,25 €
FAM020 - Revestimiento de fachada ventilada de bandejas de zinc titanio	2768,207 m²	448.587,94 €

Cubierta

QUM025 - Cobertura de cubierta a base de paneles sándwich nervados	1886,5715 m²	136.719,84 €
QUZ010 - Cobertura de cubierta a base de bandejas de zinc	1886,5715 m²	163.886,47 €

En el anexo de presupuesto se encuentran todos los capítulos desglosados del presupuesto

4. Memoria de Instalaciones

4.1 Sistemas Activos

Dentro de este capítulo de la memoria del PFC, voy a proceder a describir y justificar los tanto la elección de las instalaciones previstas para el proyecto. Además de esto, explicare también la elección de los elementos utilizados, que abarcan, el cálculo general del diámetro de la acometida de agua fría sanitaria (AFS), los cálculos lumínicos sobre la iluminación artificial de tres salas según lo explicado en la asignatura de Instalaciones III del grado, el dimensionamiento de la red de saneamiento, tanto pluviales como residuales, y por último el dimensionamiento de los conductos de ventilación mecánica. Todos estos documentos se adjuntan de manera complementaria a esta memoria, permitiendo la comprobación más detallada de la validez técnica de las soluciones.

Para concluir esta introducción, es importante tener en cuenta que, como se revela en el capítulo anterior de esta memoria, este proyecto está diseñado como un espacio para el uso público. Entonces, lo que es especial se centra en aspectos importantes como la seguridad, la comodidad brindada a los usuarios y, por supuesto, la eficiencia energética de la instalación. Además, todas las soluciones propuestas se han desarrollado solo de acuerdo con las regulaciones actuales, incluida la Ley de Construcción Técnica (CTE) para los documentos de HE (ahorro de energía) y HS (salubridad), así como el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y las regulaciones eléctricas de bajo voltaje (REBT) dentro de los edificios.

4.1.1 Instalación de Abastecimiento de Agua Fría Sanitaria (AFS)

Al estar proyectando un edificio con un uso muy específico (Pública concurrencia), se requiere de unas características de esta instalación muy particulares.

La primera de ellas es que, debido a su naturaleza pública es necesaria la instalación de inodoros y urinarios con fluxores, esto es un dispositivo, que se coloca en vez de una cisterna al uso y que activa una descarga de agua de alta presión.

Y la segunda de las características que presente es particularidades este sistema es que la demanda que se da en el interior del edificio es muy elevada pero también depende de los usuarios que se encuentren utilizándolo, esto varía dependiendo de la hora del día.

Para que la instalación no se quede en ningún momento sin agua, es necesaria la instalación de un grupo de presión, tanto para abastecer la instalación como para el correcto funcionamiento de los fluxores, para dimensionar correctamente el grupo de presión se deberá comprobar lo establecido en la norma UNE 149201:2008 y seguir los criterios establecidos en el CTE DB-HS 4, que nos indica que a la hora de disponer un grupo de presión las bombas se deben colocar en paralelo y deben tener un variador de frecuencia, con esto lo que conseguimos es que el caudal que entre dentro de la instalación sea el necesario dependiendo de la demanda. Con esto lo que conseguiremos, es que las tuberías y los demás elementos de la instalación sufran menos debido a que se reducirá el peligro de sobrepresiones. Asimismo, con el sistema de bombas paralelas, me aseguro en todo momento de que haya presión dentro de la instalación hasta en los puntos más alejados.

Por último, quiero indicar que en los anexos de esta memoria se desarrolla por completo el cálculo de la acometida, esto incluye la estimación de los caudales, según lo establecido en el Anejo A del documento básico HS, a los cuales se aplica un coeficiente de simultaneidad y el dimensionamiento de la tubería mediante la aplicación de la fórmula de Darcy – Weisbach.

4.1.2 Instalación de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

Al no preverse en un futuro próximo la ampliación de las redes de District Heating de la ciudad de Valladolid, implemento en mi proyecto la colocación de un sistema de geotermia de baja entalpia. Esto está pensado, debido a la gran eficiencia energética y sostenibilidad que presenta este tipo de sistemas. Además de esto, gracias a que la parcela se encuentra en pendiente es mucho más fácil, la obtención de energía del terreno.

Para poder situar los pozos dentro de la parcela, lo que hago es generar una gran plaza, en la zona suroeste de la parcela, a una cota superior a la del edificio situado a su derecha, esto me permite realizar una gran sala destinada a las instalaciones, pero que se encuentra oculta dentro del diseño general.

Una vez contamos con el espacio suficiente para los pozos, los incorporamos dentro

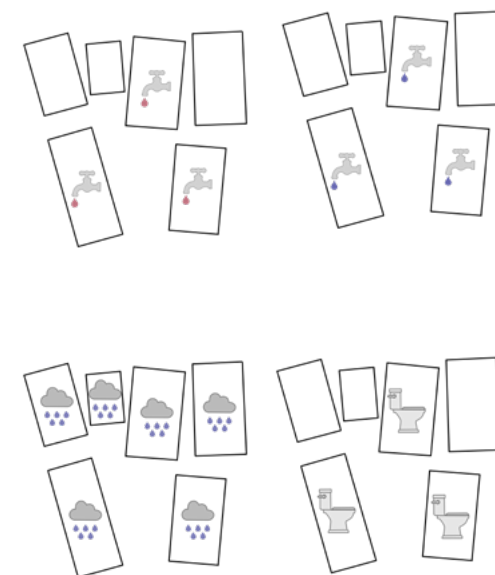


Figura 43. Diagramas sobre las instalaciones. Elaboración propia

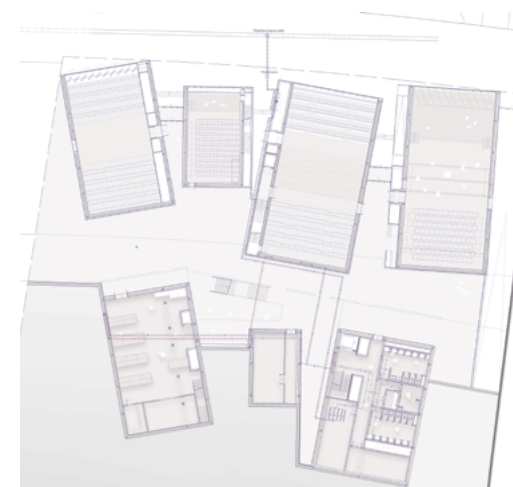


Figura 44. Planta ACS y AFS. Elaboración propia

del diseño, estos consiguen captar la energía del subsuelo, tras obtener la energía, esta pasa a una bomba de calor, la cual abastece tanto al sistema de acumulación como a los depósitos de inercia del sistema de climatización que posteriormente explicaré. Una vez llega la energía al acumulador, se distribuye el agua caliente hacia los puntos de consumo, que en este caso son las duchas de los vestuarios situados en el volumen de circo, y los fregaderos del office y de la zona administrativa.

Quiero enfatizar, que el dimensionamiento del acumulador debe realizarse según lo establecido en el RITE concretamente en el RD 1027/2007, donde se establece que para dimensionar el acumulador de ACS se debe tener en cuenta la demanda simultanea de los puntos de consumo, gracias a esto, se consigue que no haya caídas de temperatura en el suministro. De igual modo, el acumulador mantiene una temperatura mínima del agua de sesenta grados, según lo establecido en el RD 865/2003, de este modo se evitará la posible proliferación de la bacteria de la legionela. Para seguir teniendo un control de la proliferación de estas bacterias se incorpora un sistema de purgado periódico que permite la desinfección térmica de la red.

Asimismo, la red de ACS incorpora un sistema de recirculación tal y como se indica en el documento básico de salubridad de este modo se consigue reducir el tiempo de espera por debajo de los diez segundos.

Además de esto, y con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la instalación, se prevé la incorporación de un sistema de control que optimiza de manera considerable el funcionamiento de la bomba de calor, con esto se consigue prolongar la vida útil de los equipos.

4.1.3 Saneamiento de Aguas Residuales y Pluviales

Al encontrarnos en la ciudad de Valladolid, además de para cumplir la norma establecida en el CTE concretamente en el documento básico de salubridad 5, es necesaria la creación de redes separativas que diferencien entre las redes de saneamiento de aguas pluviales y las de aguas residuales.

Primero de todo, las aguas residuales que proceden tanto de los baños, vestuarios y zonas de servicio, se conducen dependiendo del volumen, a la planta sótano o a la planta baja, mediante bajantes. Las que llegan a la planta baja se canalizan mediante arquetas hasta su conexión con la red municipal, mientras que las bajantes que llegan al sótano, se unen todas en una arqueta de bombeo la cual tiene equipada un grupo de presión que permite elevar las aguas residuales, de este modo se pueden conectar con la red municipal, la cual se encuentra en una cota superior.

En cuanto a las aguas pluviales se recogen mediante canalones ocultos en la cubierta o rejillas situadas en los patios, estas se canalizan de manera independiente, y al igual que las aguas residuales, dependiendo del volumen llegan a la planta sótano o a la baja, esto implica la necesidad otra vez de arquetas de bombeo. Asimismo, esta red cumple con la pendiente mínima del 2% indicada en el DB-HS 5 y con la normativa UNE-EN 12056.

Por último, quiero indicar que en los anexos de esta memoria se desarrolla por completo el cálculo de los elementos que componen tanto la red de saneamiento de aguas residuales como el de las pluviales.

4.1.4 Electricidad e Iluminación

La instalación eléctrica planteada en el proyecto, cumple con lo establecido en el reglamento electrotécnico de baja tensión, concretamente en el RD 842/2002.

El cuadro general de distribución (CGD) se ubica en uno de los cuartos de instalaciones, desde el, parten las líneas que dan servicio a los cuadros secundarios de distribución (CSD), los cuales son independientes en cada volumen. Este diseño, hace que en caso de avería se consiga discriminar rápidamente donde se encuentra.

Iluminación Artificial

En el caso de la iluminación artificial, he optado por la colocación de tres tipos de luminarias, dependiendo uso del espacio, de tipo LED de alta eficiencia, lo que me permite superar los valores de eficacia lumínica establecidas en el DB-HE 3. Además, se cumple con la normativa de seguridad del CTE DB-SU 4 “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada” y con el DB-SI en lo relativo a alumbrado de emergencia.

A continuación, vienen explicadas en mayor profundidad el tipo de luminarias utilizadas y los espacios donde se han incorporado:

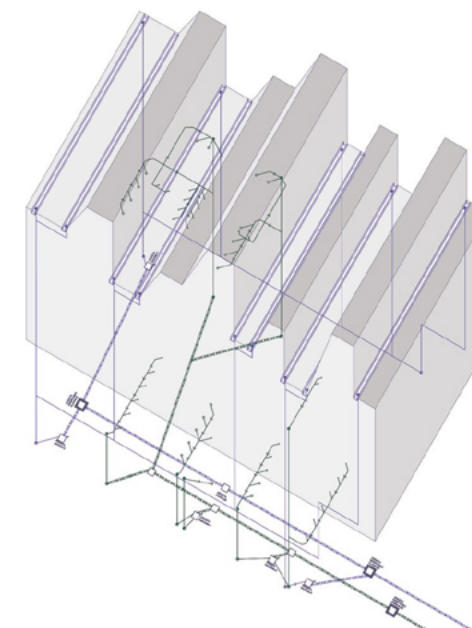


Figura 45. Axonometría sobre la evacuación de agua. Elaboración propia

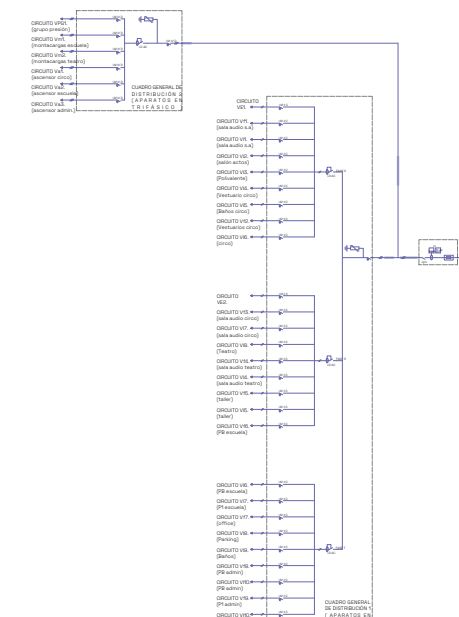


Figura 46. Esquema unifilar. Elaboración propia

Tipo 1: Barra Lineal LED de cincuenta vatios CCT Seleccionable Terry presenta un alto rendimiento lumínico ya que aporta una iluminación uniforme y sin interrupciones. Se utilizará sobre todo en la zona de las aulas y en las oficinas.

Tipo 2: Luminaria de la marca simon, concretamente la luminaria modular 726, la cual presenta una media de 60 x 60, indicada sobre todo para la incorporación dentro de falsos techos. Por ello, se sitúa en la zona del aparcamiento, dentro de los baños y vestuarios, de las cabinas de audio y en otros espacios.

Tipo 3: Tira LED Regulable Autorectificada de 220 voltios, la cual se conecta directamente a la red eléctrica, gracias a esto no es necesaria la incorporación de una fuente de alimentación. Se sitúan en las zonas de la escuela, taller de carpintería y en los asientos de las salas de espectáculos.

Además, los espacios de las salas presentan sus propios elementos, denominados Truss, para la posterior incorporación de iluminación, dependiendo del espectáculo.

Por último, quiero indicar que en los anexos de esta memoria se desarrolla por completo el cálculo de la iluminación de tres salas.

Iluminación Natural

Hablando de la iluminación natural, se sigue lo establecido en el documento básico de ahorro de energía, en el cual se indican una serie de factores de luz diurna mínimos. Para poder llegar a cumplir esos valores mínimos, se proyectan en los volúmenes destinados a las salas aberturas en la fachada norte. Además de esto, en el volumen de la escuela encontramos aberturas en el este y en la zona de administración estas mismas aberturas aparecen en la parte oeste, ambas protegidas mediante celosías reduciendo el impacto de luz que entra. Para finalizar con este apartado, se proyectan en la mayoría de los volúmenes lucernarios con orientación norte, lo que asegura la entrada de luz difusa y homogénea.

4.1.4 Climatización

En cuanto a los sistemas de climatización, dependiendo del volumen donde nos encontremos tendremos un tipo u otro.

En el espacio polivalente, la sala de circo, el teatro y el salón de actos se propone un sistema de todo aire, esto es debido a que este sistema funciona de manera mucho más eficiente en espacios cuyo volumen libre es mucho mayor.

En el caso de la escuela y la zona de oficinas se propone un sistema de suelo radiante el cual está alimentado por los pozos de geotermia explicados en el apartado de ACS, siguiendo siempre lo establecido en el RITE, concretamente en el apartado IT 1.2.4.1.2 que trata las con-

diciones de eficiencia energética.

Este sistema, es ideal ya que trabaja a bajas temperaturas lo que hace que se optimice bastante el rendimiento de la bomba de calor. Asimismo, la utilización de un suelo radiante permite que en invierno exista una calefacción homogénea mientras que, durante el verano, se invierte el ciclo permitiendo también un enfriamiento de los espacios, siempre y cuando se complemente con ventilación mecánica.

4.1.5 Ventilación Mecánica

A la hora de la ventilación, el edificio garantiza la extracción del aire mediante un sistema de ventilación mecánica controlada (VMC) con recuperadores de calor de alto rendimiento. Gracias a la utilización de esta instalación consigo que el edificio cumpla con lo establecido en el CTE DB-HS 3, ya que el interior de los volúmenes mantiene de forma adecuada la calidad del aire interior.

El aire extraído atraviesa recuperadores de calor con una eficiencia superior al setenta por ciento lo que permite reaprovechar la energía contenida en el aire extraído para precalentar el aire de renovación el aire exterior en invierno o enfriarlo en verano, optimizando así la eficiencia energética global del sistema y reduciendo la demanda térmica del edificio.

Por último, quiero indicar que en los anexos de esta memoria se desarrolla por completo el cálculo de los conductos de ventilación. Estos cálculos se han realizado conforme a los valores del Anejo A del DB-HS 3 y garantizan niveles de CO₂.

4.1.6 Paneles fotovoltaicos

Este será el método fundamental de obtención de la energía eléctrica, lo que propongo es la colocación de una serie de paneles fotovoltaicos estratégicamente orientados hacia el sur e inclinados aproximadamente unos 30°.

Esto me permite conseguir captar los rayos solares de la manera más óptima durante todo el año, permitiendo que exista una generación de energía incluso durante los meses de menor incidencia solar.

La energía obtenida con esos paneles solares se acumulará en unos depósitos de energía fotovoltaica, mediante la utilización de estos depósitos lo que consigo es una mejor gestión de la energía sobrante, aunque esto no me consigue asegurar que haya un abastecimiento constante dentro de la instalación eléctrica por lo cual sería necesario un aporte de otro tipo de energía que complemente a esta instalación.

4.2 Sistemas Pasivos

A partir del análisis exhaustivo de la climatología de la ciudad de Valladolid llevado a cabo para la asignatura de Acondicionamiento e Instalaciones: Diseño Eficiente del Máster habilitante, puedo realizar un estudio sobre cuáles son los sistemas pasivos más eficientes dentro del contexto en el que se emplaza. La implementación de estos sistemas dentro de los edificios de nueva planta es fundamental en lo que actualmente consideramos como arquitectura bioclimática. Para poder considerar cuales son los sistemas pasivos más óptimos se tendrán en consideración los datos recogidos sobre soleamiento, temperatura, precipitaciones y vientos recogidos para esta asignatura. Todo este aporte de metodologías sostenibles, consigue que el proyecto se enmarque dentro de los estándares de sostenibilidad promovidos por la Agenda 2030.

La identificación y posterior incorporación de las estrategias pasivas, tales como la incorporación de vegetación que regule el clima interior, el uso selectivo de los locales, etcétera dentro del proyecto, se adaptan de la forma más óptima posible teniendo en cuenta siempre tanto los datos como su ubicación dentro de la ciudad, gracias a esto se obtendrá el confort en el interior del edificio, aunque siempre se deberán complementar con una serie de sistemas activos. La incorporación de algunos de los sistemas pasivos, como puede ser la aplicación de vegetación en fachadas, cubiertas o en el entorno no solo responde al compromiso que tenemos como arquitectos con la sostenibilidad, sino que está pensado también como un mecanismo para crear espacios más habitables, además de que están proyectados para conservar la biodiversidad de esta zona.

Aunque los sistemas activos requieren de un aporte económico y de mantenimiento mucho mayor que los sistemas pasivos, son necesarios en todos los proyectos para garantizar el confort térmico.

Para finalizar, quiero recalcar que al combinar estrategias activas y pasivas dentro del diseño de este proyecto consigo obtener un equilibrio entre la funcionalidad, la eficiencia y la

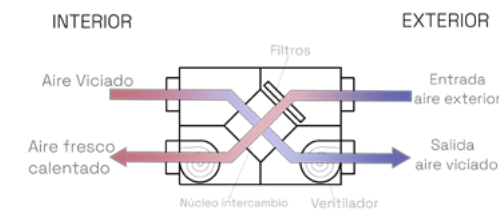


Figura 47. Recuperador de calor.
Elaboración propia

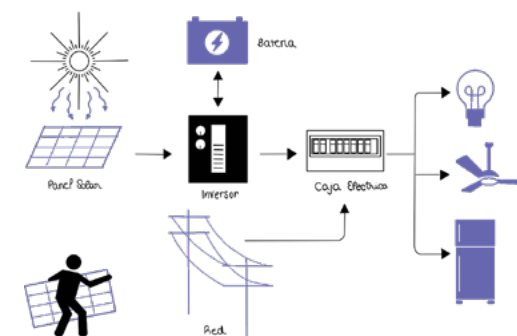


Figura 48. Instalación fotovoltaica.
Elaboración propia

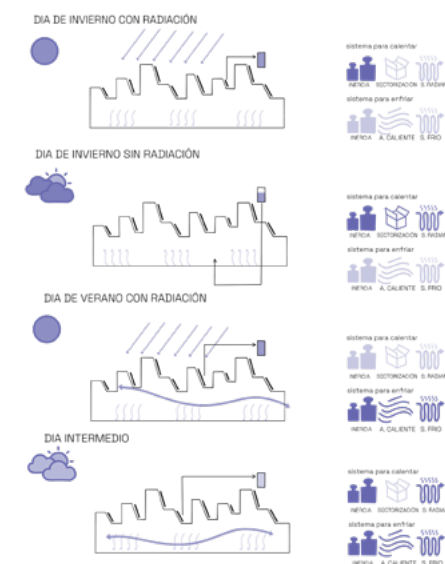


Figura 49. Sistemas Activos. Elaboración propia

sostenibilidad, a continuación, procederé a explicar cómo se incorporan cada uno de estos sistemas dentro del proyecto.

4.2.1 Protección frente a Radiación Solar Directa

Dentro de este punto se irán enmarcando algunos de los puntos que procederé a explicar en los apartados siguientes tales como las paredes vegetales, la colocación de árboles en el exterior u otros mecanismos como son la utilización de vidrios con características especiales o la creación de voladizos que eviten la radiación solar directa, a continuación, procederé a explicar cómo se implementan estas soluciones en los sistemas de protección frente a la radiación solar directa.

Paredes Vegetales

Tal y como se indica en el diagrama, al diseñar la fachada ventilada con una chapa microperforada se incorporan al diseño las paredes vegetales, estas están pensadas para que deje pasar tanto los rayos solares de invierno como los de verano haciendo que estos últimos pasen de manera mucho más tamizada. Además, al plantar una vegetación de tipo caduca en estas fachadas permite durante el invierno la propia pared vegetal sirva como celosía del edificio.

Colocación de árboles

En el caso de la renaturalización de espacios se realizará una plantación de árboles tanto cerca de los edificios como en las plazas y patios que se crean por el propio diseño proyectual consiguiendo que exista un sombreado natural de los propios edificios.

Vidrios Especiales

En el caso de los vidrios, aunque no forman parte de los sistemas pasivos su diseño es parte una parte fundamental para mejorar la eficiencia de las carpinterías, en nuestro caso son todavía mucho más importantes debido a la cantidad de transparencias que tienen las fachadas.

Para el proyecto he decidido colocar un vidrio de doble cámara, los cuales tendrán un tratamiento bajo emisor, mecanismo del cual me sirvo para reducir la entrada de radiación solar directa, mejorando de este modo el aislamiento térmico de las carpinterías y disminuyendo la

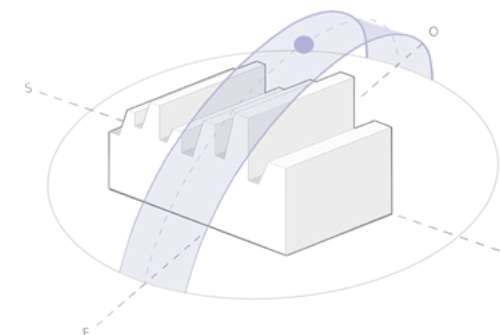


Figura 50.
propia

Orientación. Elaboración

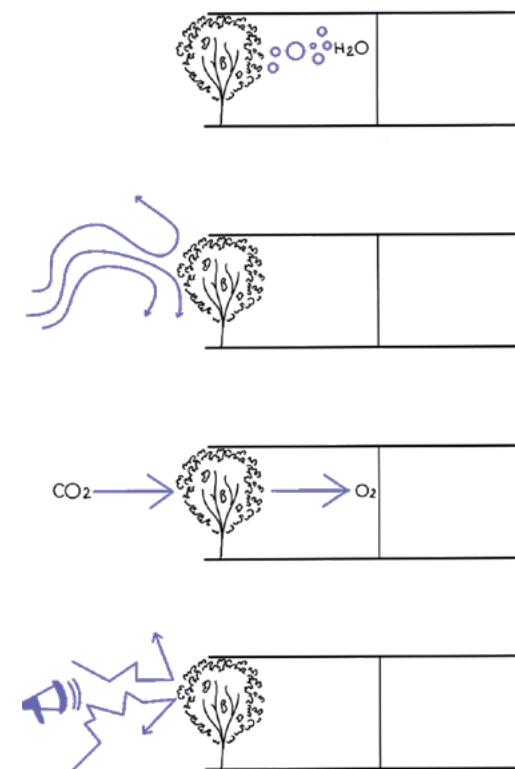


Figura 51. Vegetación en la parcela. Elaboración
propia

demanda de energía por parte de los sistemas de climatización.

Voladizos

La incorporación de una doble piel en gran parte de los volúmenes que constituyen el edificio posibilita la creación de voladizos que protegen de la incidencia directa de los rayos solares, para ello estos se diseñarán teniendo en cuenta la elevación solar que puede alcanzar el sol, que durante el verano es aproximadamente de 65°.

Al igual que los voladizos el resto de los elementos destinados a la protección frente a la radiación solar directa, siempre que sea necesario se diseñarán teniendo siempre como criterio la posible elevación solar que puede alcanzar el sol en la ciudad de Valladolid.

4.2.2 Uso de la vegetación

Dentro de este apartado quiero tratar varios modos de implementación de la vegetación dentro de mi proyecto, en este caso serán las paredes vegetales y la renaturalización de los espacios exteriores.

Paredes Vegetales

La implementación de paredes vegetales tanto en las fachadas norte, las fachadas sur, oeste o este de algunos de los volúmenes de los que se compone el proyecto no solo nos permite incorporar una nueva estética dentro del proyecto, sino que nos proporciona numerosos beneficios.

La incorporación de una fachada vegetal al proyecto no solo es un beneficio para las instalaciones, sino que la calidad ambiental del aire mejorará ya que este tipo de soluciones sirven como filtro para las partículas, esto es un punto positivo debido a que el proyecto se ubica en una zona con un grado de contaminación alto debido a la VA-20.

Las fachadas vegetales son un mecanismo impresionante de reducción de temperatura, este es un factor muy condicionante debido a la temperatura de Valladolid, la cual algunos días de verano puede alcanzar los 35°C, la incorporación de vegetación puede llegar a reducir

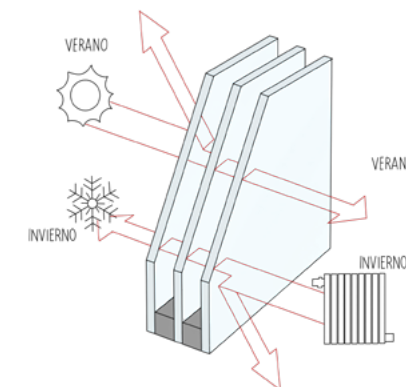


Figura 52. Explicación vidrio triple. Elaboración propia

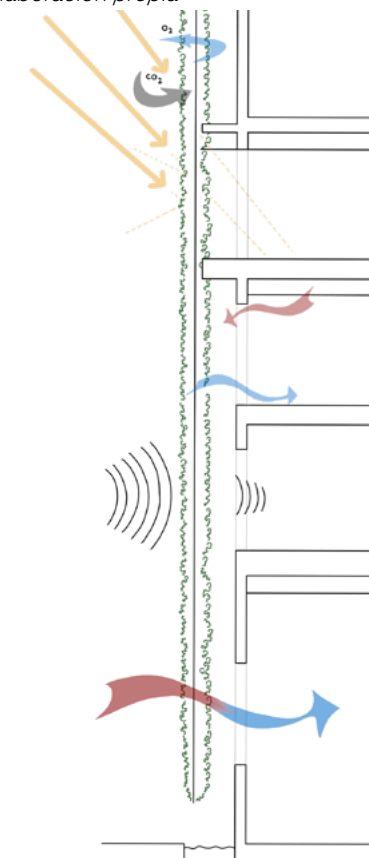


Figura 53. Pared Vegetal. Elaboración propia

esta temperatura en 3°C. Además de esto la vegetación es un buen mecanismo de reducción de ruido, tal y como se puede observar en los diagramas.

Por último, debido a la absorción de lluvia de las propias plantas podemos utilizar estas fachadas como un mecanismo de reserva de agua, aunque en el caso de Valladolid la acumulación de precipitaciones no es excesiva, esta acumulación de agua puede ser útil para incorporar a los sistemas de riego tanto de las paredes vegetales como de las cubiertas. Además, que estos muros pueden retener algo de agua lo que es beneficioso también en caso de incendio ya que proporcionan una capa natural contra el fuego.

Renaturalización de los espacios exteriores

En el caso de la renaturalización de los espacios exteriores se realizará por medio de aberturas en los corredores subterráneos que he propuesto, tal y como se puede ver en el proyecto, con esto lo que se consigue no solo es tener un mecanismo de sombreado totalmente natural, sino que al crear aberturas a diferentes alturas se favorece también la ventilación cruzada.

4.2.3 Ventilación Controlada

La orientación norte-sur que propongo para los volúmenes que componen el proyecto viene determinada por las rachas de viento predominantes en la ciudad de Valladolid, las cuales son sur, suroeste y noroeste, con esto y al colocar aberturas en las paredes opuestas lo que consigo es que haya constantemente renovaciones del aire interior, gracia a esto obtengo un cambio en el aire y una reducción considerable de las temperaturas en el interior, esto al igual que las paredes vegetales se encuentran altamente recomendadas para días de mucho calor, los cuales se suelen dar durante el mes de agosto tal y como podemos encontrar en los datos proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología. En los diagramas se puede observar cómo pueden influir la colocación de las aberturas en la creación de las corrientes en el interior.

Aunque no forma parte del proyecto del Trabajo de Fin de Máster, la parte de la residencia para artistas estaba pensada para que sea un edificio esbelto, en el caso de mi propuesta he tenido que reducir un poco esa altura, esto sumado a su posición en la zona más alta de la



Figura 54. Pared vegetal. Elaboración propia

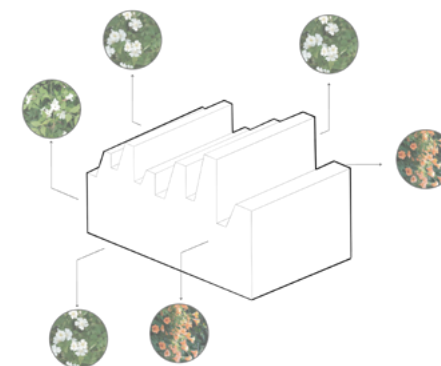


Figura 55. Vegetación utilizada. Elaboración propia

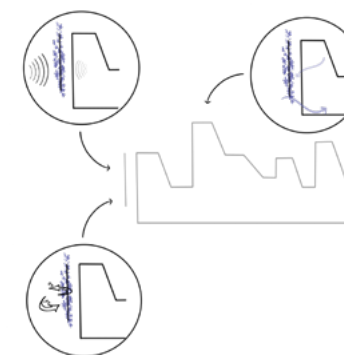


Figura 56. Celosía de fachada. Elaboración propia

parcela, nos sirve para conseguir una ventilación de los espacios mediante el efecto chimenea, para que este efecto se vea potenciado colocamos una serie de aberturas en la cubierta que permite que el aire circule de manera correcta a través del ambiente.

4.2.4 Enfriamiento Radiante Nocturno

La idea de mi propuesta claramente está basada en la arquitectura agrícola de bancales, como he explicado en al inicio de esta memoria. Gracias a este enfoque consigo beneficiarme de lo que en un principio puede ser un gran problema como es la pendiente de la propia parcela.

La utilización de los bancales, es la manera más óptima de configurar una serie de patios no solo son meramente estéticos, sino que sirven como mecanismo para mejorar el funcionamiento térmico del edificio.

Teniendo en consideración la disposición de estos patios y su relación con las corrientes de viento, hacen posible la incorporación del sistema de enfriamiento radiante nocturno, que se basa en conseguir un enfriamiento progresivo de los espacios durante la noche, para ello este aire se acumula en los patios haciendo que se creen bolsas de aire frío que posteriormente se distribuyan por el interior.

4.2.5 Uso selectivo de los locales

Tras analizar el programa planteado como enunciado para el presente Trabajo de Fin de Master (TFM), y el cual se encuentra explicado en el apartado descripción del proyecto, se puede concluir que dentro del edificio se van a dar diferentes usos, los cuales son el uso administrativo, el educacional, el residencial y el de ocio y espectáculo. Tras conocer esto, decidí realizar un análisis de los posibles horarios de uso de los diferentes espacios, y de este modo obtengo los siguientes datos:

- **Administrativo:** En este caso, al tratarse de una zona del programa la cual está pensada como un espacio para poder llevar a cabo la organización del festival, estimo que esta parte del programa tendrá el horario que suelen tener los fun-

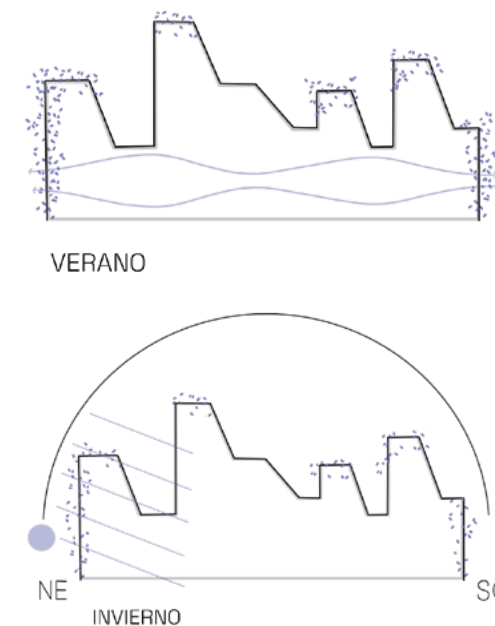


Figura 57. Funcionamiento fachada. Elaboración propia

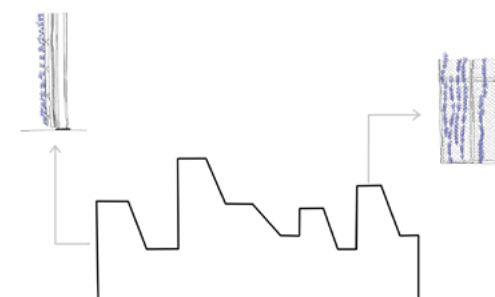


Figura 58. Detalle fachada. Elaboración propia

cionarios públicos, es decir de ocho y media de la mañana a dos de la tarde.

- **Educacional:** En el caso de las aulas se pueden dar dos situaciones muy diferentes entre sí. La primera de ellas es que este edificio funciones como un colegio, es decir, que solo funcione en horario de mañana, es decir de ocho y media a dos de la tarde. La siguiente opción que se puede dar es que en esta zona se pudieran impartir talleres por la tarde lo que implica que el horario de utilización del espacio sea ininterrumpido, es decir, desde las ocho y media de la mañana a las ocho de la tarde.

- **Residencial:** En el caso de la residencia, esta puede ser utilizada a las horas de las comidas, es decir a la hora del desayuno que puede ser de 7:00 - 9:30, a la hora de la comida de 14:00 - 15:00 y a la hora de la cena de 21:00 - 22:00, además de las horas de descanso que suelen darse después del desayuno y de la comida, antes de la cena y por supuesto a la hora de dormir. Por lo tanto, este edificio se utilizará durante todo el día.

- **Ocio y espectáculo:** Este espacio puede tener un uso mucho más esporádico ya que se trata de tres grandes salas destinadas a la producción de espectáculos, pero en el caso de que se utilizasen estos espacios tendrán un horario de tarde, más o menos de cuatro de la tarde a diez de la noche.

Habiendo analizado estos horarios, puedo concluir que puedo incluir el uso selectivo de los locales como sistema pasivo dentro de mi edificio, ya que en cada uno de los usos es necesario un tipo de sistema activo y presentan horarios de uso diferentes, por lo que realizar esto sería el mecanismo más indicado para obtener un óptimo comportamiento dentro de las instalaciones.

5. Comprobación del cumplimiento de documento básico de seguridad frente a incendios

5.1 SI 1 - Propagación interior

Según el Anejo A de este documento básico, este proyecto presenta diferentes usos dependiendo de la parte del programa que este-mos caracterizando, entre ellos se encuentra el uso administrativo, el uso docente, uso de aparcamiento y el uso de pública concurrencia. Este último, siendo el uso mayoritario dentro del proyecto.

En base al párrafo anterior, y siguiendo lo establecido en la normativa (CTE DB SI 1.1), que es que en caso de pública concurrencia se deben establecer sectores de incendios en una superficie inferior a los 2.500 m². Entiendo, que es necesaria la compartimentación del proyecto en más de un sector de incendios, debido a que la superficie total del proyecto es de aproximadamente unos 3.000 m². Por ello, ya que el proyecto se compone de seis volúmenes independientes conectados entre sí mediante plazas exteriores, cada uno de ellos constituirá un único sector de incendios, ya que la superficie construida de cada volumen no sobrepasa lo establecido. Por lo tanto, existen dentro de mi propuesta seis sectores de incendios.

Respecto a esto, existe una pequeña singularidad en el proyecto que hace que el número de sectores de incendios aumente de seis a siete sectores de incendios, la cual es la existencia de un aparcamiento, ya que en este mismo apartado de la normativa se exige que siempre y cuando haya un parking, este debe constituir un sector de incendios independiente. Al estar conectado con el resto del volumen mediante el núcleo de comunicaciones, es necesario crear un vestíbulo de independencia, el cual sigue las especificaciones requeridas también en este apartado de la normativa.

En cuanto a los locales y zonas de riesgo especial, en este caso se aplica en dos situaciones que son, los cuartos de instalaciones y en los talleres y almacenes de decorados, que según la tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios nos indica que el primero de estos espacios presenta un riesgo bajo mientras que los espacios destinados a talleres presentan un riesgo medio.

En cuanto al apartado de los espacios ocultos, es decir, patinillos de instalaciones, cámaras, falsos techos etc. Al no existir una compartimentación por sectores en el interior del volumen no es necesario tenerlo en cuenta.

Para finalizar con el apartado SI 1- Propagación Interior, he de tratar la reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario, en este caso, todos los elementos utilizados dentro del proyecto cumplen con los estándares establecidos en la tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.

5.2 SI 2 - Propagación exterior

El edificio se constituye a base de unos volúmenes independientes de nueva planta, por ello no es necesario tomar ninguna medida de protección sobre la parte exterior de la parcela. Lo que si se considera es la aplicación y cumplimiento de la normativa entre los volúmenes independientes.

En cuanto a las medianerías y fachadas se constituyen a base de elementos verticales que proporcionan una resistencia al fuego igual a ciento veinte minutos. A parte de esto, se consigue limitar el riesgo de propagación exterior mediante el seguimiento de lo establecido en el apartado 1 de este capítulo. En este caso ninguna de las fachadas son prácticamente paralelas, por ello dentro de los ángulos dados por el CTE el dato más desfavorable sería cuando es igual a 45 siendo la distancia igual a 2,75, dentro de mi proyecto esto se cumple en todo momento.

Además de esto, para evitar la propagación vertical del fuego, entre las ventanas de ambas plantas existe una franja de al menos un metro, de este modo se impide el paso de las llamas.

En el caso de la cubierta se colocarán materiales de resistencia al fuego igual o superior a sesenta minutos.

5.3 SI 3 - Evacuación de ocupantes

El cálculo de la ocupación se realizará según lo establecido en el apartado 2 de este mismo capítulo, tomando los valores de densidad de ocupación dados en la tabla 2.1 densidad de ocupación.

Según el CTE se puede disponer de una única salida de planta siempre y cuando la ocupación de ese espacio no exceda de cien personas. En el proyecto esto ocurre tanto en los espacios de uso docente, como en los espacios destinados a la administración.

Aunque solo se requiera de una salida de planta hay en volúmenes que he decidido tener más de una permitiendo aumentar la longitud de evacuación de máximo veinticinco metros las plantas que cuentan con una única salida a cincuenta metros en las plantas que existen dos o más salidas. En el caso del aparcamiento tampoco se supera la distancia máxima de treinta y cinco metros hasta una salida.

Todos los medios de evacuación han sido calculados según lo establecido en el código técnico. Todas las puertas disponen de un ancho superior a ochenta centímetros, además de esto los pasos cuentan con una anchura mayor a un metro, cumpliendo de este modo los

requisitos exigidos por el db SI.

Las puertas ubicadas en la ruta de evacuación están todas orientadas hacia la salida. Asimismo, los requerimientos de las salas independientes se ajustan a las regulaciones de la UNE 1125: 2009, en cuanto a los sistemas de cierre y apertura.

Se instalaron señales que indican los elementos de extinción, junto con los recorridos por incendios, la señalización utilizada cumple el estándar de la Asociación Española de Normalización en el punto 2303: 1988. Adicionalmente, estas señales se distribuyen a lo largo de todo el volumen. Finalmente, la señal central de fotoluminiscencia cumple con las normas UNE 23035-1: 2003 y UNE 23035: 2003, pero se mantiene conforme a UNE 23035-3: 2003.

Para el estacionamiento, el sistema de control de humo se implementa de acuerdo con los estándares de la ONU 2358: 2008, UN23585: 2017 y UNE-EN 12101-6: 2006. Para concluir con el cumplimiento de esta sección, se puede afirmar que el proyecto asegurará la evacuación efectiva de las personas con discapacidades al implementar un diseño que nivelará la evacuación o el diseño, evitando la presencia de escalones que puedan obstaculizar el proceso de evacuación.

Para finalizar con la justificación del cumplimiento de este apartado, puedo concluir que el proyecto ha sido diseñado para garantizar la evacuación de las personas con discapacidad, mediante la colocación de espacios de refugio o el diseño a una misma cota sin peldaños que puedan complicar su evacuación.

5.4 SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El proyecto cumple en todo momento con lo establecido en el Reglamento de Instalación de Protección contra Incendios.

En este caso, debemos comprobar lo establecido en la tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios, concretamente en el apartado “En general”. Comprobando esto, podemos observar cómo se situarán extintores de polvo ABC de eficacia 21A-113B a una distancia inferior a quince metros unos de los otros, desde todo origen de evacuación.

Al ser un edificio destinado a la pública concurrencia será necesario la colocación de BIEs (Bocas de incendio equipadas), además de esto se deberá colocar un sistema de alarma que pueda emitir mensajes por megafonía. Al tener en cuenta la superficie total construida del proyecto sería necesaria la incorporación de un sistema de detección de incendios.

Debido a la superficie construida del proyecto, no se requiere ningún otro tipo de instalación de protección frente al riesgo de incendios.

Para finalizar con el cumplimiento de este apartado, la señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

5.5 SI 5 - Intervención de bomberos

cumple con lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Los viales de aproximación que sirven para permitir que los vehículos de los bomberos tengan un correcto acceso a los espacios cumplen que su anchura mínima libre es de 3,5 m; su altura mínima libre o gálibo 4,5 m, además de esto la capacidad portante del vial 20 kN/m².

Atendiendo a lo especificado en el apartado 2 de este mismo capítulo, el cual se refiere a la accesibilidad por la fachada, se permite la entrada a los bomberos a través de los huecos de las mismas, ya que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no es mayor que 1,20 m; las dimensiones de los huecos en ningún caso son inferiores a 0,8 x 1,20; y en las fachadas no existen ningún elemento que

5.6 SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

dificulte la entrada de los bomberos al interior de la planta.

En el caso de mi propuesta, toda ella se realizará mediante una estructura metálica, la cual en algunos puntos se dejará vista. Por ello, para esta estructura metálica vista se usará un recubrimiento intumescente de base acuosa de color blanco, usado para la protección contra el fuego en estructuras metálicas interiores hasta 120 minutos

6. Comprobación del documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad

Buscando garantizar en todo momento las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad dentro del proyecto, se cumple tanto los requisitos funcionales como la dotación de espacios accesibles.

Como hito fundamental dentro de este apartado, quiero remarcar que mi diseño incorpora las dos calles existentes en el entorno, mediante la prolongación de las mismas en el interior de la parcela, con esto, se consigue que el flujo de circulaciones y su itinerario sea accesible en su totalidad. Sumado a esto, aunque no forma parte del cumplimiento de la normativa, quiero poner en valor la incorporación de una serie de códigos de colores situados en puntos estratégicos de los recorridos que permiten la mejor orientación dentro del complejo. Dado que el edificio se sitúa en una parcela con pendiente se hace visible que el mismo cuenta con varias plantas y accesos a diferentes cotas, por ello se han previsto a los volúmenes con ascensores, estos cumplen con las medidas mínimas establecidas en el CTE DB SUA en el anejo A Terminología (1,4 x 1,4 o en algunos otros casos 1,25 x 1), a estos ascensores se le suman también la utilización de rampas de no más del 6% de pendiente. Todos estos elementos, aseguran la circulación sin barreras a lo largo de todo el proyecto. Dentro de los volúmenes, propongo una única cota de uso, esto facilita de manera considerable la utilización de estos espacios de manera autónoma.

Asimismo, en cada una de las plantas que componen el proyecto, podremos encontrar al menos un baño accesible. Estos baños se han diseñado siguiendo los estándares establecidos, presentan a ambos lados del inodoro un espacio de transferencia de al menos setenta centímetros, además de estar provistos con barras de apoyo abatibles, sistemas de llamada de asistencia y puertas que están provistas tanto de bloqueo interior como desbloqueo exterior en caso de que este fuera necesario.

De este mismo modo, se cumplen los requisitos establecidos en el DB SUA 9 – Accesibilidad, tanto los espacios de giro en los cuales se puede inscribir una circunferencia de diámetro 1,5, los pasillos con más de 1,2 de ancho y el ancho de las hojas de la puerta el cual es superior a 0,8 centímetros. A parte de todo esto, se colocarán de manera correcta tanto los interruptores como los mecanismos de apertura de puertas y ventanas o los dispositivos de telecomunicación. Los cuales siguiendo la normativa deben estar situados entre 0,8 – 1,2 para los mandos y controles, y entre los 0,4 – 1,2 en el resto de casos. Para finalizar con el apartado de accesibilidad, en la galería de la escuela, se situará una franja serigrafiada en el vidrio a una altura de 1,1 permitiendo la correcta percepción de esas ventanas.

Por último, los suelos presentan una resbaladicidad de Clase 2, con valores comprendidos entre $35 < Rd < 45$, para las entradas a los volúmenes, los vestuarios y los aseos y una resbaladicidad de Clase 1 con valores comprendidos entre $15 < Rd < 35$, para los pavimentos exteriores y una Clase 3 de valores $Rd > 45$, para los pavimentos exteriores conforme a lo establecido en el DB-SUA 1.

7. Anexos de cálculos

7.1 Cálculos de ventilación

7.1.1 Planta Sótano

Instalaciones

Superficie: 14,20 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 14,20 m² / 3 = 4,73 personas

Caudal IDA 4 = 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1 met

$Q_v = 4,73 \cdot 5 = 23,65 \text{ l/s}$; $23,65 \cdot (1/1,2) = 19,71 \text{ l/s}$

$Q_v = 71 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 100 o sección rectangular de 60 x 120

Vestuarios

Superficie: 73,54 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 73,54 m² / 4 = 18,38 personas

Caudal IDA 4 = 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 18,38 \cdot 5 = 91,93 \text{ l/s}$

$Q_v = 330,93 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 200 o sección rectangular de 130 x 260

Baños

Superficie: 43,70 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 43,70 m² / 3 = 14,56 personas

Caudal IDA 4 = 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 14,56 \cdot 5 = 72,83 \text{ l/s}$

$Q_v = 262,20 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 175 o sección rectangular de 115 x 23

Almacén

Superficie: 13,95 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 13,95 m² / 4 = 3,49 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1 met

$Q_v = 3,49 \cdot 5 = 17,45 \text{ l/s}$; $17,45 \cdot (1/1,2) = 14,53 \text{ l/s}$

$Q_v = 52,31 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 80 o sección rectangular de 50 x 100

Zona de carga de materiales

Superficie: 301,5 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 301,5 m² / 4 = 75,375 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,4 met

$Q_v = 75,375 \cdot 5 = 376,875 \text{ l/s}$; $376,875 \cdot (1,4/1,2) = 439,69 \text{ l/s}$

$Q_v = 1582,88 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 450 o sección rectangular de 280 x 570

Aparcamiento

Superficie: 590,65 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 590,65 m² / 4 = 147,66 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 147,66 \cdot 5 = 738,31 \text{ l/s}$

$Q_v = 2657,93 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 600 o sección rectangular de 365 x 730

7.1.2 Planta Baja

Sala Polivalente

Superficie: 198,95 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 198,95 m² / 3 = 66,3 personas

Caudal IDA $\dot{V} = 8$ l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 66,3 \cdot 8 = 530,53$ l/s

$Q_v = 1909,92$ m³/h

Predimensionamiento tubo: Ø 500 o sección rectangular de 310 x 620

Salón de Actos

Superficie: 95,6 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 95,6 m² / 3 = 31,86 personas

Caudal IDA $\dot{V} = 8$ l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 31,86 \cdot 8 = 254,93$ l/s

$Q_v = 917,76$ m³/h

Predimensionamiento tubo: Ø 350 o sección rectangular de 215 x 430

Circo

Superficie: 285,65 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 285,65 m² / 3 = 95,21 personas

Caudal IDA $\dot{V} = 8$ l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 95,21 \cdot 8 = 761,73$ l/s

$Q_v = 2742,24$ m³/h

Predimensionamiento tubo: Ø 600 o sección rectangular de 375 x 745

Teatro

Superficie: 282,35 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 282,35 m² / 3 = 94,11 personas

Caudal IDA 3= 8 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 94,11 \cdot 8 = 752,93 \text{ l/s}$

$Q_v = 2710,56 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 600 o sección rectangular de 370 x 740

Baños

Superficie: 85,9 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 85,9 m² / 3 = 28,63 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 28,63 \cdot 5 = 143,16 \text{ l/s}$

$Q_v = 515,4 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 250 o sección rectangular de 160 x 320

Almacén Escenográfico

Almacén de escenografía

Superficie: 41,6 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 41,6 m² / 4 = 10,4 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1 met

$Q_v = 10,4 \cdot 5 = 52 \text{ l/s}$; $52 \cdot (1/1,2) = 43,3 \text{ l/s}$

$Q_v = 156 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 150 o sección rectangular de 90 x 180

Taller Carpintería

Superficie: 167,5 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 167,5 m² / 4 = 41,87 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 41,87 \cdot 5 = 209,375 \text{ l/s}$

$Q_v = 753,75 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 315 o sección rectangular de 195 x 390

Zona de pintura

Superficie: 28,55 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 28,55 m² / 4 = 7,14 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 7,14 \cdot 5 = 35,69 \text{ l/s}$

$Q_v = 128,48 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 135 o sección rectangular de 80 x 160

Almacén

Superficie: 10,7 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 10,7 m² / 4 = 2,675 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1 met

$Q_v = 2,675 \cdot 5 = 13,375 \text{ l/s}$; $13,375 \cdot (1/1,2) = 11,14 \text{ l/s}$

$Q_v = 40,13 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 80 o sección rectangular de 45 x 90

7.1.3 Planta Primera

Almacén

Superficie: 3,2 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 3,2 m² / 4 = 0,8 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1 met

$Q_v = 0,8 \cdot 5 = 4 \text{ l/s}$; $4 \cdot (1/1,2) = 3,33 \text{ l/s}$

$Q_v = 12 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 80 o sección rectangular de 25 x 50

Aseos

Superficie: 2,2 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 2,2 m² / 3 = 0,73 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 0,73 \cdot 5 = 3,6 \text{ l/s}$

$Q_v = 13,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 80 o sección rectangular de 25 x 50

Zona de exposiciones

Superficie: 29,4 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 29,4 m² / 3 = 9,8 personas

Caudal IDA 3= 8 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 9,8 \cdot 8 = 78,4 \text{ l/s}$

$Q_v = 282,24 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 200 o sección rectangular de 120 x 240

Aula 1

Superficie: 16 m²

Ocupación (tabla 14): 2,5 m²/ocupante; 16 m² / 2,5 = 6,4 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 6,4 \cdot 12,5 = 80 \text{ l/s}$

$Q_v = 288 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 200 o sección rectangular de 120 x 245

Aula 2

Superficie: 15,9 m²

Ocupación (tabla 14): 2,5 m²/ocupante; 15,9 m² / 2,5 = 6,36 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 6,36 \cdot 12,5 = 79,5 \text{ l/s}$

$Q_v = 286,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 200 o sección rectangular de 120 x 240

Aula 3

Superficie: 32,75 m²

Ocupación (tabla 14): 2,5 m²/ocupante; 32,75 m² / 2,5 = 13,1 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 13,1 \cdot 12,5 = 163,75 \text{ l/s}$

$Q_v = 589,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 275 o sección rectangular de 175 x 345

Aula 4

Superficie: 32,75 m²

Ocupación (tabla 14): 2,5 m²/ocupante; 32,75 m² / 2,5 = 13,1 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$$Q_v = 13,1 \cdot 12,5 = 163,75 \text{ l/s}$$

$$Q_v = 589,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Predimensionamiento tubo: Ø 275 o sección rectangular de 175 x 345

Aula 5

Superficie: 42,05 m²

Ocupación (tabla 14): 2,5 m²/ocupante; 42,05 m² / 2,5 = 16,82 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$$Q_v = 16,82 \cdot 12,5 = 210,25 \text{ l/s}$$

$$Q_v = 756,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Predimensionamiento tubo: Ø 315 o sección rectangular de 200 x 400

Aula 6

Superficie: 36,2 m²

Ocupación (tabla 14): 2,5 m²/ocupante; 36,2 m² / 2,5 = 14,48 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$$Q_v = 14,48 \cdot 12,5 = 181 \text{ l/s}$$

$$Q_v = 651,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Predimensionamiento tubo: Ø 300 o sección rectangular de 180 x 360

Office

Superficie: 91,3 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 91,3 m² / 3 = 30,43 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 30,43 \cdot 5 = 152,16 \text{ l/s}$

$Q_v = 547,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 275 o sección rectangular de 165 x 330

Zona de descanso

Superficie: 31,6 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 31,6 m² / 3 = 10,53 personas

Caudal IDA 3= 8 l/s

Tasa metabólica TM = 1 met

$Q_v = 10,53 \cdot 8 = 84,24 \text{ l/s}$; $84,24 \cdot (1/1,2) = 70,2 \text{ l/s}$

$Q_v = 252,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 150 o sección rectangular de 115 x 225

Baños

Superficie: 31 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 31 m² / 3 = 10,3 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 10,3 \cdot 5 = 51,6 \text{ l/s}$

$Q_v = 186 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 150 o sección rectangular de 100 x 200

Oficina del director

Superficie: 30,65 m²

Ocupación (tabla 14): 10 m²/ocupante; 30,65 m² / 10 = 3,065 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$$Q_v = 3,065 \cdot 12,5 = 38,31 \text{ l/s}$$

$$Q_v = 137,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

Predimensionamiento tubo: Ø 135 o sección rectangular de 80 x 165

Zona administración de la escuela

Superficie: 94,15 m²

Ocupación (tabla 14): 10 m²/ocupante; 94,15 m² / 10 = 9,415 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$$Q_v = 9,415 \cdot 12,5 = 117,68 \text{ l/s}$$

$$Q_v = 423,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

Predimensionamiento tubo: Ø 250 o sección rectangular de 145 x 290

7.1.4 Planta Segunda

Baños

Superficie: 28,65 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 28,65 m² / 3 = 9,55 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 9,55 \cdot 5 = 47,75$ l/s

$Q_v = 171,9$ m³/h

Predimensionamiento tubo: Ø 150 o sección rectangular de 90 x 180

Instalaciones

Superficie: 7,2 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 7,2 m² / 3 = 2,4 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1 met

$Q_v = 2,4 \cdot 5 = 12$ l/s; $12 \cdot (1/1,2) = 10$ l/s

$Q_v = 36$ m³/h

Predimensionamiento tubo: Ø 80 o sección rectangular de 40 x 85

Almacén

Superficie: 7,25 m²

Ocupación (tabla 14): 4 m²/ocupante; 7,25 m² / 4 = 1,81 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1 met

$Q_v = 1,81 \cdot 5 = 9,06$ l/s; $9,06 \cdot (1/1,2) = 7,55$ l/s

$Q_v = 27,19$ m³/h

Predimensionamiento tubo: Ø 80 o sección rectangular de 35 x 75

Sala de reuniones

Superficie: 24,5 m²

Ocupación (tabla 14): 10 m²/ocupante; 24,5 m² / 10 = 2,45 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 2,45 \cdot 12,5 = 30,625 \text{ l/s}$

$Q_v = 110,25 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 125 o sección rectangular de 75 x 150

Baños oficinas

Superficie: 27,2 m²

Ocupación (tabla 14): 3 m²/ocupante; 27,2 m² / 3 = 9,06 personas

Caudal IDA 4= 5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 9,06 \cdot 5 = 45,3 \text{ l/s}$

$Q_v = 163,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 150 o sección rectangular de 90 x 180

Zona de oficinas para el TAC

Superficie: 124,15 m²

Ocupación (tabla 14): 10 m²/ocupante; 124,15 m² / 10 = 12,415 personas

Caudal IDA 2= 12,5 l/s

Tasa metabólica TM = 1,2 met

$Q_v = 12,415 \cdot 12,5 = 155,19 \text{ l/s}$

$Q_v = 558,68 \text{ m}^3/\text{h}$

Predimensionamiento tubo: Ø 275 o sección rectangular de 170 x 335

7.2 Cálculos de la Acometida de AFS

Primero contamos el número de puntos de consumo de agua y luego procedemos a realizar un conteo del caudal de agua fría que necesitan cada uno de los aparatos.

Planta Sótano

Duchas = 25 = 5 l/s

Lavabos = 14 = 1,4 l/s

Inodoro = 10 = 12,5 l/s

Planta Baja

Urinarios = 2 = 0,3 l/s

Lavabos = 13 = 1,3 l/s

Inodoro = 9 = 11,25 l/s

Planta Primera

Lavabos = 9 = 0,9 l/s

Inodoro = 7 = 8,75 l/s

Planta Segunda

Lavabos = 12 = 1,2 l/s

Inodoro = 13 = 16,25 l/s

Fregadero = 2 = 0,4 l/s

Ahora sacamos el caudal simultáneo en nuestra instalación.

$$Q_c = (1,83 \times 59,25^{0,5}) - 1,83$$

$$Q_c = 6,48 \text{ l/s}$$

$$Q_c = 0,00648 \text{ m}^3/\text{s}$$

Con el caudal simultáneo procedo a sacar el área del tubo.

$$0,00648 \text{ m}^3/\text{s} = 3,25 \text{ m/s} \times A$$

$$A = 0,00199 \text{ m}^2$$

$$0,00199 = \pi \times r^2$$

$$r = 0,0251 \text{ m}$$

$$r = 25,20 \text{ mm}$$

$$\phi = 50,40 \text{ mm}$$

Una vez tenemos el diámetro nuevo volvemos a utilizar la fórmula ($Q = U \times A$) para hallar la velocidad que circula por ese tramo, ya que la velocidad anterior era una estimación.

$$\phi = 51,4 \text{ mm}$$

$$r = 25,7 \text{ mm}$$

$$r = 0,0257 \text{ m}$$

$$A = \pi \times (0,0257 \text{ m})^2$$

$$A = 0,00207 \text{ m}^2$$

$$0,00648 \text{ m}^3/\text{s} = U \times 0,00207 \text{ m}^2$$

$$U = 3,12 \text{ m/s}$$

Ahora calculamos la pérdida de caudal, para ello sacamos el número de Reynolds.

$$\text{Re} = 998,20 \text{ kg/m}^3 \times 3,12 \text{ m/s} \times 0,0514 / 1 \times 10^{-3}$$

$$\text{Re} = 160307$$

Sacamos la rugosidad relativa.

$$\text{rugosidad relativa} = 0,0015$$

$$\text{relación rugosidad relativa}/\varnothing = 2,92 \times 10^{-5}$$

Miramos el diagrama de moody para sacar el coeficiente de fricción.

$$f = 0,018$$

Sacamos la pérdida de carga lineal.

$$j = 0,018 / 0,0514 \times (3,122 \times 998,20) / ^2$$

$$j = 1706,25 \text{ Pa/m}$$

$$j = 0,174 \text{ mca/m}$$

Una vez tenemos la pérdida de carga lineal tenemos que hallar la pérdida de carga.

$$\Delta p = 0,174 \times 79,01$$

$$\Delta p = 13,75 \text{ mca}$$

Ahora tenemos que hallar la pérdida de carga total en ese tramo

$$\Delta p \pm \Delta h = 2,75 + 1,5 + 4,2 + 1,326 + 1,656 + 13,75$$

$$\Delta p \pm \Delta h = 25,18 \text{ mca}$$

7.3 Cálculo de la Iluminación del módulo de administración

Para la resolución de esta parte, lo primero que deberemos hacer es determinar el uso de los diferentes espacios que vamos a iluminar, que en este caso son.

SALA 1: Un Administración (USO ADMINISTRATIVO)

SALA 2: Un Baños (USO GENERAL)

SALA 3: Un Parking (USO GENERAL)

Una vez hemos determinado el uso de los espacios observamos la tabla tipo de luminaria según el uso que nos indica que tipo de luminarias han de colocarse, que en este caso son.

SALA 1: 840 (esto significa que el índice de rendimiento del color como mínimo debe ser del 80% y la temperatura de color debe ser igual a 4000 K)

SALA 2: 830 (esto significa que el índice de rendimiento del color como mínimo debe ser del 80% y la temperatura de color debe ser igual a 3000 K)

SALA 3: 830 (esto significa que el índice de rendimiento del color como mínimo debe ser del 80% y la temperatura de color debe ser igual a 3000 K)

Lo siguiente que deberemos hacer es observar la tabla UNE 12464-1, la cual va en función del uso del espacio y nos marca la iluminancia media y el grado de deslumbramiento de ese espacio, en este caso son.

SALA 1: Presenta una iluminancia media de 500 lux y un grado

de deslumbramiento de 19

SALA 2: Presenta una iluminancia media de 200 lux y un grado de deslumbramiento de 22

SALA 3: Presenta una iluminancia media de 75 lux y un grado de deslumbramiento de 25

Tras esto deberemos sacar el factor K.

SALA 1

$$K = (23 \times 8,3) / (2,15 \times (23 + 8,3)); 16 \text{ lámparas}$$

SALA 2

$$K = (4,5 \times 6,36) / (2,8 \times (4,5 + 6,36)); 4 \text{ lámparas}$$

SALA 3

$$K = (43,8 \times 19,65) / (2,8 \times (43,8 + 19,65)); 25 \text{ lámparas}$$

Deberemos saber que las luminarias tienen una limpieza anual y se deben cambiar cada dos años y luego lo que deberemos hacer es observar el gráfico factor de mantenimiento, y en este caso el factor de mantenimiento de todas las salas es 0,55

Con el índice del local y las reflectancias de los materiales lo que deberemos hacer es observar la tabla Utilancias, que en este caso son.

Sala 1 la utilancia es de 0,9

Sala 2 la utilancia es de 0,59

Sala 3 la utilancia es de 0,94

Tras esto se calculará el flujo luminoso necesario.

SALA 1

$$PHI = (500 \times 23 \times 8,3) / (0,9 \times 0,55); PHI = 192828,28$$

$$192828,28 = 3350 \times n^{\circ} \text{ luminarias}; n^{\circ} \text{ luminarias} =$$

58

SALA 2

$$PHI = (200 \times 4,5 \times 6,36) / (0,59 \times 0,55); PHI = 17646,1$$

$$17646,1 = 3200 \times n^{\circ} \text{ luminarias}; n^{\circ} \text{ luminarias} = 6$$

SALA 3

$$PHI = (75 \times 43,8 \times 19,665) / (0,94 \times 0,55); PHI = 124855,42$$

$$124855,42 = 3200 \times n^{\circ} \text{ luminarias}; n^{\circ} \text{ luminarias} =$$

39

Tras esto lo que deberemos hacer es mirar el diagrama polar de la luminaria que viene dado por el fabricante y luego utilizando la fórmula $S = h \times \tan(\text{ángulo})$, calculamos la Interdistancia.

SALA 1

$$S1 = 2,15 \times \tan(20); S1 = 0,78; \text{Interdistancia} = 1,57$$

Deslumbramiento = Cumple

$$S2 = 2,15 \times \tan(40); S2 = 1,8; \text{Interdistancia} = 3,61$$

Deslumbramiento = Cumple

SALA 2

$$S = 2,8 \times \tan(22,5); S = 1,16; \text{Interdistancia} = 2,32$$

Deslumbramiento = Cumple

SALA 3

$$S = 2,8 \times \tan(22,5); S = 1,16; \text{Interdistancia} = 2,32$$

Tras calcular todo lo anterior comprobamos si las luminarias colocadas cumplen el VEEI

$$\text{SALA 1 el VEEI} = (58 \times 43 \times 100) / (190,9 \times 500); \text{VEEI} = 2,61$$

Cumple (<3)

$$\text{SALA 2 el VEEI} = (6 \times 39 \times 100) / (28,63 \times 200); \text{VEEI} = 4$$

Cumple (<4)

$$\text{SALA 3 el VEEI} = (39 \times 39 \times 100) / (860,67 \times 75); \text{VEEI} = 2,36$$

Cumple (<4)

7.4 Calculo del saneamiento de aguas residuales

<i>Tramo</i>	<i>UD's</i>	<i>Diametro</i>	<i>Diam. Correg.</i>
B.R. 1	18	50	50
B.R. 2	37	63	110
B.R. 3	10	50	110
B.R. 4	52	75	110
B.R. 5	12	50	63
B.R. 6	90	90	110
B.R. 7	64	90	110
ARQUETA 1 - ARQUETA 4	62	90	110
ARQUETA 3 - ARQUETA 4	166	90	110
ARQUETA 2- ARQUETA 5	55	90	110
ARQUETA 4 - ARQUETA 5	228	110	110
ARQUETA 5 - ARQUETA REGISTRABLE 1	283	110	110
ARQUETA REGISTRABLE 1 - ARQUETA 6	283	110	110
ARQUETA 6 - ARQUETA REGISTRABLE 2	283	110	110

7.5 Calculo del saneamiento de aguas pluviales

Tramos	Superficie	Sup. Correg.	Baj / Colect.	Diametro
B.P. 1	18,284	16,46	B	50
2	18,284	16,46	B	50
B.P. 2 - 2	18,284	16,46	C	90
B.P. 2	36,569	32,91	B	50
3	18,284	16,46	B	50
B.P. 3 - 3	18,284	16,46	C	90
B.P. 3	36,569	32,91	B	50
4	18,284	16,46	B	50
B.P. 4 - 4	18,284	16,46	C	90
B.P. 4	36,569	32,91	B	50
5	18,284	16,46	B	50
B.P. 5 - 5	18,284	16,46	C	90
B.P. 5	36,569	32,91	B	50
B.P. 6	18,284	16,46	B	50
7	18,284	16,46	B	50
B.P. 7 - 7	18,284	16,46	C	50
B.P. 7	36,569	32,91	B	90
8	18,284	16,46	B	50
B.P. 8 - 8	18,284	16,46	C	50
B.P. 8	36,569	32,91	B	90
9	18,284	16,46	B	50
B.P. 9 -9	18,284	16,46	C	50
B.P. 9	36,569	32,91	B	90

Tramos	Superficie	Sup. Correg.	Baj / Colect	Diametro
10	18,284	16,46	B	50
B.P. 10 -10	18,284	16,46	C	50
B.P. 10	36,569	32,91	B	90
B.P. 7-B.P. 8	36,569	32,91	C	90
B.P. 8	73,138	65,82	B	113
BP 6-BP 6.1	18,284	16,46	C	90
BP 1-BP 1.1	18,284	16,46	C	90
BP 6.1 - BP 8	18,284	16,46	C	90
BP 8-BP 9	91,422	82,28	C	90
BP 9-BP 10	109,707	98,74	C	90
BP 10-ARQ. 1	146,276	131,65	C	110
B.P. 1.1-B.P. 3	18,284	16,46	C	90
B.P. 3-B.P. 4	54,853	49,37	C	90
BP4-BP5	91,422	82,28	C	90
BP5- ARQ. 2	91,422	82,28	C	90
BP2-ARQ. 3	36,569	32,91	C	90
ARQ. 2 - ARQ. RE-GIST. 1	91,422	82,28	C	90
ARQ. 1- ARQ. RE-GIST. 1	146,276	131,65	C	110
ARQ. REGIST. 1 - ARQ. 4	237,698	213,93	C	110

<i>Tramos</i>	<i>Superficie</i>	<i>Sup. Correg</i>	<i>Baj / Colect</i>	<i>Diametro</i>
ARQ. REGIST. 2 - ARQ. 4	237,698	213,93	C	110
ARQ. 3 - ARQ. RE- GIST. 2	36,569	32,91	C	90
ARQ. 5 - ARQ. RE- GIST. 2	274,267	246,86	C	125
ARQ. 5 - ARQ. RE- GIST. 3	274,267	246,86	C	125

8.Anexo del presupuesto

CAPITULO 3 CIMENTACION

Capa de hormigon de limpieza

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CRLO10	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	m2					2654,13	8,79 €	23.329,80 €

Muro de sotano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CCSO10	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.	m3					365,68	208,70 €	76.317,42 €

Sistema de encofrado para muro de sotano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CCSO20	Montaje y desmontaje, de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado	m2					220,678	26,27 €	5.797,21 €

Losa de cimentacion

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CSLO10	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/B/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S	m3					1592,478	249,05 €	396.606,65 €

Sistema de encofrado para losa de cimentacion

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CSL020	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación	m2					2654,13	21,58 €	57.276,13 €

Zapata de cimentacion de hormigon armado

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CSZ010	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/B/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S	m3					7,2	195,05 €	1.404,36 €

Sistema de encofrado para zapata de cimentacion

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CSZ020	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación	m2					12	18,65 €	223,80 €

Viga entre zapatas

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAV010	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S	m3					2,76	216,34 €	597,10 €

Sistema de encofrado para viga entre zapatas

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAV020	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado	m2					5,53	19,60 €	108,39 €

Foso de ascensor

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CVF010	Foso de ascensor a nivel de cimentación, mediante vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S	m3					20,3	305,64 €	6.204,49 €

Sistema de encofrado estanco para foso de ascensor

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CVF020	Montaje de sistema de encofrado perdido, en forma de cajón estanco						5	990,51 €	4.952,55 €

TOTAL CAPÍTULO C03 CIMENTACION

572.817,89 €

CAPITULO 4 ESTRUCTURA

Estructura metalica realizada con cerchas

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EAM020	Estructura metálica realizada con cerchas, barras y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente	m2					1558,66	55,37 €	86.303,00 €

Placa de anclaje de acero

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EAS005	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados						97	33,30 €	3.230,10 €

Acero en pilares

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EAS010	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN,	kg					41368,2	2,30 €	95.146,86 €

Acero en correas metalicas

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EAT030	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN	kg					9158,4	3,03 €	27.749,95 €

Losa de placas alveolares

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EPF010	Losa de 20 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 17 kN·m/m, con altura libre de planta de hasta 3 m,	m2					989	104,50 €	103.350,50 €

Losa de placas alveolares

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EPF010	Losa de 25 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 25 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN·m/m, con altura libre de planta de hasta 3 m,	m2					58,36	123,19 €	7.189,37 €

Losa de placas alveolares

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EPF010	Losa de 35 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 35 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 19 kN·m/m, con altura libre de planta de hasta 3 m	m2					313,3	146,79 €	45.989,31 €

Losa mixta con chapa colaborante

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EHX005	Losa mixta de 18 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 1,20 mm de espesor, 70 mm de altura de perfil y 210 mm de intereje	m2					720,3	122,36 €	88.135,91 €

Viga de Hormigon armado

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EHV010	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x60 cm, realizada con hormigón HRA-25/B/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³;	m3					981,67	559,69 €	549.430,88 €

Acero en vigas

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EAV010	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	kg					17085,818	2,31 €	39.468,24 €

Pilar cuadrado de hormigon armado

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EHS010	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 40x40 cm de sección media, realizado con hormigón HRA-25/B/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S	m3					8,84	568,76 €	5.027,84 €

Sistema de encofrado reutilizable para pilar rectangular

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EHS012	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre	m2					88,4	20,36 €	1.799,82 €

Sistema de encofrado para viga

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EHV011	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de viga descolgada, recta, de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre la adherencia del hormigón al encofrado.	m2					1636,1167	28,90 €	47.283,77 €

TOTAL CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA

1.100.105,56 €

CAPITULO 5 FACHADA

Hoja principal de fachada ventilada

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FAD010	Hoja principal de fachada ventilada, de paneles sándwich aislantes de acero, de 80 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por cara exterior metálica de chapa nervada, acabado prelacado						2129,394	55,53 €	118.245,25 €

Revestimiento de zinc

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FAM020	Revestimiento exterior de fachada ventilada, de bandejas de zincitanio, de 0,8 mm de espesor, y 430 mm entre ejes, acabado natural; colocación en posición horizontal mediante el sistema de fijación oculta con unión longitudinal de las bandejas mediante junta alzada de engatillado simple						2768,207	162,05 €	448.587,94 €

TOTAL CAPÍTULO C05 FACHADA 566.833,19 €

CAPITULO 16 CUBIERTA

Cobertura de bandejas de zinc									
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cobertura de bandejas de zinc de 0,8 mm de espesor y 580 mm entre ejes, acabado natural, en cubierta inclinada, ventilada, con una pendiente mayor del								
QUZ010	25%. Sistema de fijación oculta, con unión longitudinal de las bandejas mediante junta alzada de engatillado doble, de 25 mm de altura y unión transversal mediante junta solapada doble	m2					1886,5715	86,87 €	163.886,47 €
Cobertura de paneles sandwich aislante									
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, modelo P5G 100 L AC "ACH", de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, Granite Standard, RC3 y RUV2, según UNE-								
QUM025	EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, Granite Standard, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro	m2					1886,5715	72,47 €	136.719,84 €
TOTAL CAPÍTULO C16 CUBIERTA									300.606,30 €

9. Referencias fotográficas

Figura 1. Plano de espacios libres [Cartografía]. Elaboración propia

Figura 2. Plano de movilidad [Cartografía]. Elaboración propia

Figura 3. Plano de centralidades [Cartografía]. Elaboración propia

Figura 4. Plano de ruido [Cartografía]. Elaboración propia

Figura 5. Plano de llenos y vacíos en la zona [Cartografía]. Elaboración propia

Figura 6. Plano de diagnóstico de la zona [Cartografía]. Elaboración propia

Figura 7. Aplicación del proceso metodológico en otra canción. Elaboración propia

Figura 8. Exterior palacio de congresos [Fotografía]. Revista arquitectura viva <https://arquitecturaviva.com/obras/palacio-de-congresos-de-zaragoza>

Figura 9. Interior palacio de congresos [Fotografía]. Revista arquitectura viva <https://arquitecturaviva.com/obras/palacio-de-congresos-de-zaragoza>

Figura 10. Volumen casa stretto [Fotografía]. Steven Holl; La arquitectura de la música. PAJ: Revista de Performance y Arte 2017; 39 (2 (116)): 49–64. doi: https://doi.org/10.1162/PAJJ_a_00363

Figura 11. Explicación de la cubierta [Fotografía]. Wikiarquitectura <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-stretto/#>

Figura 12. Concepto casa stretto [Fotografía] Capanna, Alessandra. (2009). Music and Architecture: A Cross between Inspiration and Method.

Figura 13. Interior Centro de remo [Fotografía]. Archdaily <https://www.archdaily.cl/cl/9mGkyaYidR/centro-de-alto-rendimiento-de-re-mo-do-pocinho-alvaro-fernandes-andrade>

www.archdaily.cl/cl/9mGkyaYidR/centro-de-alto-rendimiento-de-re-mo-do-pocinho-alvaro-fernandes-andrade

Figura 14. Exterior Centro de remo [Fotografía]. Archdaily <https://www.archdaily.cl/cl/9mGkyaYidR/centro-de-alto-rendimiento-de-re-mo-do-pocinho-alvaro-fernandes-andrade>

Figura 15. Interior de la oficina ShareCuse [Fotografía]. Archdaily <https://www.archdaily.com/925583/sharecuse-coworking-space-architecture-office>

Figura 16. Interior de la oficina ShareCuse [Fotografía]. Archdaily <https://www.archdaily.com/925583/sharecuse-coworking-space-architecture-office>

Figura 17. Semana Santa en Valladolid [Fotografía]. Elaboración propia

Figura 18. Semana Santa en Valladolid [Fotografía]. Elaboración propia

Figura 19. Semana Santa en Valladolid [Fotografía]. Elaboración propia

Figura 20. Fotograma Demasiadas mujeres [Fotografía]. Youtube https://www.youtube.com/watch?v=ZIFri4ez_IE

Figura 21. Fotograma Demasiadas mujeres [Fotografía]. Youtube https://www.youtube.com/watch?v=ZIFri4ez_IE

Figura 22. Fachada Catedral [Fotografía]. Flickr https://www.flickr.com/photos/rmunoz_yeti/51092273206

Figura 23. Fachada de la facultad de Derecho [Fotografía]. UEMC <https://grados.uemc.es/blog/10-lugares-mas-instagrameables-valladolid>

Figura 24. Aplicación del proceso metodológico en demasiadas mujeres. Elaboración propia

Figura 25. Plano de la ciudad de Valladolid- Ventura Seco 1738 [Cartografía]. GIS Valladolid https://www10.ava.es/cartografia/planos_historicos.html

Figura 26. Bóvedas de la canalización del Esgueva [Fotografía]. Archivo municipal <https://www10.ava.es/amvvisor/>

Figura 27. Residuos en el Esgueva (1970) [Fotografía]. Archivo municipal <https://www10.ava.es/amvvisor/>

Figura 28. Paseo del Cauce a la altura de la calle Templarios año 1988 [Fotografía]. Archivo municipal <https://www10.ava.es/amvvisor/>

Figura 29. Obras en el Esgueva (1988) [Fotografía]. Archivo municipal <https://www10.ava.es/amvvisor/>

Figura 30. Rehabilitación del Paseo del Cauce (1997) [Fotografía]. Archivo municipal <https://www10.ava.es/amvvisor/>

Figura 31. Paseo del Cauce en la actualidad [Fotografía]. El diario de Valladolid <https://www.diariodevalladolid.es/valladolid/221210/75408/historia-barrio-pajarillos-foto-foto.html>

Figura 32. Pajarillos en los años 60 [Fotografía]. El diario de Valladolid <https://www.diariodevalladolid.es/valladolid/221210/75408/historia-barrio-pajarillos-foto-foto.html>

Figura 33. Vista aérea de Pajarillos en el año 1982 [Fotografía]. El diario de Valladolid <https://www.diariodevalladolid.es/valladolid/221210/75408/historia-barrio-pajarillos-foto-foto.html>

Figura 34. Demolición de la ultima casa del Poblado de la Esperanza (2003) [Fotografía]. El diario de Valladolid <https://www.diariodevalladolid.es/valladolid/221210/75408/historia-barrio-pajarillos-foto-foto.html>

Figura 35. Carretera Villabañez en la actualidad [Fotografía]. El diario de Valladolid <https://www.diariodevalladolid.es/valladolid/221210/75408/historia-barrio-pajarillos-foto-foto.html>

[historia-barrio-pajarillos-foto-foto.html](https://www.diariodevalladolid.es/valladolid/221210/75408/historia-barrio-pajarillos-foto-foto.html)

Figura 36. Calle Faisán con Calle Cigüeña actualidad [Fotografía]. El diario de Valladolid <https://www.diariodevalladolid.es/valladolid/221210/75408/historia-barrio-pajarillos-foto-foto.html>

Figura 37. Calle del Escribano en la actualidad [Fotografía]. El diario de Valladolid <https://www.diariodevalladolid.es/valladolid/221210/75408/historia-barrio-pajarillos-foto-foto.html>

Figura 38. Ortofoto de la zona de trabajo [Fotografía]. Google Maps https://www.google.com/maps/@41.650133,-4.6978593,1305m/data=!3m1!1e3?authuser=0&entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDkwOC4wI-KXMDSOASAFQAw%3D%3D

Figura 39. Plano de ordenación [Cartografía]. PGOU Valladolid

Figura 40. Plano nuevo de ordenación [Cartografía]. Elaboración propia

Figura 41. Estructura Polivalente. Elaboración Propia

Figura 42. Estructura Circo. Elaboración Propia

Figura 43. Diagramas sobre las instalaciones. Elaboración Propia

Figura 44. Planta ACS y AFS. Elaboración Propia

Figura 45. Axonometría sobre la evacuación de agua. Elaboración Propia

Figura 46. Esquema unifilar. Elaboración Propia

Figura 47. Recuperador de calor. Elaboración Propia

Figura 48. Instalación fotovoltaica. Elaboración Propia

Figura 49. Sistemas Activos. Elaboración Propia

Figura 50. Orientación. Elaboración Propia

Figura 51. Vegetación en la parcela. Elaboración Propia

Figura 52. Explicación vidrio triple. Elaboración Propia

Figura 53. Pared Vegetal. Elaboración Propia

Figura 54. Pared vegetal. Elaboración Propia

Figura 55. Vegetación utilizada. Elaboración Propia

Figura 56. Celosía de fachada. Elaboración Propia

Figura 57. Funcionamiento fachada. Elaboración Propia

Figura 58. Detalle fachada. Elaboración Propia

