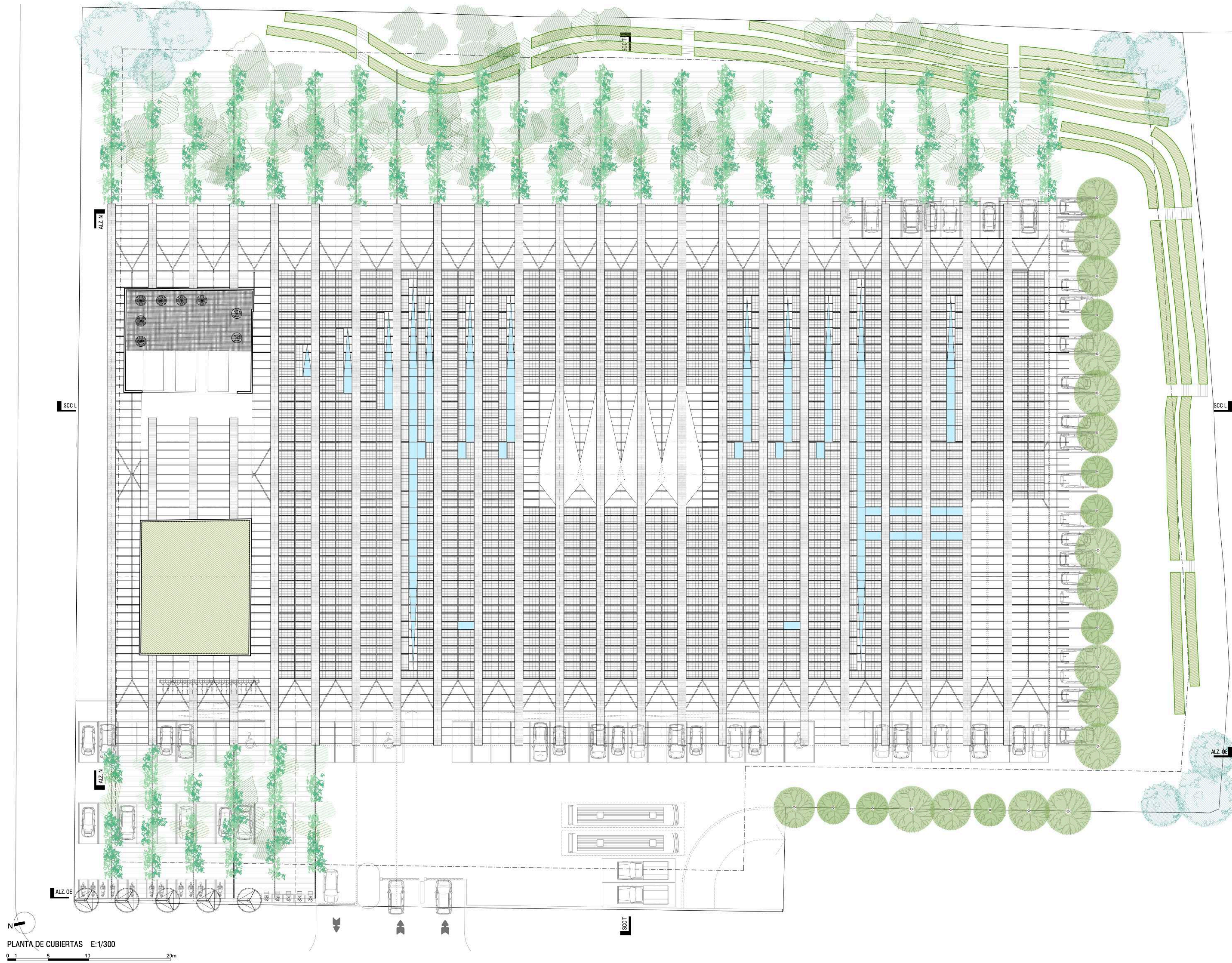




APLICACIÓN DE ESTÁNDARES ECOEFICIENTES EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS:

MATERIALES: Se priorizará la elección de materiales sostenibles para el proyecto siguiendo los criterios que se describen a continuación:

1. Materiales con contenido reciclado, que reducen los impactos de la extracción de nuevas materias primas, así como los producidos por la gestión de residuos.
2. Madera con certificación de cadena de custodia, obtenida de bosques gestionados de forma sostenible.
3. Materiales locales que, además de fomentar la economía local, disminuyen los impactos asociados al transporte de materiales y las emisiones de gases de efecto invernadero correspondientes.
4. Materiales con Declaraciones Ambientales de Producto (DAPs). Las DAPs o ecoetiquetas tipo III son un documento de transparencia en los que los fabricantes publican los impactos asociados a la vida útil de sus productos, valorados mediante un Análisis de Ciclo de Vida.

Se realizará además un Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de los materiales de construcción del edificio durante la elaboración del proyecto de ejecución, midiendo el consumo de energía no renovable y las emisiones de CO2 (huella de carbono) en todas las etapas del ciclo de vida del edificio según la normativa EN 15978, incluyendo la fase de fabricación de los materiales. Para su realización se empleará una herramienta informática que cumpla con los requisitos de las normas UNE-EN 14040 y UNE-EN 14044, para garantizar el rigor de los datos y la comparabilidad de resultados.

Para cerrar el enfoque circular, es necesaria una correcta gestión de residuos durante la vida útil del edificio y garantizar un elevado porcentaje de reciclaje. Para ello, se preverán los espacios necesarios para la adecuada separación de las distintas fracciones:

1. Previsto de espacio para contenedores para papel y cartón, vidrio, envases, orgánica y resto de residuos en cada planta del edificio. Se ubicará en una zona accesible a los ocupantes y estará debidamente señalizado.
2. Se procurará dotar al edificio de un espacio en planta baja accesible desde el nivel de calle para almacén de enseres.
3. Se valorará la viabilidad de incluir un sistema valorización de residuos, como puede ser un sistema compostaje que transforma los desechos vegetales producidos en las zonas ajardinadas en abono para las zonas ajardinadas. Por otro lado, se tendrán en cuenta aspectos relacionados con la protección de la salud de los ocupantes. Para ello, se seleccionarán acabados interiores de bajas emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles COVs.

DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA: El proyecto incorporará un diseño de iluminación exterior de forma que se minimice el flujo hemisférico superior medio (FHS) de las luminarias de alumbrado exterior, disminuyendo la contaminación lumínica. Se evitará además la luz intrusiva en parcelas colindantes.

REDUCCIÓN DEL EFECTO ISLA DE CALOR: La disminución del efecto isla de calor conlleva mejoras en la eficiencia energética, mejora de confort en los espacios exteriores en verano y la disminución de los efectos negativos de las olas de calor. Se diseñarán las zonas exteriores con masas de vegetación local, como una medida prioritaria para disminuir el efecto isla de calor. Se emplearán además acabados claros en la envolvente, de alta reflectancia, para evitar la acumulación de calor y la contribución al aumento de la isla de calor urbana, así como pavimentos exteriores reflectantes y permeables.

El ajardinamiento se ha proyectado teniendo en cuenta que el arbolado autóctono propio del paisaje de la dehesa tiene un muy lento crecimiento y no sería entonces operativo plantearlo de modo general a tan largo plazo y de forma poco relacionada con lo que supone un entorno urbano industrial. Por ello se contempla el ajardinamiento exterior con un criterio que corresponde a momentos que se irán consolidando en plazos temporales.

La jardinería a corto plazo se basa en la creación de una extensa pérgola que cubriría el frente oriental desde el borde de la cubierta hasta el terreno. La pérgola estaría tensada y sujeta por estructuras arborescentes centrales, con el fin de lograr un desarrollo de las plantaciones trepadoras, umbrío y colorido. Las especies serían las propias del clima mediterráneo: madreselvas, buganvillas, gliricías, jazmin...

En esta orientación una sucesión de bancales se destina a la plantación de arbustos aromáticos como los del romero, lavanda, salvia o tomillo. La jardinería a medio plazo para proveer de sombra a zonas de aparcamiento, mediante la plantación en alineación cada 5m. de ejemplares con cierto crecimiento de castaños que pueden conseguir en el efecto deseado en un tiempo razonablemente eficaz. La jardinería a largo plazo que de forma simbólica puntuaría las esquinas de la parcela con tres ejemplares de enebro o encina.

ACERCA DEL PRESUPUESTO:

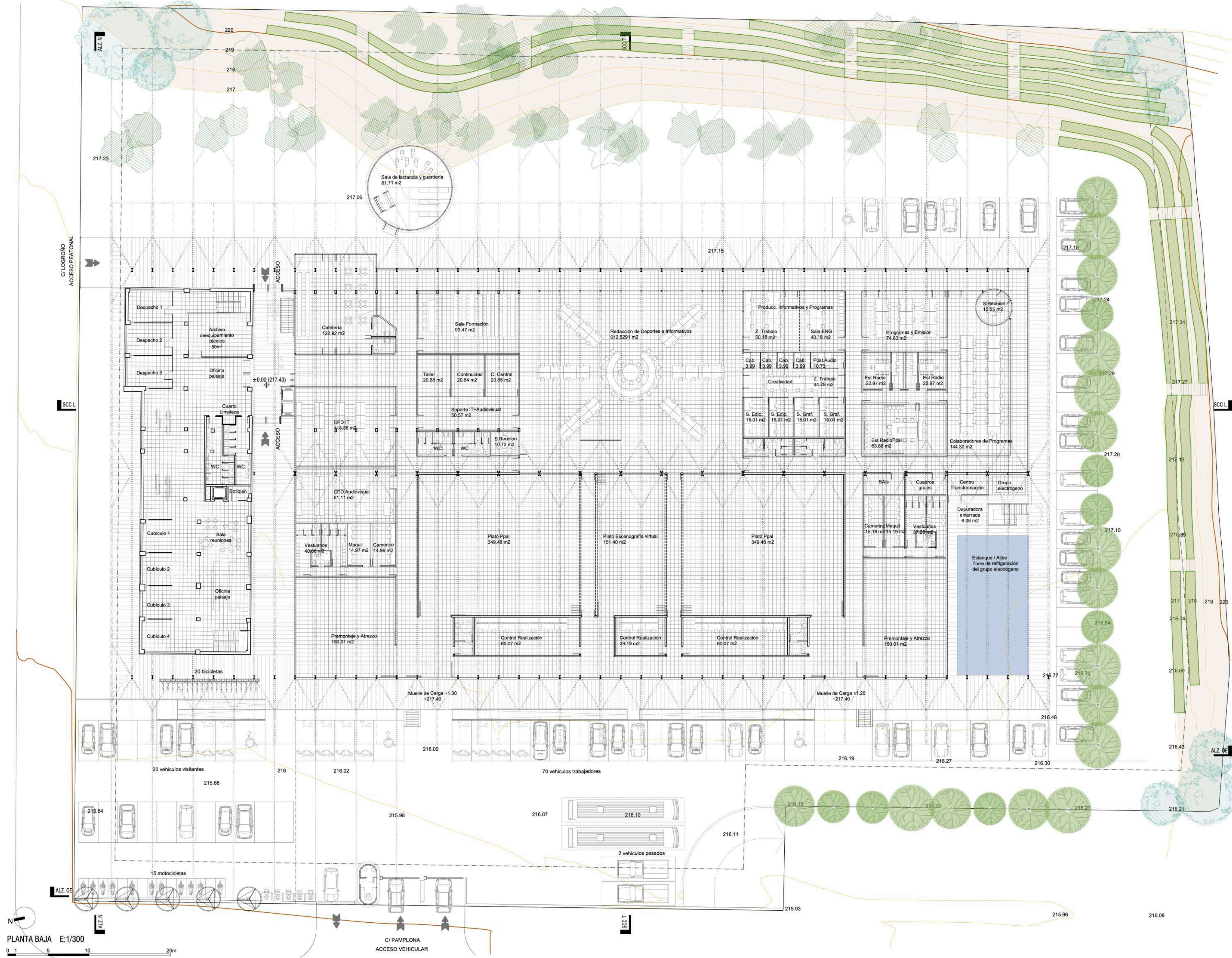
Para la redacción de este presupuesto se han medido con suficiente precisión todas las partidas valoradas y se han aplicado precios del mercado extraídos en su mayor parte de la experiencia de los recientes trabajos del equipo redactor.

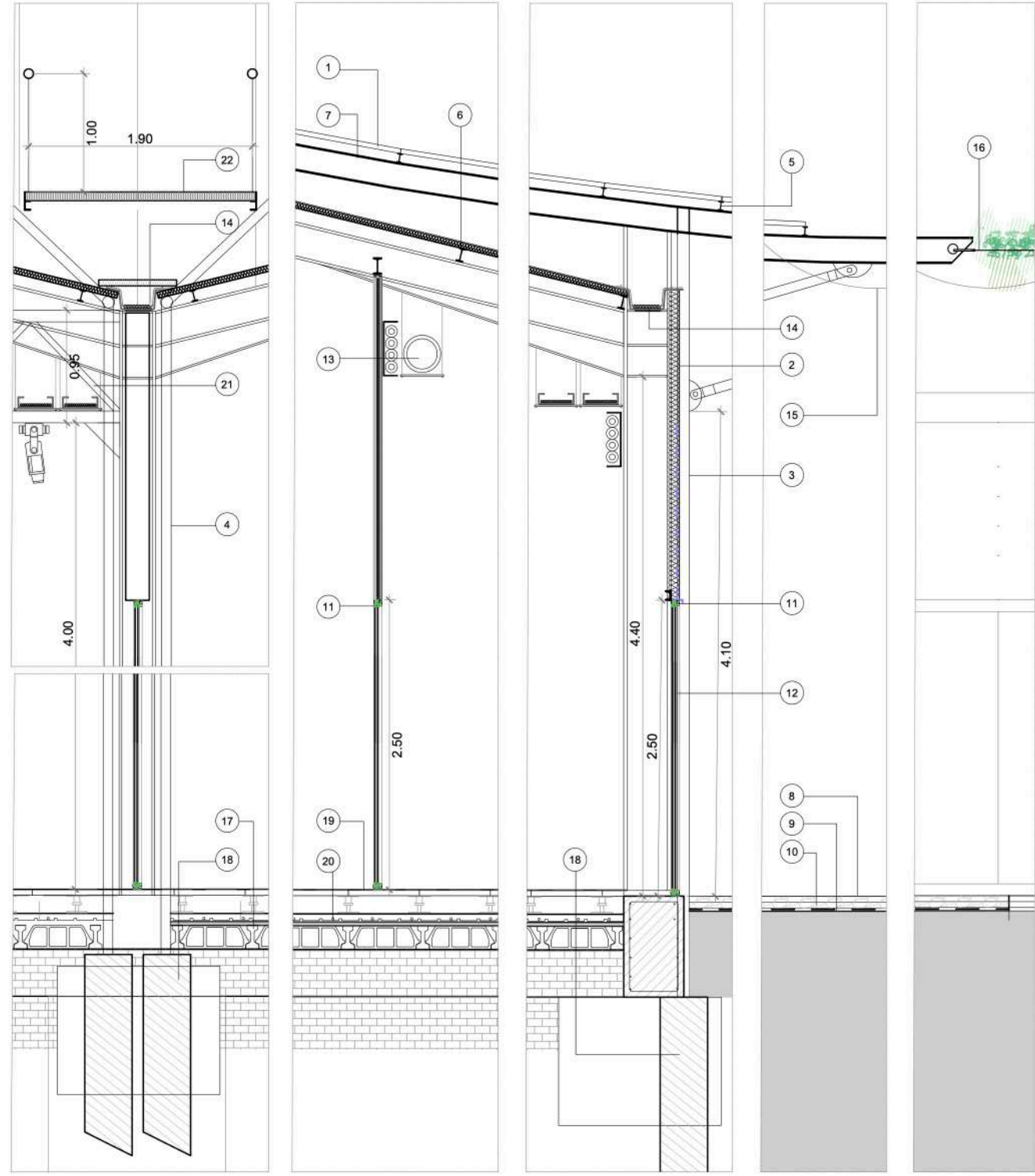
Hemos considerado la probable necesidad de construir un forjado sanitario por desconocer en estos momentos el subsuelo, importe que se reduciría del total del presupuesto aquí presentado.

El proyecto es muy austero en acabados atendiendo esencialmente a su durabilidad y fácil mantenimiento, así como el posible reciclado de un alto porcentaje de lo que se pretende construir.

En este presupuesto se ha tenido muy en cuenta lo requerimientos ecológicos y medioambientales del pliego como en los distintos apartados se describe.

Resumen de Presupuesto		
Capítulo	Cantidad €	%
01 Demoliciones	141.370,00	2,24
02 Movimiento de Tierras	19.702,00	0,31
03 Hormigones	287.943,00	4,57
04 Estructuras metálicas	338.000,00	5,36
05 Instalaciones	3.159.104,00	50,13
06 Envolvente	744.043,00	11,81
07 Acabados	1.213.850,00	19,26
08 Aparatos elevadores	32.000,00	0,51
09 Exteriores (Pavimentación, jardinería, vallado, RSU)	181.449,00	2,88
10 Gestión de Residuos	9000,00	0,15
11 Seguridad y Salud	72.620,00	1,15
12 Control de Calidad	52.500,00	0,83
13 Varios	50.000,00	0,79
Total Presupuesto de Ejecución Material		6.301.881,00
Gastos Generales 13%		819.244,53
Beneficio Industrial 6%		378.112,86
Presupuesto de Ejecución por Contrato		7.499.238,39
I.V.A. 21%		1.574.840,06
Presupuesto base de Licitación		9.074.078,45





SECCION CONSTRUCTIVA E:1/50

- | | |
|--|--|
| 1. PANELES FOTOVOLTAICOS | 13. CONDUCTOS DE CLIMATIZACION |
| 2. PANEL SANDWICH | 14. CANALÓN DE CHAPA PLEGADA |
| 3. TUBO Ø 120 | 15. TOLDO TEXTIL ENROLLABLE |
| 4. REFUERZO PILAR EXISTENTE 4 Ø120 | 16. PÉRGOLAS DE CABLE TENSADO CON VEGETACIÓN TREPADORA |
| 5. IPE 80 | 17. FORJADO SANITARIO DE VIGUETAS AUTOPORTANTES |
| 6. IPE 140 | 18. REFUERZO DE CIMENTACIÓN EXISTENTE |
| 7. IPE 260 | 19. SUELO TÉCNICO DE BALDOSAS METÁLICAS |
| 8. HORMIGÓN FILTRANTE HYDROMEDIA DE LAFARGE O EQUIV. | 20. SUELO RADIANTE |
| 9. GEOTEXTIL | 21. TRAMOYA TÉCNICA SOBRE PLATÓ H MÍNIMA 4 MTS |
| 10. GRAVA | 22. PASARELA DE TRAMEX |
| 11. CARPINTERÍA DE ALUMINIO | |
| 12. VIDRIO AISLANTE CON CÁMARA DE AIRE | |

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

CALIDAD DE LA PROPUESTA RESPECTO DE SU DISEÑO EFICIENTE Y SOSTENIBILIDAD: La convocatoria de este concurso es una excelente oportunidad para los profesionales comprometidos con la ecología que investiguemos acerca de una nueva teoría y crítica de la Arquitectura que supere los condicionantes estilísticos y culturales por el nuevo paradigma medioambientales.

Librado el proyecto arquitectónico del vasallaje disciplinar se enfrenta a un futuro fascinante al servicio, ahora sí, de prescripciones antropológicas y medioambientales en la construcción inmediata del entorno humano. Estamos, por tanto, en un cambio de paradigma para el que no valen las medidas paliativas. La Arquitectura medioambientalmente comprometida, ya no es la misma con añadidos de verde o parasoles, y del mismo modo que los automóviles trascendieron los primeros ensayos de automoción, añadiendo un motor a una “calesa” para resolver esta movilidad autónoma, hasta el diseño de los vehículos de nuestros días. Fórmula 1 incluida.

Estamos convocados a asumir el riesgo de una Arquitectura innovadora, que ya no representa nada, que solo construye y gestiona. Este proyecto apuesta por este camino, y estos son los primeros pasos.

Todas las decisiones del proyecto obedecen a la ecología entendida como la relación de los seres vivos (seres humanos) entre sí y con el medioambiente (RAE).

Todos los puestos de trabajo permanentes tendrá, si el pliego lo permite, relación visual con el exterior, sea horizontal mediante fachadas transparentes, sea vertical por lucernarios.

Así se acredita la permeabilidad visual con el exterior tanto del centro de redacción como de todos los espacios pobblados de puestos de trabajo. La deseada relación entre estos seres humanos informa la calidad de los espacios de trabajo, pero también los de circulación y comunicación entendidos como espacios de superposición y de transición adecuados, por su calidad, para sostener las relaciones humanas, entendidas como prolongación de las profesionales tan intensas en este programa productivo.

A partir de estos objetivos, hemos extremado, por una parte como se demuestra más adelante, la eficiencia energética para clasificar el edificio como edificio de energía positiva (gestiona energía de fuentes renovables por encima de la demanda de todas las actividades) clasificable, por otra parte, con 5 Hojas de la Herramienta Verde y, paralelamente, hemos atendido escrupulosamente los requerimientos funcionales del Pliego de Condiciones del Concurso, que los expertos del equipo valoran como de gran rigor.

OBJETIVO: Desde el punto de vista audiovisual, hemos seguido las indicaciones del pliego del proyecto, que define las necesidades de una instalación de este tipo. Los parámetros que se piden incluyen lo aprendido en los años de experiencia de Canal Extremadura y la adecuación a las necesidades de este inicio de siglo XXI. Nosotros hemos querido aportar la máxima eficacia en el uso del espacio, el ahorro de energía y la flexibilidad para seguir evolucionando y adaptándolo a los cambios constantes que se avecinan en tecnología y formas de trabajo.

OPCIÓN PARA EL USO DE PLATOS: En la opción principal del diseño de los platos, optamos por priorizar los accesos desde el exterior, tanto de los materiales y del público, como del movimiento y acceso a los platos del atrezzo, profesionales e invitados. Es un diseño simétrico en el que el plato de realidad virtual queda en el centro. Como opción alternativa, inspirada en las instalaciones punteras de los estudios Ciudad de la Luz en Alicante, proponemos trasladar el plato virtual a uno de los extremos y juntar los dos platos, separados por paredes técnicas móviles para tener la posibilidad de tener los dos platos requeridos de 350 m² o un gran plato de 700 m² para programas especiales, eventos, producciones externas o lo que pueda surgir.

SALA DE EVENTOS, PRESENTACIONES Y PROYECCIONES: Desde la entrada principal al área de Producción y Emisiones, hemos creado una entreplanta en la que está ubicada una sala multusos. Su diseño permite realizar un evento o visita institucional, así como una presentación o una proyección. El ventanal que permite ver toda la redacción desde uno de los extremos podrá cubrirse para crear el ambiente de oscuridad y silencio necesario para los distintos visionados que son habituales en las empresas audiovisuales.

Hemos organizado el programa funcional para su mayor eficiencia y creemos que la solución aportada minimiza los recorridos entre funciones que se relacionan. Hemos dimensionado los espacios del programa y su relación, de acuerdo con los criterios tanto del pliego como de la información recibida en la visita al lugar. La Redacción, además de dotada de vistas al exterior a través del paso doblemente acristalado, tiene la proporción perfecta para organizar el equipo de trabajo alrededor de un centro de responsables de redacción. Controles, salas de reuniones, etc., responden a criterios similares.

Nos permitimos recomendar la dotación de unos vestuarios para discapacitados que, aunque de reducidas dimensiones, permitan a aquellos trabajadores ducharse y cambiarse de ropa. Del mismo modo hemos dispuesto los accesos a los platos de público invitado, directamente desde el área de aparcamiento al oeste del edificio, desde el posible aparcamiento de 2 autocares de transporte de colectivos a los eventos programados.

FLEXIBILIDAD DE LA PROPUESTA: Esta propuesta es radicalmente flexible, de hecho, sobre la organización del tándem Redacción-Platos hemos tanteado un gran número de organizaciones que nos permitan asegurar lo dicho. Es flexible para una posterior revisión con los responsables de la Junta en este proyecto y, por supuesto, para un futuro en el que la evolución de la tecnología resulta hoy imprevisible.

Esta flexibilidad está sustentada por los tendidos de instalaciones con dos anillos, al Oeste por el deambulatorio perimetral que discurre al Norte y al Sur y concluye con el ramal central sobre la unión de las dos naves. El otro anillo simétrico cubre el lado Este, como el anterior tendido sobre el deambulatorio Este, los ramos Norte y Sur y cierre por la galería entre las dos naves.

Todas las instalaciones son vistas, disponiendo de un suelo técnico registrable para las instalaciones de producción, (precisamente para garantizar esta máxima flexibilidad). Las particiones y falsos techos de los espacios, por tanto, se prevén desmontables. Incluso los conjuntos de aseos, merced al suelo elevado, pueden relocalizarse.

En la propuesta incluimos un forjado sanitario de viga autoportante de hormigón para luces de 5 m, sobre muros de bloque o ladrillo, sobre rampas de cimentación de hormigón lógicamente armado. Forjado sanitario cuya necesidad confirmaría el informe edafológico y geotécnico pertinente.

El actual edificio administrativo será remodelado manteniendo los elementos inmuebles (estanterías, envoltorio en su mayor parte), dotándole de instalaciones y acabados adecuados a distribuciones diversas que el uso determinará. El espacio entre el edificio administrativo y las naves industriales se establece, en esta propuesta, con un protagonismo esencial como articulación funcional, pero sobre todo por el carácter de interacción entre todos los usuarios, internos y externos, del edificio. En este espacio proponemos el punto de control del flujo peatonal que junto al diseñado para el tráfico vehicular son los dos únicos del edificio.

Sobre esta articulación proponemos los elementos de circulación vertical, tanto a la primera planta del edificio administrativo como a la entreplanta sobre las “naves” para la sala de presentaciones y los archivos. La circulación de visitantes y de la del personal del centro se diferencian a partir de estos. Incrementamos la dotación de aseos del edificio administrativo como apoyo a la intensidad de la actividad prevista, por ejemplo, para los 200 asistentes la sala de presentaciones.

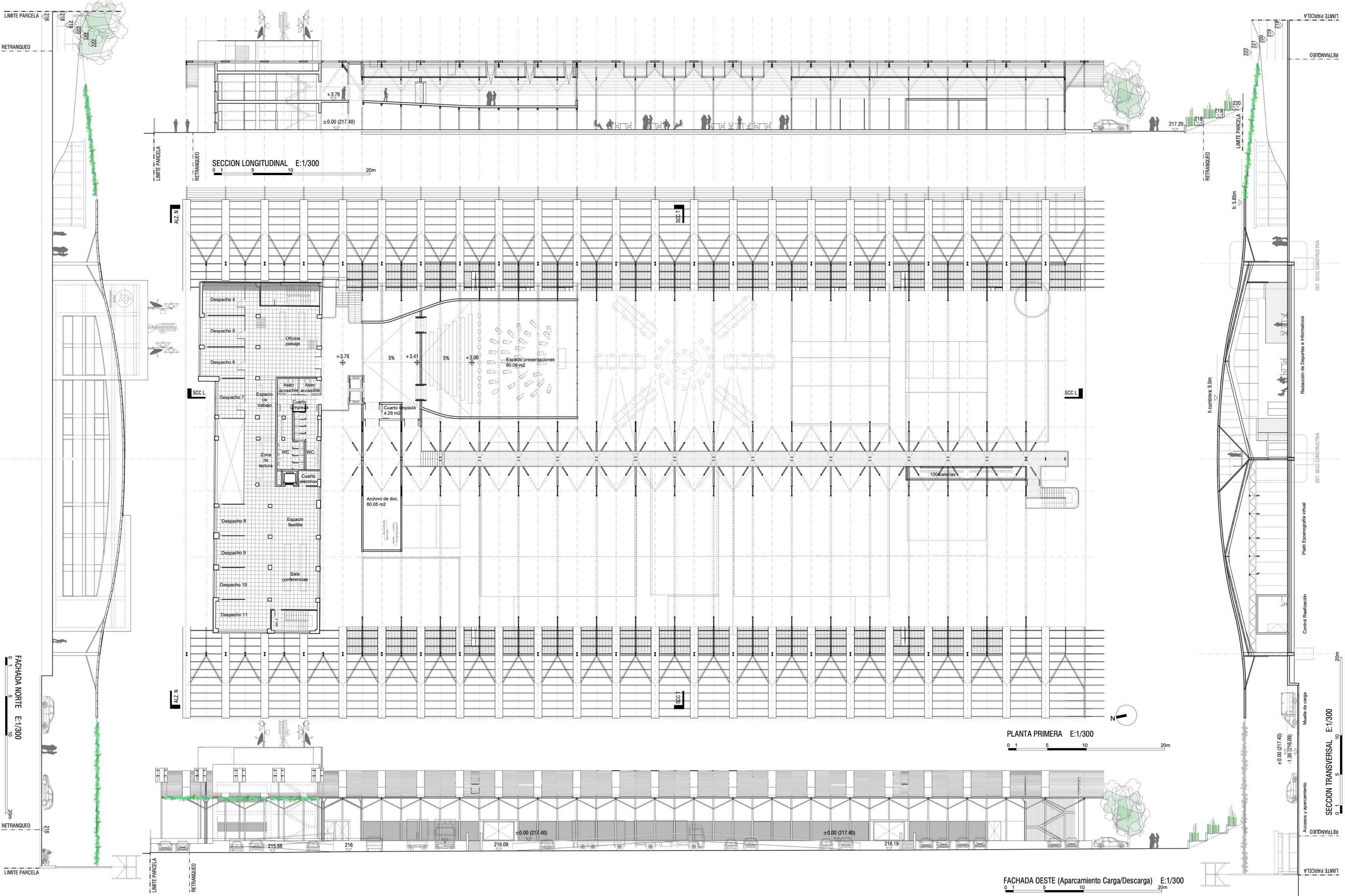
Este espacio articulador integra la zona social-comedor dispuesta en un enclave capaz de extender su actividad, tanto a este repetido espacio de articulación como al jardín.

Consideramos como de muy adecuada la dotación de una guardería en este conjunto. La propuesta la entiende como un pabellón-quiosco independiente bajo el emparado de este jardín oriental, entendida como una arquitectura dentro de otra arquitectura. Obviamente, a este nivel de concurso apenas está hilvanado.

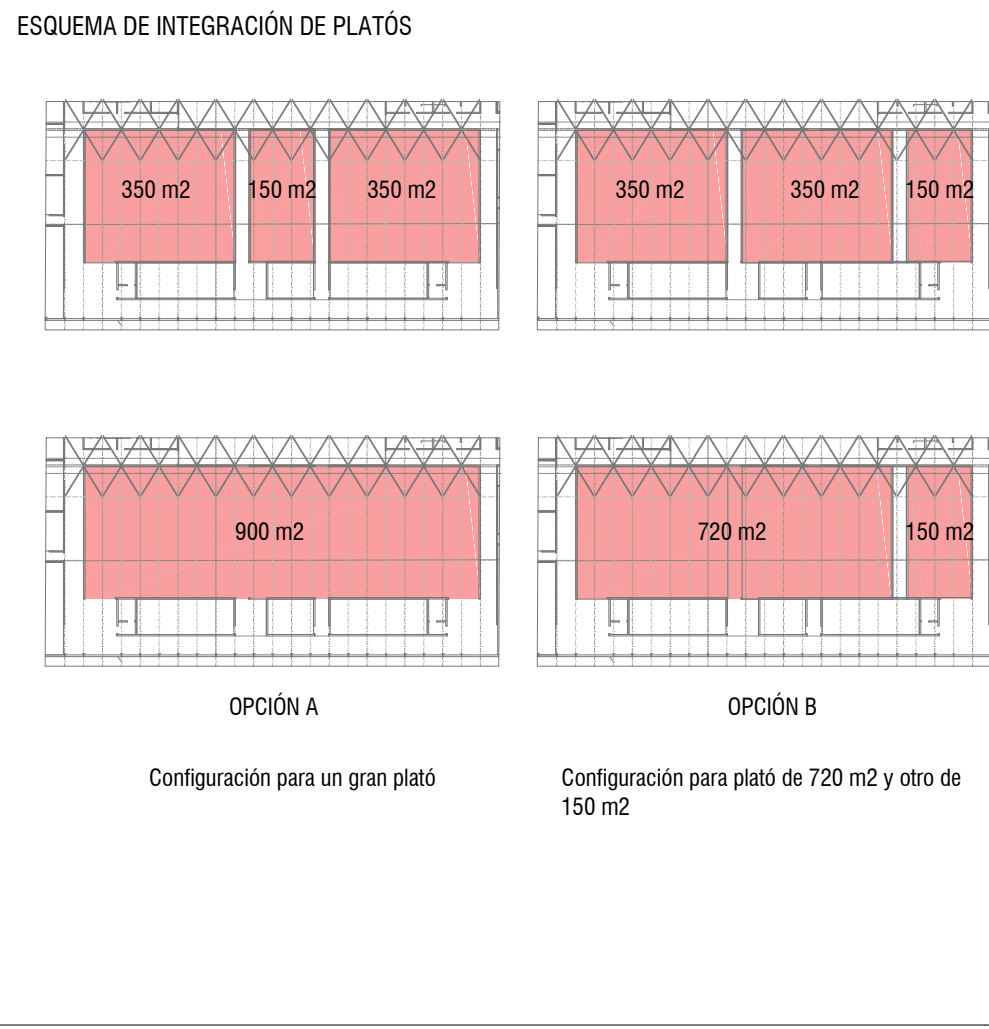
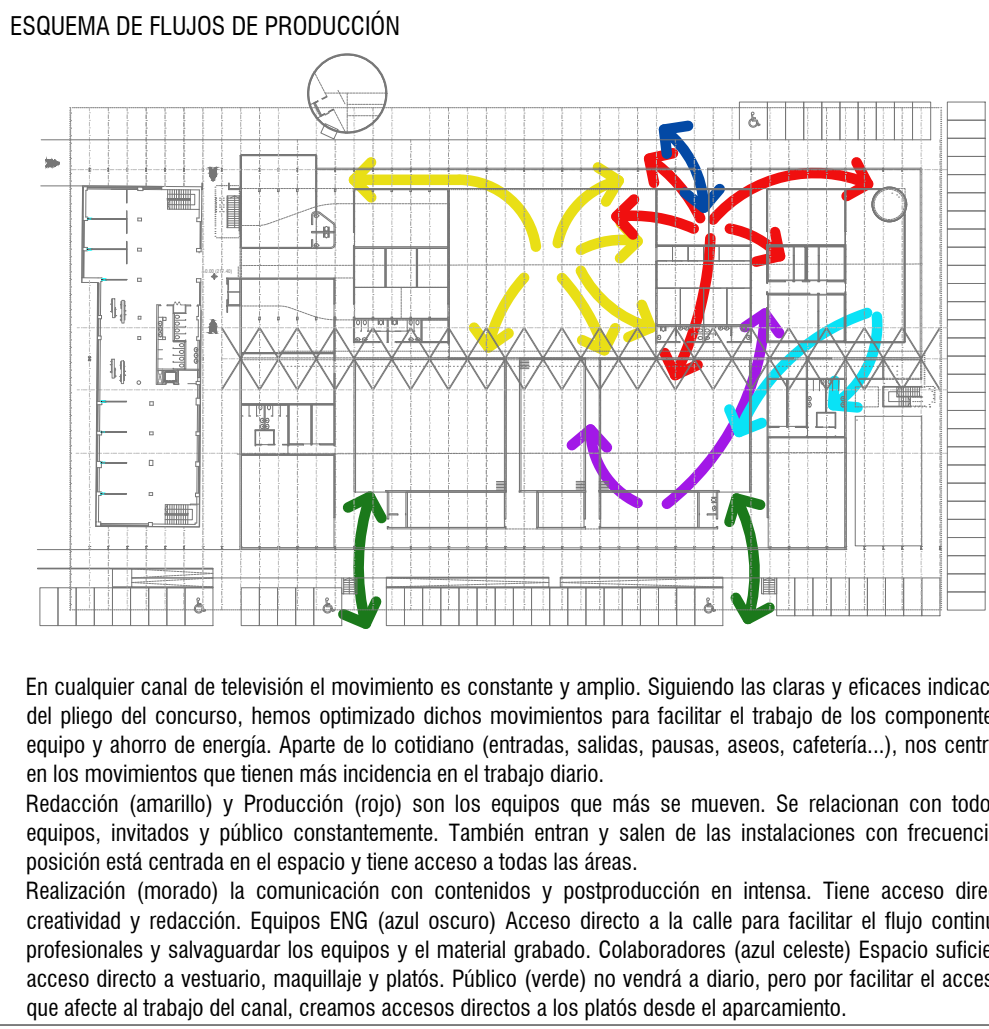
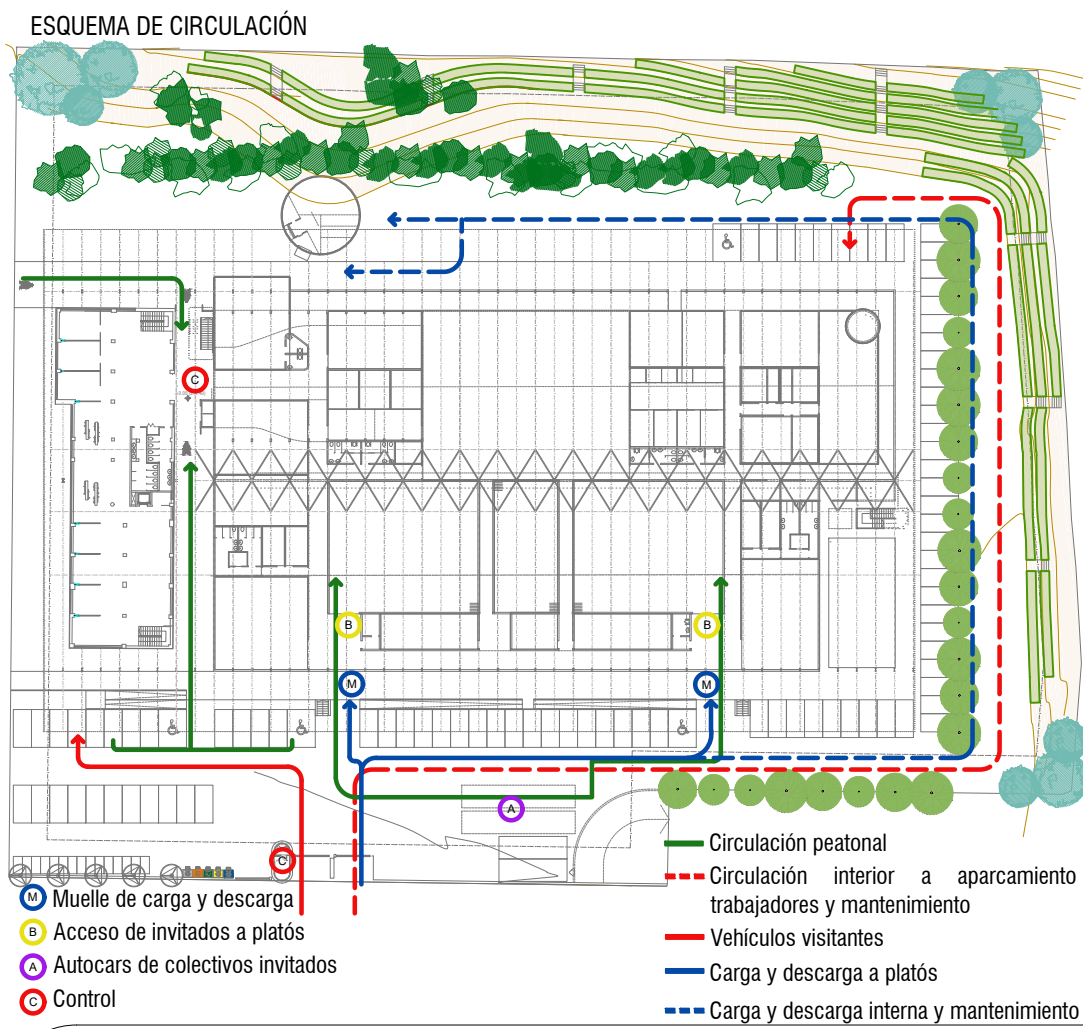
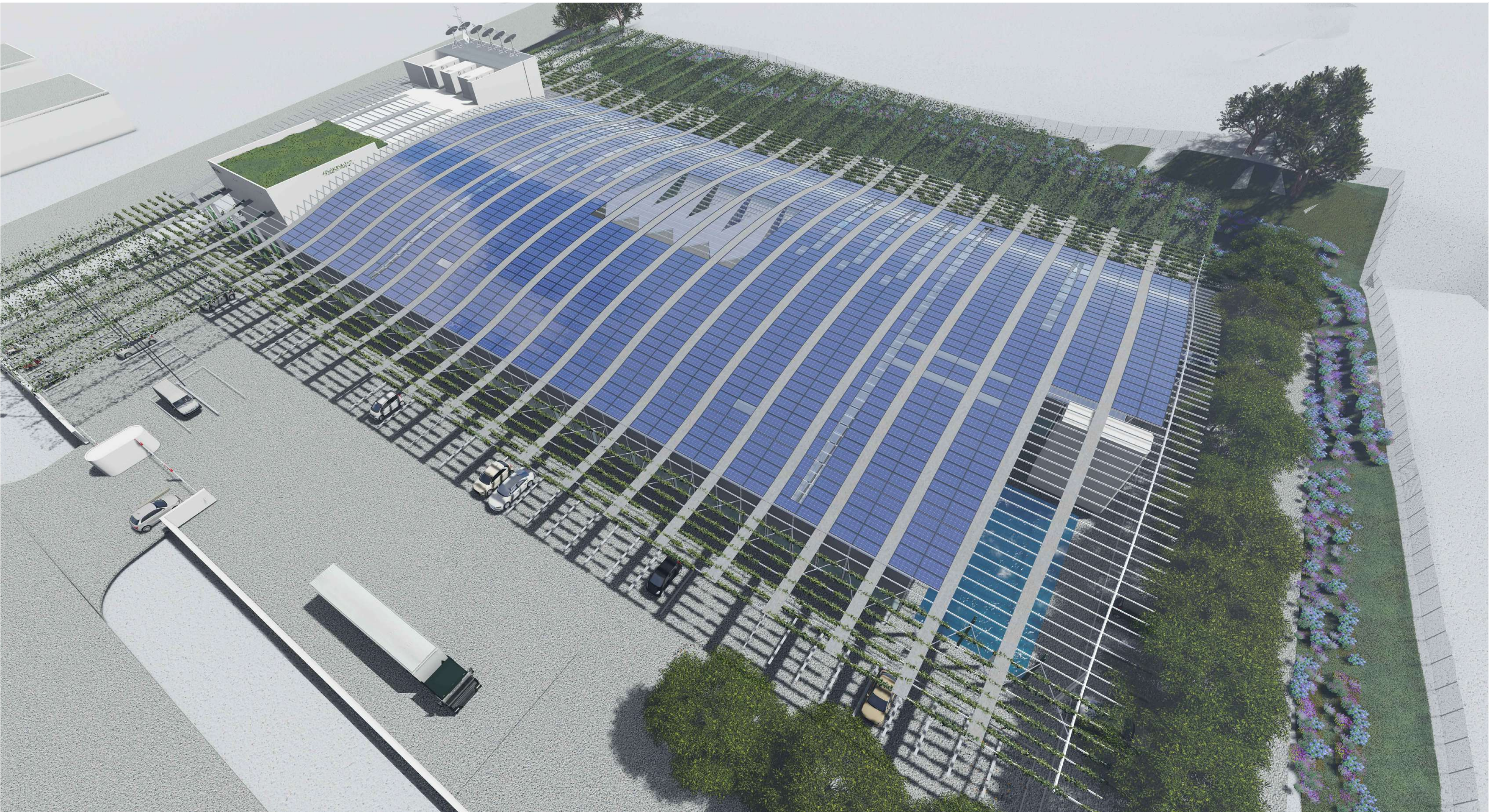
Respecto de las circulaciones de acceso prevemos un acceso peatonal por el lindero Norte y vehicular por el Oeste. Proponemos dotar a la parcela colindante al Sur con un acceso independiente desde la calle Pamplona a cota de este solar y evitar así la servidumbre de acceso que se soporta.

Anexo a este posible acceso proponemos el vehicular a CEXMA desde la calle Pamplona, con un único punto de control para los vehículos ligeros de visitantes, para los del personal del centro y para las camionetas del centro. Se completa con un paso “ocasional” para camiónaje de trasiego de distinto material (atrezo, equipos, mobiliario, etc.) y eventualmente autocares.

Los aparcamientos están dispuestos según la lógica de la menor distancia al punto de destino y la condición de tránsito como peatón por un espacio seguro entre vehículos. De este modo las 20 plazas para visitantes están situadas inmediatas al acceso Oeste de circulación entre los dos edificios. Las 70 plazas para el personal del centro se extienden linealmente alrededor del perímetro de las naves. El desnivel entre éstos, alrededor de la cota 216,20, y la planta baja, a cota +217,40, una diferencia de altura que garantiza la visión del exterior por encima de los coches desde el interior.



CONCURSO DE PROYECTOS, CON INTERVENCIÓN DE JURADO, "CEXMA. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS PÚBLICOS", SEDE DE MÉRIDA (BADAJOZ) “QUINTA FACHADA”



MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES

POSICIONAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE LA ENERGÍA EN EL CEXMA: Con el fin de conseguir que el conjunto de edificios del CEXMA presente un Balance de Energía Positivo, se contemplan una serie de actuaciones referidas a la protección térmica de los edificios, el uso óptimo de la energía que necesitan, y una producción de energía a partir de fuentes renovables.

Estas actuaciones que se presentan ahora, resultan de un predimensionado previo, en tanto no se apruebe la ejecución del balance definitivo, pero serán objeto de una modelización completa en el desarrollo del proyecto de ejecución, que se realizará con los programas de simulación de referenciados en España (Lider y Calener) e internacionalmente (DesignBuilder), y se certificará con la herramienta VERDE.

Simultáneamente se estudia una producción de energía renovable, dimensionada de acuerdo con los consumos resultantes de la anterior simulación, de manera que se consiga el Balance de Energía positivo mencionado.

PROTECCIONES PASIVAS: Las protecciones pasivas contemplan las medidas de aislamiento térmico y de protección de la radiación solar, dado que precisamente la gestión de la energía para este edificio será fundamentalmente transferir la energía del interior al exterior.

PLANTEAMIENTO GENERAL: El uso óptimo de la energía a partir de los sistemas de producción contempla, además del Centro de Transformación, cuyo uso ha de ser casi testimonial, la implantación de un Campo Solar Fotovoltaico, que con el predimensionado previo hemos estimado del orden de 900 paneles, si bien se recomienda a Arquitectura prever espacio para un máximo de 1.200 paneles, con los que se pueda suministrar la energía necesaria para el funcionamiento de los edificios.

Con la acumulación en un sistema de Baterías Eléctricas, se conseguirá disponer la energía necesaria en las horas en las que no pueda haber producción.

Se considera también la posible implantación de Aerogeneradores a la vista de los resultados de la simulación mencionada y del estudio del régimen de vientos en la zona.

La producción se complementará con un Grupo Electrógeno con la capacidad crítica que indique el CEXMA, y un SAI para salvaguarda de los sistemas de emergencia, informático y de seguridad del conjunto. Dado que una de las instalaciones que pueden tener más incidencia en el consumo es la de climatización, vamos a verla con más detenimiento.

DATOS DE PARTIDA. De los datos indicativos de la situación actual, facilitados por la Propiedad a propiedad referidos al consumo anual de 1.6 GWh, la tabla de potencias, y los tiempos de uso de cada uno de los platos, hemos estimado que la potencia correspondiente a los platos será del orden de 106 kW, el consumo actual del orden de 66.550 kWh/año, y el consumo atribuible a ellos si funcionan toda la jornada del orden de 180.200 kWh/año.

Estos resultados nos muestran la importancia que tienen los a efectos de consumo, y la fuerte carga de refrigeración que presentan, por lo que nos inducen a plantear sistemas de "enfriamiento gratuito" y de trasvase del calor excedentario a las zonas que lo puedan necesitar en época de invierno.

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN: Se trata de conseguir que la instalación de climatización presente la máxima eficiencia energética, optimizando sus equipos y sistemas, de manera que se reduzcan sus consumos de energía. Los consumos para climatización en el predimensionado previo que hemos realizado son los siguientes:

Edificio de oficinas: 40.800 kWh/año	Edificio de Producción: 238.000 kWh/año
Total: 278.800 kWh/año	

A la vista de los resultados obtenidos se propone una Producción de Frío y Calor mediante tres equipos frigoríficos: El primero es una bomba de calor aire-agua, sistema inverter, de cuatro tubos, capaz de producir simultáneamente agua fría y agua caliente, lo que permitirá, que mientras con el agua fría se disipa la carga de calor que se pueda presentar - sobre todo en los platos -, se pueda recuperar ese calor transfiriéndolo al agua caliente, y calentar con ella en invierno las zonas de los edificios que lo necesiten.

El segundo equipo es una bomba de calor aire-agua de dos tubos, que puede funcionar dando agua fría o bien agua caliente.

El tercer equipo es una planta enfriadora aire-agua, que funciona dando solamente agua fría.

Estos dos últimos funcionan aportando los dos frío, o bien uno frío y el otro calor, calor según las necesidades del conjunto.

Unos depósitos de almacenamiento de agua fría, (uno a 7 °C y el otro a 12 °C) y de agua caliente, (uno a 40 °C y el otro a 45 °C) asegurarán el funcionamiento continuo de estos equipos.

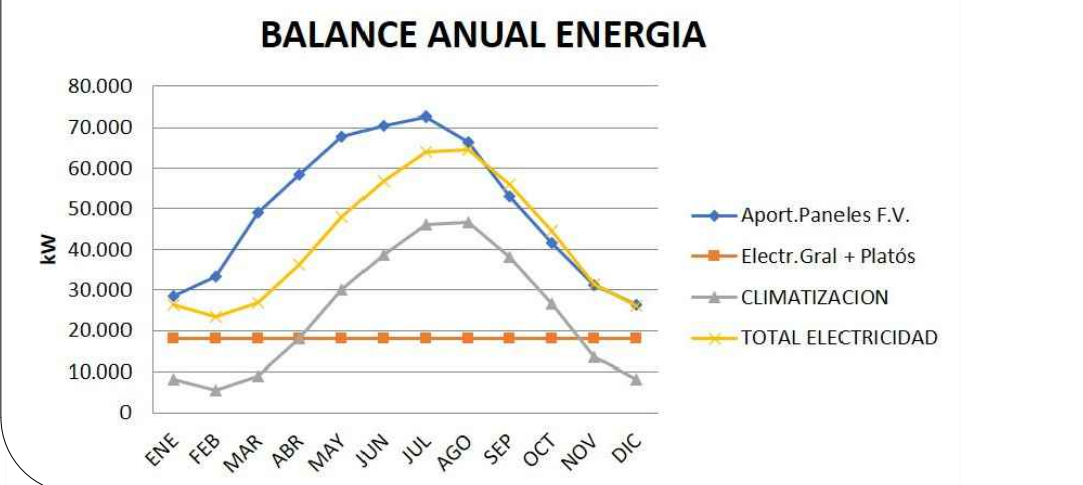
Para la producción de frío y de calor será más eficaz utilizar bombas de calor geotérmicas, para lo que habría que hacer una prospección del terreno para conocer su viabilidad para ellas. Se propone realizar este estudio en la fase de ejecución del proyecto.

Se propone emplear inductores junto con unos climatizadores de aire primario, que permiten la recuperación de calor y el "enfriamiento gratuito" gran parte del año. Los inductores citados serán a 2 tubos para dar frío y el aire exterior de ventilación. Cada plato dispondrá de un climatizador, y cada local CPD de un autónomo de ordenadores.

El calor para las zonas que lo necesiten se proporcionará mediante un suelo radiante con agua caliente, alimentado con el agua de los depósitos de calor que se ha calentado con la recuperación de la producción de frío del primer equipo, y con el apoyo de la bomba de calor cuando sea necesario.

El frío se producirá con la entrada, según necesidades del primer equipo frigorífico, seguido por la bomba de calor produciendo agua fría y por último por la enfriadora de agua.

Todo el sistema de bombeo será de caudal variable, acoplado a las necesidades de cada momento.



INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: Partiendo del Centro de Transformación existente, como suministro complementario se prevé la instalación de un Grupo Electrógeno que asegure el suministro de un tercio del alumbrado, los equipos de extinción de incendios, y los equipos conectados al SAI. Este podrá atender la demanda de la red de tomas de corriente para informática, comunicaciones y seguridad de los dos edificios.

En el Cuadro General se prevé la instalación de embarrados de suministro de red, y de suministros complementarios tanto para red comutada como para la producción de energía fotovoltaica, y de suministro para SAI. Este cuadro dispondrá de salidas con protección magnetotérmica y diferencial para las acometidas a los diferentes cuadros de zona.

Se trata también de optimizar el consumo de energía en las instalaciones de iluminación, sustituyendo siempre que sea posible las lámparas de descarga por diodos leds de tonos cálidos, algo menos eficientes que los de tonos fríos pero de elevado confort visual. Además se complementarán con sistemas de funcionamiento según presencia, y con control de iluminación en función de la iluminación exterior en zonas perimetrales.

Los consumos para iluminación y Otros usos en el predimensionado previo que hemos realizado son los siguientes:

Edificio de oficinas: 10.200 kWh/año	Edificio de Producción: 205.275 kWh/año
Total: 215.475 kWh/año	

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA: Se trata de implantar un campo de paneles fotovoltaicos que cubra las necesidades de energía anuales de los dos edificios.

El número de paneles resultante en el predimensionado previo que hemos realizado es el siguiente:

Edificio de oficinas: 94 paneles	Edificio de Producción: 815 paneles
Total: 909 paneles	

Los paneles fotovoltaicos están formados por módulos de silicio policristalino, con células encapsuladas entre vidrio templado con capa antirreflexiva. Serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65, y se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador. Se ha escogido un módulo policristalino de una potencia nominal de 320 Wp.

La inclinación de los paneles será horizontal, por lo que se prevé una disminución de rendimiento del orden de un 10%.

El Inversor permite la conversión de la energía eléctrica en corriente continua generada por los paneles, en corriente alterna y en las condiciones requeridas por la red. La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico y dispondrá de un sistema de control que le permite un funcionamiento completamente automatizado. Durante los períodos nocturnos, permanece parado. Al amanecer, se pone en funcionamiento el inversor, que comienza a inyectar energía a la red.

Protecciones de CC: El aislamiento Clase II de los módulos fotovoltaicos y cables, y el Controlador permanente de aislamiento, que garantiza que la corriente de defecto va a ser inferior al umbral de riesgo eléctrico para las personas. Fusibles de protección y seccionador de CC.

Protecciones de CA: Cortocircuitos y sobrecargas. Se instalarán protecciones contra polarizaciones inversas, sobretensiones, cortocircuitos y fallos de aislamiento.

Fallos a tierra: con protección diferencial mediante equipo apropiado automático de 30 mA de sensibilidad, para proteger a las personas contra contactos indirectos.

Protección contra Sobretensiones: contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, commutaciones de redes y defectos en las mismas, así como contra las descargas atmosféricas que se puedan producir en la propia instalación fotovoltaica.

Equipos de medida: Bidireccional, deberá cumplir las características que marca el RD 1699/2011

Interruptor General Manual Según RD 1699/2011 es necesario incluir un interruptor general manual, en el punto de evacuación.

Monitorización: de todo tipo de señales analógicas y digitales, integrándose con todos los sensores y sondas. Por tanto, será un sistema flexible, fiable y robusto para la adquisición de datos en tiempo real y su envío de forma remota a un servidor con acceso mediante plataforma web. Además, dispondrá de una tarjeta interna de memoria para almacenar una copia de seguridad de todos los datos que se envíen, garantizando así la existencia del histórico, en caso de fallo de la plataforma web.

El envío remoto de datos desde la unidad central, podrá realizarse mediante Ethernet o bien, mediante GSM/3G, disponiendo de una tarjeta de telefonía para enviar datos de forma segura a la plataforma web.

Tomas de Tierra:

Respecto a la puesta a tierra el RD 1699/2011, donde se fijan las condiciones técnicas para la conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de BT, la puesta a tierra se realizará de forma que no altere la de la compañía eléctrica distribuidora, con el fin de no transmitir defectos a la misma.

Por ello, se realizará una única toma de tierra, conectando directamente a la barra principal de tierra de la instalación, tanto la estructura soporte del generador fotovoltaico, como la borne de puesta a tierra del inversor, con el fin de no crear diferencias de tensión peligrosas para las personas. Únicamente se podrá instalar un elemento de desconexión manual en el punto de puesta a tierra que permita medir la resistencia de puesta a tierra. El conductor de tierra se distribuirá de modo que el primer tramo comienza en el punto de puesta a tierra y continúa hasta el inversor y el cuadro de protecciones anexo.

El segundo tramo comienza en el inversor y se reparte a las estructuras soporte de los módulos.

BALANCE TOTAL DE ENERGÍA POSITIVO DE LOS DOS EDIFICIOS: Se presenta a continuación el balance de los dos edificios, estimados con nuestro predimensionado:

La producción anual del campo de paneles solares fotovoltaico propuesto — 598.517 kWh/año

Los consumos totales previstos son: 51.000 kWh/año + 443.275 kWh/año — 494.275 kWh/año

Tenemos por tanto un balance de energía positivo de: 34.122 kWh/año

P.S. FOTOVOLTAICAS		ELECTRICIDAD		ELECTR. PANELES FOTOVOLTAICOS	
13	14	15	16	17	
APORTAC. PANELES FOTOVOLTAICOS	Necesidades Energ. Eléctrica (kWh/año)	Necesidades B.CALOR (Calor + Frío) (kWh/año)	Necesidades Totales ELÉCTRIC. (kWh/año)	ELÉCTR. PANELES FOTOVOLTAICOS	SOBRANTE
28.556	18.000	8.260	26.260	2.200	
38.211	18.000	8.943	26.943	8.879	
48.050	18.000	9.175	27.175	15.071	
58.270	18.000	10.180	28.180	22.193	
67.841	18.000	20.950	38.950	31.981	
73.341	18.000	38.694	56.694	13.647	
75.636	18.000	43.991	61.991	15.443	
68.437	18.000	40.620	58.620	1.803	
61.011	18.000	26.612	44.612	5.463	
41.683	18.000	26.616	44.616	2.831	
31.276	18.000	13.527	31.527	261	
28.568	18.000	8.160	26.160	230	
68.617	218.000	280.384	494.276	94.122	

Estos excedentes son los que en parte se almacenan en las baterías y en parte se vierten a la red.

INSTALACIÓN DE BATERÍAS ELÉCTRICAS: Debido a que los edificios van a trabajar en horas en las que no pueda haber producción, se contempla la instalación de un sistema de Baterías Eléctricas, de manera que se consiga disponer en ellas de la energía necesaria.

Para el caso más desfavorable supuesto, que haya que estar media jornada a expensas del sistema de baterías necesitaríamos tener acumulado del orden de 100 baterías de 900 Ah cada una.

SISTEMA DE SENSORIZACIÓN Y ANÁLISIS: Se trata de conseguir que el conjunto de instalaciones que consumen y producen energía presente la máxima eficiencia energética, almacenando información, vigilando y actuando continuamente sobre el funcionamiento de los equipos y sistemas, de manera que su comportamiento sea óptimo. Este sistema consiste en un ordenador, con los elementos auxiliares necesarios para establecer comunicación con los componentes de las diferentes instalaciones de las que interesa tener información continuada, y pueda además actuar en función de dicha información. De esta forma es posible realizar secuencias de mando sobre las citadas instalaciones, (que incluyen desde optimizaciones de funcionamiento, hasta diferentes secuencias de uso en función de las informaciones disponibles), así como avisos, alarmas, cálculos, almacenamiento de valores, e integración de diferentes elementos. El sistema consta de los elementos convencionales de un ordenador, tales como pantalla, consola, teclado alfanumérico, unidades de disco, impresora, etc. de manera que la comunicación con el operador, y la obtención de información y envío de instrucciones resulte sencilla.

Como idea de partida se considera que para las instalaciones que ya disponen de su propio sistema de control, se van a tomar solamente las señales de información y alarma que interesa que aparezcan también en el sistema de sensorización y análisis, pero no se van a tomar todo el conjunto de señales que puedan generar, para evitar una redundancia innecesaria.

Se describen a continuación las actuaciones del sistema sobre cada una de las instalaciones del edificio.

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN: El sistema de sensorización y análisis, se encarga de realizar las operaciones de marcha/paro y comprobación del estado con las alarmas correspondientes, de los equipos de producción de frío y de calor. Asimismo controlará el funcionamiento de los climatizadores, de las señales de las diferentes sondas, y de las actuaciones de los permisos para circulación de agua, así como el funcionamiento de las bombas de circulación correspondientes.

Tanto los circuitos primarios de producción de agua fría como de agua caliente, vienen provistos de interruptores por caudal de agua, que detienen el funcionamiento de los equipos de producción, en el caso de falta de caudal de agua.

Las baterías de frío y de calor de todos los equipos terminales están provistas de válvulas motorizadas, proporcionales.

Los climatizadores de aire primario disponen de compuertas motorizadas para conseguir un sistema de enfriamiento gratuito. Estos climatizadores disponen también de unos recuperadores de calor.

Los climatizadores están provistos de presostatos diferenciales, que avisan del estado de suciedad de los filtros, para que se proceda a su mantenimiento.

En las zonas donde se realizan instalaciones a 2 tubos para dar frío y el aire exterior de ventilación, y de convectores perimetrales con agua caliente para dar calor, el control de estos aparatos se realiza mediante controlador con sonda de temperatura y con capacidad de actuación sobre las válvulas motorizadas proporcionales de 2 vías del inductor y del convector.

El conjunto de señales para climatización es el siguiente:

Para los equipos de producción de frío y calor: Marcha/paro, estado y alarmas. - Interruptor por flujo de agua. - Sondas de temperatura de agua. - Marcha/paro y estado de las bombas. - En las de secundario, variación de caudal. - Presión ajustando su caudal a la demanda frigorífica. - Sondas de presión en los circuitos secundarios.

Para los inductores: - Microprocesador con Sonda de temperatura en ambiente. - Actuación en secuencia sobre las válvulas motorizadas de 2 Vías de las baterías de los inductores.

Para las compuertas cortafuegos. - Estado de compuertas cortafuegos. - Actuación sobre las compuertas en caso de incendio (apertura/cierre).

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA: El sistema de sensorización y análisis, tomará los datos del sistema de gestión de la instalación solar fotovoltaica, y se encargará de reproducir las siguientes actividades.

- Control de tensión e intensidad para Strings fotovoltaicos. - Lectura producción de energía activa y reactiva de la planta. - Cálculo del rendimiento de la planta.
- Conexión para monitorización de estaciones meteorológicas. - Acceso a datos en tiempo real y de informes históricos de los parámetros mencionados.
- Informes de la producción realizada. - Alertas por email/SMS ante fallos en la instalación fotovoltaica. - Envío remoto datos GSM/3G.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA: El sistema de sensorización y análisis, tomará datos del Analizador de Redes, y se encargará de realizar las siguientes operaciones en la instalación eléctrica.

Para el Centro de Transformación: - Alarma de protecciones generales. - Alarma de temperatura ambiente en la sala de Transformadores. - Medidas de intensidad y tensión por fase. - Potencias Activa y Reactiva Totales. - Potencias Activa y Reactiva por fase. - Factor de potencia. - Frecuencia. - Energías Activa y Reactiva. - Alarma en el disyuntor de B.T.

Para el grupo electrógeno: - Estado de funcionamiento. - Alarma general.

Para el Cuadro general de Baja Tensión: - Analizador de redes, con toma de datos de Tensión de fase, Intensidad de fase, Frecuencia, cosφ, Potencias Activa y Reactiva totales y por fase. - Energías Activa y reactiva, y Estado de Baterías. - Alarma del disyuntor. - Comprobación de que hay tensión en circuitos.

Para los Cuadros eléctricos secundarios: - Permiso de encendido de cuadros. - Control de encendidos espacios comunes.

Para el SAI: - Estado y alarmas del SAI.

Para la iluminación exterior: - Permiso de encendido, apagado, y estado. - Horarios de funcionamiento

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA: El sistema de sensorización y análisis se encargará de detectar y transmitir solamente una señal de Alarma por cualquiera de las anomalías que puedan presentar los grupos de presión. El conjunto de señales para los grupos de presión es: - Estado de funcionamiento - Alarma general. En los cuadros eléctricos de dichos grupos se preverá que cualquiera que sea la anomalía que se presente, manden una señal de alarma que aparezca en el ordenador del sistema de sensorización y análisis. Además se realizarán medidas del contador de agua.

El sistema de sensorización y análisis se encargará de detectar y transmitir para cada ascensor el conjunto siguiente:

- Permisos de marcha/paro, y estado. - Alarma cabinas. - Alarma de ascensor sin tensión.

INSTALACIÓN DE COMPUERTAS CORTAFUEGOS: El sistema de sensorización y análisis, tomará datos del estado de las compuertas cortafuegos de las compuertas de climatización y ventilación

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS: El control del conjunto de las instalaciones de protección contra queda integrado en el sistema de sensorización y análisis general.

El conjunto de señales para la instalación de protección contra incendios es el siguiente:

- Estado de funcionamiento. - Alarma general.

