

CONCURSO DE IDEAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PARA CIENCIAS BIOMÉDICAS

RUBIK

ESTADO ACTUAL

El campus de Getafe de la universidad Carlos III se configura como un fragmento compacto de ciudad en el que los edificios de enseñanza se alternan con los de usos complementarios a la vida universitaria, tanto del estudiante como del cuerpo docente y administrativo. Los equipamientos edificados desde finales de los 90 se vertebran a través de la calle Madrid, a la que se asoman las distintas manzanas del campus y que constituye un eje de circulación verde con aceras de gran dimensión y circulación de vehículos en los dos sentidos. Este vial principal desemboca en una gran rotonda flanqueada por los dos principales edificios dedicados a residencia universitaria y pierde su entidad a partir de este punto para continuar con un carácter más urbano hasta la estación de Renfe “Las Margaritas-Universidad”.

La parcela en la que se desarrolla el presente proyecto se ubica en este límite entre el final de la calle Madrid y el Paseo de la Estación, vial con una entidad más territorial y que se sitúa a una cota más elevada, generando una clara fisura en el mosaico urbano.

Esta parcela es el resultado de un desarrollo urbanístico relativamente reciente (PGOU de Getafe, dentro del PE “Ampliación Universidad Carlos III”, con estudio de detalle de la parcela objeto de proyecto) orientado a reforzar la conexión con las comunicaciones (tren, metro) y la trama del campus mediante un parque lineal, además de posibilitar la construcción de nuevas edificaciones que aumenten la oferta de la universidad, algunas de ellas ya ejecutadas (Colegio Mayor Gregorio Peces Barba y Biblioteca Carmen Martín Gaité).

La imagen de la ciudad universitaria viene dada por la reconocibilidad de sus edificios, con una materialidad asociada al ladrillo y a la cerámica en general y unas geometrías compactas ubicadas siguiendo reglas compositivas clásicas de ejes y modulaciones claras que permiten la identificación y la sensación de pertenencia dentro de un conjunto de programas funcionales tan heterogéneos.



PROPUESTA

ESPACIO EXTERIOR

Tras valorar las posibilidades de ubicación del nuevo edificio de ciencias biomédicas, decidimos ubicarlo en la zona B de la parcela, zona a priori más dificultosa en cuanto a accesos y macla con el tejido urbano existente pero que con la adecuada solución de continuidad y el diálogo con las edificaciones existentes, así como con unos estudiados pero mínimos movimientos topográficos, generará la continuidad que un entorno urbano de calidad requiere.

Así, respetando los límites urbanísticos impuestos, nos acercamos al cierre sur del recinto, separándonos de la verja existente lo suficiente como para garantizar el tránsito peatonal paralelo a la calle Carabanchel y la plantación de árboles de alineación que complementen los plátanos del lado opuesto del cierre, separando la nueva facultad del centro de salud y de los bloques residenciales situados frente a ella.

El emplazamiento de este nuevo edificio implica la necesaria ubicación del último edificio de la parcela, para el que existe una reserva de edificabilidad de más de 7.000 m², en la restante superficie de la zona B y la totalidad de la zona A. Esto dará más posibilidades de diseño de cara a la futura edificación.

ACCESOS

Los accesos tanto en coche como en bicicleta no sufrirán un cambio sustancial respecto a la situación actual, debido a que todas las entradas y su usabilidad se mantienen en el proyecto. Lo que si se mejorará sustancialmente es la calidad de los aparcamientos, que se situarán bajo la planta de aulas del edificio, y la accesibilidad desde el paseo de la estación, actualmente tratado como una fachada trasera de la parcela con sus 4 m de caída hacia la explanada donde hoy se sitúa el aparcamiento en superficie.

La multiplicidad de entradas al edificio además posibilita una reducción de la densidad de tráfico en las mismas y su planteamiento como parte del espacio exterior genera un continuo en la movilidad interior de la parcela que fomentará la creación de sorprendentes espacios de relación e intercambio con el uso.

Las plazas de aparcamiento propias del edificio serán tanto para vehículos como para bicicletas, vehículos eléctricos, compartidos y para minusválidos.

ORDENACIÓN Y ESPACIOS. UNA IDEA DE "CAMPUS"

Asociada a la idea de relacionar el espacio interior y exterior aparecen una serie de "motivos" imbricados entre sí que participan del espacio docente tanto como las propias aulas dentro de las nuevas tendencias educativas del "blended learning". Cualquier espacio es bueno para fomentar el conocimiento, y generarlos con calidad es uno de los objetivos de la propuesta.

En la entrada desde el paseo de la estación generamos una explanada tapizada de herbáceas en la que se plantan árboles de hoja caduca y que crea un jardín a cota superior que recibe a los usuarios pero también permite un esparcimiento más doméstico que en los espacios de mayor dimensión de otras zonas de la parcela. Este jardín además es el desembarco de una rampa adaptada a personas con movilidad reducida, que sirve de punto de entronque a dos pasarelas que como ramificaciones de la misma permiten acceder tanto a planta baja como a

planta primera del edificio. Complementando esta rampa aparece una escalirampa para un movimiento más ligero entre la cota inferior y la superior.

En la zona norte de este jardín, donde la rotonda constriñe el espacio, comienza a desplegarse un graderío que se desborda hacia la cota de la explanada, liberada de vegetación de gran porte y con gran capacidad de representación por su situación central en la parcela. Esta grada, que en un principio cuenta con una directriz recta hasta este espacio libre, quiebra una vez desembarca en el para seguir bajando paralela a la fachada norte del edificio de ciencias biomédicas, internándose en el aparcamiento. Este aparcamiento no hay que pensarlo sólo como un depósito de coches, sino también como un espacio con múltiples posibilidades para actividades complementarias en cuanto se vacía de vehículos, y que tiene como refuerzo el espacio diáfano de entrada al edificio.

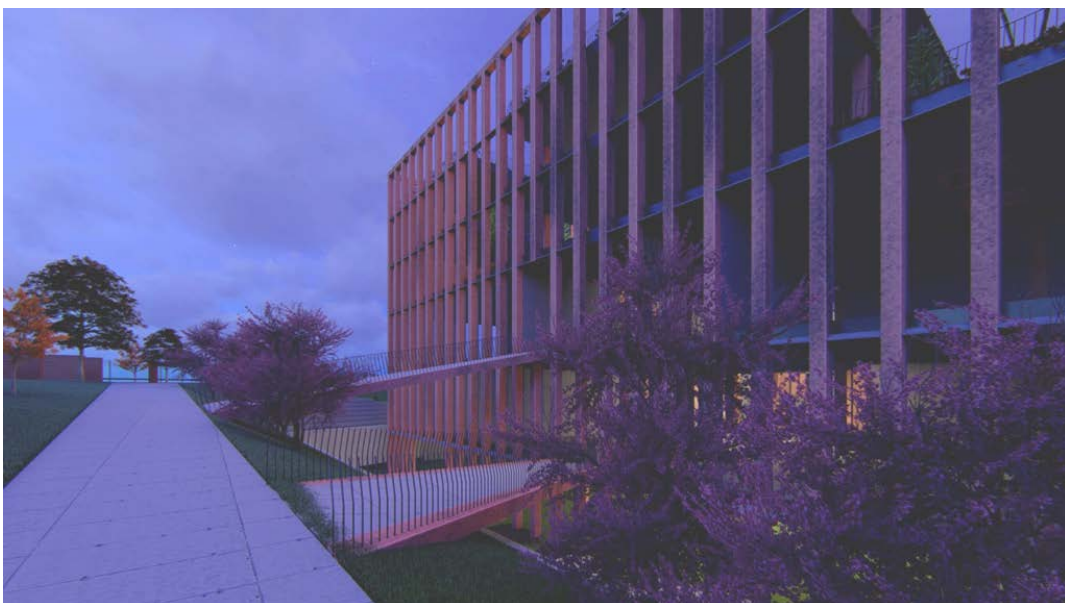
Volviendo al espacio libre de la fachada norte, lo limitamos con un estanque de grandes dimensiones poblado de macrofitas, cuya misión es múltiple y esencial dentro de las estrategias bioclimáticas del edificio al producir por un lado un colchón higrrotérmico y por otro una depuración de las aguas del edificio(s), sin olvidar las posibilidades educativas y recreativas que estos lugares tienen.

Por último, en la fachada este se generará un bosquecillo que se encontrará con el parque lineal proyectado y que constituirá no sólo la antesala del nuevo edificio sino también su conexión con el edificio que tiene enfrente.

MOBILIARIO E ILUMINACIÓN

El mobiliario exterior, más allá de los elementos necesarios para asegurar la accesibilidad de los graderíos y la seguridad frente al riesgo de caídas en los distintos desniveles, será escaso y de calidad, primando la elección del lugar y la adecuación del diseño frente a otros factores de manera que cualifique el espacio circundante.

Por su parte, la iluminación será la necesaria para permitir el correcto uso de los espacios, evitando luminarias empotradas en suelo a favor de balizas bajas para la iluminación de sendas e itinerarios peatonales. Se evitará asimismo la emisión de luz al cielo. Esta minimización de la iluminación exterior además contribuirá a resaltar el propio edificio, que gracias a sus amplias superficies vidriadas cambiará de aspecto del día a la noche.



AJARDINAMIENTO

Respecto al apartado de vegetación, se plantean especies que se adapten a las características del lugar y que, además, estén integradas dentro del conjunto. Por ello, todas las especies arbóreas serán de hoja caduca, pues en verano proporcionarán sombra a los usuarios del lugar pero, en cambio, en invierno será interesante permitir el paso de luz natural al edificio. Para justificar la plantación de diferentes especies vegetales en nuestra región de estudio, nos apoyaremos en las series de Rivas Martínez (1987) ya que, gracias a ellas, intentaremos suplir el impacto ambiental que pueda haber dentro de un ambiente sumamente urbano y que carece de arbolado de gran tamaño. La introducción de la vegetación dentro del recinto crea una trama natural-artificial interesante para el usuario, sin percibir un cambio brusco entre los exteriores y el propio edificio.

Entrando en detalle, por un lado, en la fachada oeste del emplazamiento se utilizarán ejemplares de *Acer rubrum* –Arce de Canadá– con su atractiva coloración rojiza en otoño que servirá de elemento natural. Su porte en forma fastigiada y llegando a los 15 metros de altura, sirve como barrera natural entre el exterior y el campus, aportando de igual manera sombra sobre las zonas cespitosas propuestas en los alrededores del recinto.

Junto a las pasarelas en la fachada oeste, la elección de *Cercis siliquastrum* –Árbol de Judas– está basada en su floración, con su color rosa característico en primavera, alcanzando los 6 metros en edad adulta por lo que no supondrá problemas futuros por obstaculizar la vista de las ventanas superiores.

En la zona sur, los ejemplares de *Ginkgo biloba* han sido seleccionados por su tolerancia a la contaminación urbana, sirviendo también como árbol de alineación –marco de plantación de 8 metros– para remarcar la unión con la calle Carabanchel. A nivel botánico, es interesante resaltar el significado que tiene dicha especie en la cultura asiática por a sus propiedades curativas, y recordando que la finalidad del edificio es albergar la Facultad de Ciencias Biomédicas, le daremos un valor añadido a nivel subconsciente.

En las áreas extensivas de estancia y con la condición de requerir un bajo mantenimiento, se propone una mezcla de especies cespitosas ideal para zonas de alta intensidad de uso, siendo la proporción aproximada de 70% Festuca Arundinácea 20% Raigrás Inglés Cespitoso; 10% Poa pratensis, obteniendo un excelente color todo el año y de alta densidad.

Por último, nuestra propuesta, tomando como ejemplo las acciones que se están realizando en otros lugares como Boston (EEUU) o Adelaide (Australia), tiene como filosofía el asentar las **NBS –Nature based solutions–** en los proyectos diseñados en ambientes urbanos. Estas soluciones buscan mayor sostenibilidad a todos los procesos ligados a la ciudad y aquí, particularmente, buscaremos:

- Cubiertas vegetales: Se plantea el uso de *Sedum spurium* ‘Tricolor’, siendo una alternativa de bajo mantenimiento al césped, pues no necesita de un riego excesivo, sin necesidad de segarla, y, además, reducen la proliferación de malas hierbas. En la zona indicada en el apartado gráfico, se diseña un huerto ecológico urbano, destinado a los usuarios del recinto, incentivando actividades saludables y creando un lugar de estancia en la azotea del edificio.

- Patios interiores: Utilización de *Ophiopogon planiscapus* como especie herbácea de sombra, junto con *Phyllostachys nigra* para diferenciar de estrato y conseguir ocupar espacio vertical, sin obstaculizar el paso de luz natural a las plantas superiores.
- Estanque depurador de aguas residuales con plantas macrófitas: Con una profundidad de 50cm aproximadamente, las plantas tienen sus raíces ancladas en el sustrato y sus tallos y hojas emergen fuera del agua. La especie utilizada será *Phragmites communis*.

EDIFICIO

CONCEPTO GENERAL. INTEGRACIÓN EN EL ENTORNO E IMAGEN EXTERIOR

El nuevo edificio de ciencias biomédicas pretende tener un carácter propio sin renunciar por ello a la coherencia interna del campus de Getafe. Se parte por ello de una geometría rotunda, un cubo posado en el territorio que mediante su asentamiento modifica la topografía del mismo, acomodándose en simbiosis a él. Esta geometría se refuerza al pautarse mediante pilares equidistantes entre sí, de sección cuadrada, que terminan de configurar un espacio cartesiano. Un cubo de Rubik. Pocos elementos, infinitas posibilidades.

Con esta idea en mente y trabajando sobre la retícula se llega a la delimitación de los espacios requeridos por el programa, que se ven puntualizados por el eco que esta seriación exterior produce en el interior en forma de pilares fijos.

Con el apoyo de un núcleo de comunicaciones central que permita racionalizar al máximo los flujos de usuarios y el trazado de las instalaciones se completa el sistema a partir del cual posteriormente se le agregará cualquier elemento programático siguiendo las reglas del juego impuestas por la geometría.

EL PROGRAMA

Se ha verificado la adecuación del programa propuesto en las bases a los requisitos de un edificio de estas características, por lo que la distribución en plantas hasta completar la superficie máxima (respetando los condicionantes urbanísticos de altura) será la siguiente:

- Planta sótano para instalaciones y aparcamiento cubierto.
- Planta baja, en continuidad con la explanada del campus, para aulas flexibles.
- Planta primera, con acceso específico desde la fachada oeste, para laboratorios y animalario.
- Plantas segunda y tercera, relacionadas mediante patios interiores, para despachos.
- Cubierta ajardinada con huerto e instalaciones fotovoltaicas y de climatización.

Es una de las intenciones del proyecto la de dar “liebre por gato” aprovechando las posibilidades de la normativa urbanística para generar espacios de uso tanto en cubierta como en sótano, que se tratan como una extensión de los usos principales.

La retícula rígida con la que se organiza el edificio exteriormente, posibilita por otra parte una liberación casi total de la planta, de manera que la organización de espacios propuesta en los planos es sólo una de las múltiples posibilidades que se pueden dar. Esta capacidad de adaptación y cambio se considera una virtud en un contexto en el que los paradigmas educativos están en constante desarrollo, y más en una disciplina como la biomedicina en

la que el avance científico debe estar acompañado por el avance tecnológico y espacial de las aulas. Lo que hoy se postula como la mejor opción mañana puede no serlo. Se proyecta un edificio totalmente resiliente.

ACCESIBILIDAD. ORGANIZACIÓN Y CIRCULACIONES

El edificio se concibe como un hito en el terreno, horadado para permitir el acceso de los usuarios o del espacio exterior. Estos accesos desde el exterior se producen en el perímetro mediante pasarelas sobre la vegetación que se conectan tanto con la planta baja como con la primera, desembocando en logias que hacen de mediadoras entre el espacio exterior y el interior. Desde la planta baja, se accede a través de un salón de entrada al núcleo de comunicaciones que cose verticalmente el conjunto.

El núcleo de comunicaciones se presenta como un invariable a lo largo de las distintas plantas, con aseos y huecos para paso de instalaciones acompañando a las escaleras y los ascensores. Esta columna aparece en la parte central del edificio, permitiendo una distribución eficiente a un lado y a otro de la misma. Además, debido a que es el único elemento “construido”, es fundamental para la organización espacial interior.

EL SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura es clave en la definición de la imagen exterior del edificio puesto que son los haces de pilares prefabricados cuadrados de 40x40cm de hormigón armado los que conforman el perímetro construido. Estos pilares, que nacen de la planta sótano, son continuos hasta la cubierta salvo excepciones en huecos de acceso al edificio, diferenciados mediante la interrupción de estos soportes. El núcleo de comunicaciones cuenta también con un perímetro de pilares continuos hasta el cuerpo de cubierta.

Todos estos pilares prefabricados se harán con hormigón coloreado en rojo, generando una imagen característica y análoga a los edificios colindantes.

El anillo perimetral exterior de pilares se completa con prefabricados que atan horizontalmente toda la estructura en cada una de las plantas y que además funcionan como vierteaguas, afilándose hacia el exterior de forma que presenten una imagen esbelta hacia los jardines circundantes.

Los forjados por su parte, se construyen mediante el sistema Bubble Deck de losas aligeradas mediante “balones”, lo que permite inercias muy elevadas gracias a su gran canto con pesos muy reducidos, además de una distribución bidireccional de esfuerzos muy adecuada con el reparto homogéneo de pilares que se plantea. En este sistema se logran alcanzar con relativa facilidad luces de hasta 20m con cargas asimilables a las de un uso de oficina.

DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

Entre cada uno de los pilares de hormigón se colocará un carpintería de aluminio con rotura de puente térmico de manera que la superficie vidriada sea la máxima posible para poder contar con luz natural a lo largo del día. Sin embargo, esta luz que no siempre es deseada, se tamizará desde dentro con estores guiados integrados en la carpintería. Por fuera, y pensando en las condiciones de verano tan rigurosas a las que están sometidas la fachada sur y especialmente la este y oeste, además de los mecanismos de protección mediante vegetación expuestos

anteriormente se contará con venecianas motorizadas que se ocultarán en el prefabricado horizontal cuando estén recogidas.

El espacio tras los pilares se revestirá de lana mineral con un trasdosado de chapa perforada de aluminio de manera que además del aislamiento térmico se obtenga acondicionamiento acústico.

Los sistemas de tabiquería interiores serán ligeros, procurando grandes superficies de mamparas de vidrio que posibiliten relaciones visuales entre espacios y que se cerrarán a conveniencia mediante cortinajes. Además, los espacios se procurará que sean en gran medida convertibles, pudiendo fusionar o dividir aulas y espacios según los requisitos de cada momento.

Los suelos y techos tendrán de acabado el propio sistema visto, criterio que se aplicará en general en todo el edificio.

Una parte importante como es la del almacenamiento irá integrada en la propia estructura interior en forma de armarios, taquillas, etc.. siguiendo la modulación de dicha estructura y dando servicio a laboratorios, despachos, aulas...

INSTALACIONES

Racionalización de trazados

La gran adaptabilidad con la que se quiere dotar a esta facultad obliga a que los puntos de consumo de los distintos sistemas puedan dar servicio en una amplia gama de situaciones. Por ello, se opta por una sencilla columna para el trazado vertical de las redes, coincidente con la columna de comunicaciones verticales, que en cada planta distribuirán tanto por suelo como por techo.

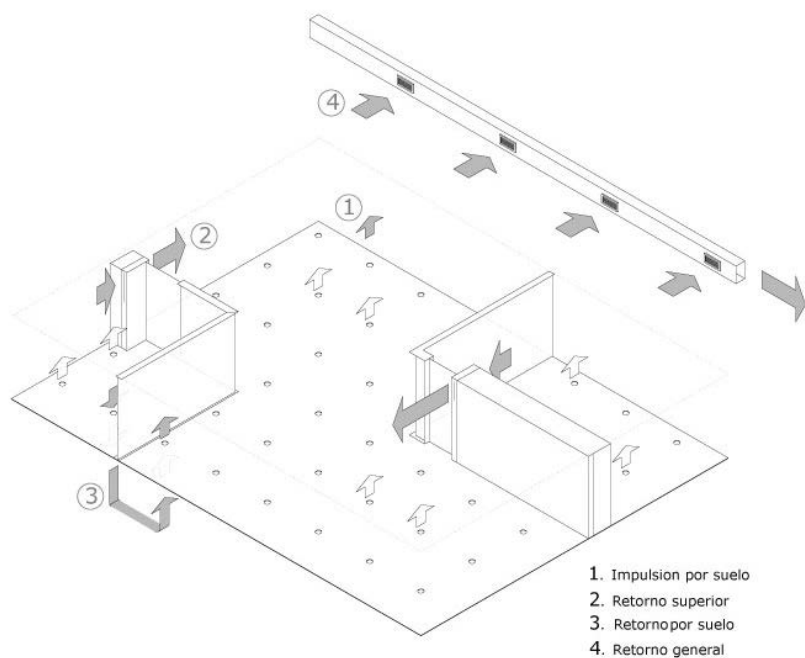
El suelo se configura como una superficie continua que aglutina los servicios de electricidad, climatización e impulsión de climatización de una manera altamente versátil. Para ello, sobre la losa estructural se dispone una malla de conductos de ventilación en retícula de baja sección y pequeños caudales que al disponer de numerosos puntos de salida logra una distribución de aire limpio homogénea en toda la superficie con una generación nula de ruido y corrientes. Sobre esta capa de ventilación se coloca una malla de conducciones técnicas en las que irá alojado el cableado necesario. Al igual que en el caso de la ventilación, los numerosos registros en caja empotrada en suelo permitirán la fácil y rápida conexión en infinidad de situaciones. Estas dos primeras retículas de canalización irán rellenas de material ligero aislante. Por último, constituyendo la capa pisable del conjunto, se construye un suelo radiante/refrescante inmerso en un relleno de anhidrita que quedara con acabado visto industrial. Esta última capa, de baja inercia, permitirá un rápido calentamiento/enfriamiento con sistemas de baja temperatura. El sistema completo “Matrices Anhidro” dispone de DIT.

El techo, acabado con la losa vista, mostrará las instalaciones sin pudor, ordenadas y trazadas sin ningún tipo de traba. Bajo esta losa se situará el retorno de la ventilación, la iluminación tanto perimetral como puntual y de emergencia, y todo el aparataje técnico y audiovisual necesario para el correcto funcionamiento dentro de un “blended learning”. Por último, la ubicación en techo de manguitos absorbedores creará las condiciones acústicas óptimas para la transmisión de información.

Ventilación y climatización

En un edificio de estas características, la importancia de la ventilación es clara. Por un lado situaremos equipos roof-top en cubierta para el filtrado del aire procedente del exterior y su preparación. Este aire se canalizará primero por el núcleo de comunicaciones para en cada planta pasar a distribuirse por suelo según el sistema descrito anteriormente. El retorno se producirá por conductos convencionales en techo y volverá a cubierta, donde pasará por un recuperador de calor. El sistema contará con free-cooling, imprescindible en verano.

El sistema de climatización será el encargado de proporcionar las condiciones de presión necesarias en zonas técnicas (laboratorios).



Sistema Matrix Anhidro: ventilación (fuente: www.matrixs.es)

Instalaciones térmicas

Se contará con métodos de producción de calor mediante sistemas limpios. En sótano, aprovechando la excavación del aparcamiento se canalizarán una serie de tubos de geotermia extensiva. En cubierta, también se utilizará bomba de calor, pero en este caso por aerotermia. El sistema geotérmico servirá para la preparación del agua necesaria en el suelo radiante, mientras que el sistema aerotérmico servirá principalmente a los climatizadores de cubierta. La combinación de los dos sistemas dará como resultado un confort higrotérmico total durante todo el año.

No hay que olvidar que previo al tratamiento técnico del clima hemos proyectado toda una serie de sistemas pasivos que eviten el gasto energético.

Electricidad e iluminación

En cubierta colocaremos un extenso campo de paneles fotovoltaicos para la generación limpia de la electricidad necesaria para el funcionamiento de todos los sistemas del edificio, especialmente la iluminación y la climatización (bombas de calor). Llegado el caso, en períodos pico, esta generación propia de electricidad podría servir para complementar el gasto en otros puntos del campus, previendo las conexiones necesarias.

La iluminación interior del edificio se realizará con luminarias LED de bajo consumo.

El ciclo del agua

La producción de aguas residuales y pluviales del edificio evacuará por gravedad a un pozo de bombeo situado en planta sótano desde el que se mandará al estanque situado en la fachada norte del edificio. Este estanque contará con macrofitas para la depuración del agua, que posteriormente será utilizada para el riego de las plantaciones dentro de la parcela. El agua de lluvia será tratada en su práctica totalidad.

Además de esta recuperación activa del agua, las soluciones de pavimentación exterior, incluso en la zona de aparcamiento, no contribuirán a la impermeabilización de los suelos.

Todo esto contribuye a un reducido impacto en la infraestructura de saneamiento.

VALORACIÓN ECONÓMICA

En la realización de la propuesta para el nuevo edificio de ciencias biomédicas en el campus de Getafe se tuvo en cuenta lo ajustado del presupuesto previsto en relación con la superficie del espacio sobre el que se pretende intervenir y sobre la complejidad de las instalaciones y elementos estructurales que se pretenden implantar, así como de otros elementos técnicos necesarios para el correcto funcionamiento de un edificio de estas características.

En este sentido, se ha tratado de limitar la utilización de soluciones y materiales costosos, optando por otras como elementos prefabricados de hormigón e instalaciones vistas, más económicas pero con acabados también muy atractivos y de muy alta calidad.

El control económico de las partidas más voluminosas permitirá dedicar parte del presupuesto a la utilización de arbolado de porte adecuado en el momento de la plantación, a equipamiento tecnológico de vanguardia y a sistemas técnicos que a pesar de su elevada inversión inicial supondrán una rápida amortización.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, consideramos que la intervención proyectada podrá llevarse a cabo con el presupuesto estimado inicialmente de 7.000.000,00 €.