

Grupo de Trabajo de la CRUE
CALIDAD AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

DOCUMENTO

MEJORAS AMBIENTALES EN EDIFICIOS

**Documento aprobado por el Comité Ejecutivo del Grupo de Trabajo de Calidad Ambiental y
Desarrollo Sostenible de la CRUE celebrado en Girona el 7 de octubre de 2005**



CRUE

CADEP Calidad ambiental, desarrollo
sostenible y prevención de riesgos

MEJORAS AMBIENTALES EN EDIFICIOS UNIVERSITARIOS

Documento aprobado por el Comité Ejecutivo del Grupo de Trabajo de Calidad Ambiental y Desarrollo Sostenible de la CRUE celebrado en Girona el 7 de octubre de 2005

El proyecto arquitectónico debe resolver el mayor número posible de cuestiones relativas a la calidad ambiental, mediante el cuidado diseño del edificio, para limitar al máximo la incidencia de las instalaciones, minimizando el consumo energético y reduciendo el gasto, la generación de residuos y la producción de contaminación.

Calidad arquitectónica y calidad ambiental deben ir estrechamente unidas en la arquitectura de campus y edificios universitarios, no sólo en beneficio propio sino como parte del compromiso que las universidades adquieren frente a la sociedad, convirtiéndose en imagen a seguir.

El proyecto arquitectónico debe partir de la concepción de los espacios universitarios como lugares de trabajo y soporte de actividades correspondientes, en los cuales se debe atender todos los requisitos necesarios para el buen desarrollo de la actividad laboral, incluida la prevención de riesgos laborales, que incida de forma clara en la mejora de la calidad ambiental.

Las mejoras ambientales propuestas se deben aplicar tanto en el proyecto y construcción de nuevos edificios y campus universitarios, como en la reforma y adaptación de los existentes.

Los criterios que plantean estas mejoras deberán introducirse a través de instrucciones en los programas de necesidades, tanto en los pliegos de condiciones de los proyectos arquitectónicos como en los de contrato de obra, y realizarse un seguimiento y vigilancia de su estricto cumplimiento. Asimismo involucran a los servicios técnicos de obras y mantenimiento y a las actividades de formación para la sostenibilidad de la comunidad universitaria.

Las mejoras propuestas se articulan en cuatro grandes apartados:

1. Campus
2. Edificación
3. Instalaciones
4. Utilización de los edificios

1. CAMPUS

- Planificación y ordenación correcta de los campus, que faciliten el buen funcionamiento ambiental en todos sus aspectos, teniendo en cuenta cuestiones como

la orientación, los recorridos (movilidad), las distancias, la accesibilidad, los pavimentos, la gestión de recursos de todo tipo (energía, agua, materiales, etc.) la iluminación –tanto natural como artificial-, la señalización, etc. En este sentido se promoverán los diseños de campus que permitan una cierta autonomía a los edificios en su organización, tanto externa como interna, evitando diseños cerrados. Es fundamental el entendimiento del “lugar” del campus en relación con la ciudad y el territorio.

- Planificación y tratamiento de los espacios exteriores de los edificios, con plantaciones de arbolado adecuado que ayuden al control de soleamiento de los edificios y el contexto paisajístico del que formará parte.
- Utilización de vegetación autóctona en el tratamiento de los espacios exteriores, así como de especies que necesiten el mínimo aporte de agua de riego, para reducir el consumo.
- Potenciar la conservación del entorno natural y de la biodiversidad en los campus que por sus características lo permitan.
- Potenciar el uso de los espacios exteriores como lugares de encuentro o desarrollo de actividades docentes, culturales, deportivas, lúdicas, etc., entendiéndolos como parte principal y protagonista de la vida universitaria.
- El diseño de los campus universitarios requiere tener en cuenta tanto su relación con las estructuras urbanas existentes como su propia condición de ciudad, autónoma en muchos casos.

2. EDIFICACIÓN

Todas las propuestas arquitectónicas deberán estar enmarcadas dentro de una **estrategia ambiental global** que garantice edificios con la mínima demanda energética posible y que promuevan el uso eficiente de los recursos. Esta estrategia supondrá diversas actuaciones específicas en diferentes ámbitos de la edificación:

ORGANIZACIÓN:

- Como principio se deberá potenciar la máxima interacción entre el edificio y su entorno, para permitir el mejor aprovechamiento de las condiciones naturales (energía solar, ventilación, etc.)
- Accesibilidad en todos los sentidos, no únicamente en la eliminación de barreras arquitectónicas: luz, amplitud, espacios regulares y flexibles, señalizaciones –visuales, táctiles-, distribuciones funcionales, etc., asegurando en cualquier caso las exigencias de evacuación establecidas en la normativa de protección contra incendios.
- Organización lógica y segura de los recorridos interiores, tanto horizontales como verticales, reduciendo al mínimo posible el número de mecanismos de elevación (ascensores, montacargas, etc.).
- Desarrollo de sistemas edificatorios de distribución compacta, evitando un exceso de fachadas que impliquen un mayor gasto energético y un mayor esfuerzo de mantenimiento y conservación. No obstante, dependiendo de los usos, no se deben desdeñar otros tipos que permitan un mejor sentido de la utilización natural de los espacios, permeabilidad, fluidez emocional.
- Empleo de tipologías que faciliten la ventilación cruzada, la integración de elementos de captación solar y minimicen la dependencia de sistemas energéticos activos.

SOLEAMIENTO E ILUMINACIÓN:

- Aprovechamiento de las orientaciones solares en la disposición de los nuevos edificios para reducir la demanda energética: sol en invierno y sombra en verano, según las situaciones geográficas.
- Uso de luz natural en la mayor superficie posible, especialmente en zonas de comunicación y distribución que tienen un uso continuado, para favorecer la calidad espacial y contribuir a la reducción de la demanda energética de iluminación.
- Estudio de tratamiento de paramentos interiores -materiales, colores, acabados- que aprovechen mejor la luz natural, para evitar al máximo la luz artificial.
- Sistemas de regulación de entrada de luz y de sol, especialmente en los espacios comunes de grandes dimensiones.

CONDICIONES TÉRMICAS:

- Como criterio general se promoverá el uso de soluciones pasivas del control climático que reduzcan la demanda energética del edificio y la dependencia del consumo de recursos energéticos no renovables.
- Dimensionamiento racional de los espacios, adecuándolos al perfil de uso y a las posibilidades de interacción con el exterior (aprovechamiento solar, intercambio térmico, etc.). Incorporación de dispositivos de regulación automática, sistemas de monitorización, sistemas de gestión centralizada de mantenimientos, que mejoren las prestaciones inmediatas y el ahorro energético.
- Limpieza, tratamiento y control periódico de los sistemas de ventilación, calefacción y climatización, de forma que quede asegurada la calidad del aire interior.
- Control estricto de los sistemas de aislamiento y ventilación de los edificios.
- Diseño de los acristalamientos exteriores adecuado a los volúmenes de los espacios y a los usos de los mismos, para conseguir un mejor aprovechamiento de la luz natural y menor despilfarro energético, empleando materiales adecuados, con las mejoras necesarias (rotura de puente térmico, etc.) según la situación geográfica. Sería conveniente, como hacen algunas normativas locales, exigir una mejora en el cumplimiento de las Normas de la Edificación.
- Uso de tecnologías innovadoras para el control térmico, como el empleo del agua como regulación térmica o sistemas de compensación energética en proximidad al mar o lagos.

USOS:

- En los programas funcionales de los edificios deben definirse con claridad los perfiles de uso y de gestión que tendrán los mismos, para facilitar (y poder exigir posteriormente) al proyectista todos los elementos de análisis para ajustar la solución arquitectónica y constructiva a las necesidades reales.
- Espacios flexibles y modulares que permitan un mejor aprovechamiento de los edificios, optimizando las infraestructuras en beneficio de la eficiencia energética.
- Aprovechamiento intensivo de los edificios: edificios en campus integrados, allí donde sea posible, que mejoren el rendimiento de los espacios y de las instalaciones.
- Planificación correcta y gestión adecuada de la ocupación de los espacios evitando que haya franjas horarias no ocupadas, con el consiguiente despilfarro energético.
- Creación de sinergias funcionales que permitan simultaneidad de uso en condiciones óptimas, basadas en el respeto y la educación compartida.

CONSTRUCCIÓN:

- Promover la eficiencia en el consumo de recursos en las soluciones constructivas que se planteen en los edificios (coordinación dimensional, optimización de secciones, etc.)
- Potenciar la actualización, reforma y rehabilitación de los edificios existentes para evitar demoliciones indiscriminadas con las consiguientes repercusiones ambientales.
- Empleo de materiales producidos a partir de recursos renovables o con garantía de reciclabilidad, contrastados y eficaces, en la construcción de nuevos edificios o en la reforma de edificios existentes.
- Elección de sistemas constructivos y de materiales que permitan posteriores adaptaciones y reformas con facilidad y bajo coste.
- Control de la generación de residuos, de la recogida selectiva y su correcto tratamiento en los procesos de construcción y reforma de los edificios, así como en las demoliciones, parciales o totales, de los mismos.

3. INSTALACIONES

Debe procurarse, como criterio general, la gestión integrada de las instalaciones, tanto en los nuevos edificios como en las reformas y adaptaciones de los existentes.

CLIMATIZACIÓN:

- Sistemas de telegestión y automatización tanto de la climatización como del mayor número de instalaciones posibles, para un mejor aprovechamiento y un mayor control del gasto.
- Control de los tiempos de uso de los edificios, para una mejor programación de los sistemas de climatización.
- Sistemas de refrigeración cerrados.
- Zonificación adecuada del diseño de las instalaciones que permita la regulación del nivel de climatización, introduciendo termostatos por zonas de uso (aulas, despachos, etc.).
- Empleo de medidas alternativas a la refrigeración por aire acondicionado, especialmente el generalizado, por cuanto significa en gasto de energía y en problemas de salud para los usuarios de los edificios.
- Evitar la instalación masiva de sistemas de refrigeración, sólo en aquellos espacios cuyo uso los haga imprescindibles; los espacios refrigerados deben tener un rendimiento de uso importante para un mejor aprovechamiento de la instalación realizada.

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES:

- Criterios básicos energéticos exigidos en la redacción del proyecto arquitectónico, y siempre que sea factible la utilización de energías alternativas.
- Renovaciones periódicas de instalaciones, especialmente calderas, para un mejor aprovechamiento energético, estudiándose los periodos de obsolescencia.
- Disponer de los medios logísticos y técnicos que permitan crear una red de seguimiento del consumo de energía en los campus a partir de los datos actualizados de cada edificio, para evaluar periódicamente su comportamiento, definir políticas de ahorro y establecer niveles de referencia con otras instituciones.
- Revisiones periódicas de las carpinterías exteriores, elementos de cierre, cubiertas y fachadas de los edificios para evitar pérdidas innecesarias de calor.
- Revisiones periódicas de instalaciones para evitar pérdidas y despilfarro energético.

- Implantación paulatina de energías renovables (solar, biomasa, eólica, etc.) en edificios y campus universitarios con un triple cometido: ahorro energético, generación de energía limpia y concienciación a la sociedad, partiendo del ejemplo de las universidades.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

- Correcta elección del tipo de luminarias en función del tipo de espacios, su tiempo de uso, periodicidad de uso, etc. Mecanismos automáticos de cierre y encendido en función de la luz natural, uso y eficiencia de contenidos.
- Instrucciones a los usuarios para la buena utilización de la iluminación, dependiendo del tipo de luminarias; recomendaciones para encendidos y apagados, tiempos de espera, etc. No sólo hay que tener en cuenta el gasto sino la vida de las luminarias.
- Evitar encendidos y apagados generales o parciales como señal de aviso para el cierre de los edificios.
- Empleo de luminarias con balastro electrónico para reducir el consumo eléctrico y fomento del uso de iluminación de bajo consumo.
- Colocación de sensores de encendido de luz en aquellas zonas de los edificios que no tengan un uso continuado.
- Colocación de temporizadores de luz en espacios de uso discontinuo, tales como aseos, etc., para evitar el gasto innecesario de electricidad.
- Potenciar la iluminación fotovoltaica en los espacios exteriores.

GESTIÓN DEL AGUA:

- Depuración de aguas en campus y cierre del ciclo de uso de las aguas. Promover, si es posible, la utilización de tratamientos alternativos –sistemas de depuración natural– para las aguas residuales procedentes de los edificios.
- Colocación de temporizadores y limitadores en grifería de aseos para evitar el despilfarro de agua.
- Colocación de inodoros de doble descarga en los aseos de los edificios para evitar el despilfarro de agua.
- Aprovechamiento del agua de pluviales o de captaciones subterráneas para el riego de jardines y otros usos posibles.
- Potenciar la recirculación y reutilización del agua en equipos de refrigeración continua por agua, tanto de instalaciones generales como de laboratorios de docencia e investigación, etc.

OTRAS INSTALACIONES:

- Potenciar el correcto funcionamiento de todo tipo de instalaciones, para minimizar su impacto ambiental (emisiones, ondas, etc.), buscando en todo momento el ahorro energético.
- Todas las instalaciones deben estar controladas de manera centralizada, coordinadas la puesta en marcha, uso horario y control manual simultáneo.

4. UTILIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS

- Libro de funcionamiento del edificio, exigido en proyecto, con todas las características constructivas, especificaciones técnicas y de materiales, etc., para facilitar el buen mantenimiento y gestión. Es fundamental controlar la ejecución del seguimiento del

mantenimiento de los edificios para evitar obsolescencias y malfuncionamiento de los edificios.

- Libro del usuario, con instrucciones precisas de los mejores usos de la edificación y de las instalaciones, con diferentes niveles de desarrollo.
- Dotar de formación e información al personal y usuarios en buenas prácticas de ahorro energético, así como de buen uso de las instalaciones en general (los problemas generados en el saneamiento por dejadez o falta de higiene son un buen ejemplo).
- Proporcionar instrucciones adecuadas a los servicios, personal y usuarios sobre los tiempos y momentos más adecuados de apertura de ventanas para la ventilación de los edificios, evitando el despilfarro energético, sin que ello suponga merma de la calidad ambiental del aire interior ni de los requisitos de prevención de riesgos laborales.
- Reutilización de elementos parciales de un edificio, especialmente maquinaria de instalaciones, una vez desmontados cuando se realicen reformas parciales o totales, siempre que quede asegurado el cumplimiento de las exigencias de seguridad impuestas reglamentariamente a los equipos de trabajo.
- Potenciar el uso lógico, seguro, saludable y razonable de los edificios.
- Realización de auditorías y diagnósticos ambientales con una cierta periodicidad, con protocolos de análisis situación, líneas estratégicas, medidas correctoras, verificaciones, etc.

ANEXO 1: RECOMENDACIONES EN PLIEGOS DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO

En la realización de los Pliegos de Condiciones para la realización de Proyectos Arquitectónicos se incluirán aspectos relativos a la calidad ambiental, según un doble criterio: por un lado, la valoración de la experiencia de los equipos técnicos en materia ambiental, acreditaciones, obras realizadas según criterios ambientales, etc, y por otro la obligatoriedad de atender todas las cuestiones referidas a este documento de Mejoras Ambientales con carácter general, y con carácter particular aquellas instrucciones desarrolladas por cada una de la Universidades en sus respectivos Planes de Calidad Ambiental, así como la legislación ambiental de cada Comunidad Autónoma. En casos singulares sería necesario exigir la evaluación ambiental como parte del documento de proyecto.

En concreto se pueden plantear los siguientes aspectos:

- Introducción de un apartado específico dentro del proyecto dedicado exclusivamente a Calidad Ambiental, con el cumplimiento de lo contenido en el presente documento: grado de cumplimiento, medidas correctoras, etc.
- Introducción de los criterios constructivos, técnicos, etc, en materia ambiental, que deben regir el proceso de la obra.

Como complemento, en los Pliegos de Dirección de Obra, si esta fuese separada del proyecto arquitectónico se contemplarán los siguientes aspectos:

- Indicaciones obra calidad ambiental
- Redacción y entrega del Libro de Funcionamiento del Edificio.

ANEXO 2: RECOMENDACIONES EN PLIEGOS DE CONTRATO DE OBRAS

De la misma forma, en los Pliegos de Condiciones de los Contratos de Obras se incluirán aspectos relativos a la calidad ambiental, también en una doble vertiente: por un lado la valoración de las certificaciones y acreditaciones que tenga la empresa en materia ambiental, así como de los suministros que vaya a emplear en el desarrollo de la obra, y por otro lado el cumplimiento estricto de lo contenido en este documento, ajustándose a lo especificado en el proyecto y ampliando a otra serie de aspectos, tales como los siguientes:

- Correcta planificación de la obra siguiendo criterios ambientales, evitando al máximo la producción de residuos de todo tipo.
- Correcta planificación de la obra en materia de prevención de riesgos laborales.
- Correcta planificación de la obra que evite la alteración del entorno del lugar en donde se esté ejecutando, habitualmente lugares universitarios ocupados y en funcionamiento.
- Empleo de materiales que tengan certificaciones ambientales en su proceso de construcción, distribución, etc., siguiendo lo especificado en el proyecto arquitectónico.
- Cantidad dedicada por la empresa adjudicataria al Control de la Calidad Ambiental durante el desarrollo de la obra.

Todos estos aspectos pueden ser planteados en la oferta y valorados por las mesas de contratación en el proceso de adjudicación, y luego durante la realización de la obra, exigir a la empresa adjudicataria informes periódicos y finales del cumplimiento de lo ofertado en materia ambiental.

REFERENCIAS:

Criterios ambientales en el diseño, construcción y utilización de edificios, UPC, 1998.
<http://www.upc.edu/mediambient/vidauniversitaria/documents/criterisedificis.html>

Proceso de aplicación de criterios ambientales en la arquitectura (ACA2), UPC, 2003.
<http://www.upc.edu/mediambient/vidauniversitaria/aca2.html>