INSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO DE EDIFICIOS DE USO DOCENTE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA MEJORADA

Objeto

El objeto de la presente Instrucción Técnica consiste en determinar aspectos de mejora de la eficiencia energética en los edificios de uso docente tanto nuevos como existentes.

Mediante la publicación de esta instrucción y su aplicación en el diseño y construcción de los edificios de uso docente, se pretende poner énfasis en mejorar la limitación de la demanda de nuestros edificios mediante la incorporación de medidas pasivas, de modo que cuanto menos cantidad de energía demande un edificio, más eficiente será y menos emisiones se producirán al medioambiente, independientemente de que se pueda también trabajar en las medidas activas en cuanto a la disposición de instalaciones de mayor rendimiento y menor consumo, pero ya partiendo de una demanda inferior, con lo que se obtendrán instalaciones más sencillas y de menor dimensión.

Los edificios de nueva planta deberán cumplir con la normativa de obligado cumplimiento de aplicación en este campo que corresponda en el momento de la redacción del proyecto. En cualquier caso, en la presente instrucción se pretenden determinar unos estándares mínimos en materiales y soluciones constructivas que deberán cumplir los edificios, independientemente de lo que indique la normativa, esto es, se proponen soluciones estandarizadas para nuestros centros que deberán validarse con los sistemas de cálculo que correspondan, incrementándose en el caso de que no se cumplan los mínimo exigidos por normativa.

Actualmente, para el cumplimiento del Código Técnico en cuanto a la limitación de la demanda debe seguirse lo establecido en el DB HE, siendo la calificación energética mínima exigida “B” para los edificios de nueva planta en el caso de uso docente.

Marco normativo para la eficiencia energética en la edificación

DIRECTIVAS EUROPEAS	DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios
	DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios
	DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE
ÁMBITO NACIONAL	CTE. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
	Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios
	Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
ÁMBITO ANDALUZ	Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía
	Decreto 169/2011 de 31 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el ahorro y la eficiencia energética en Andalucía
	DECRETO 2/2013, de 15 de enero, por el que se modifica el Decreto 169/2011, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de fomento de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética en Andalucía

Estrategias para la reducción de la demanda de energía en los edificios según época del año

EN INVIERNO	DEMANDA = PÉRDIDAS - GANANCIAS	- Limitar pérdidas (aislamiento) - Promover ganancias (acceso solar, inercia)
EN VERANO	DEMANDA = GANANCIAS – PÉRDIDAS	- Limitar ganancias (control solar, modulación) - Promover pérdidas (ventilación)

Propuesta de actuaciones

Las actuaciones que se proponen para desarrollar las estrategias enunciadas en el apartado anterior, van encaminadas a limitar la demanda de energía de los edificios al máximo, con la premisa de partida principal de que "la energía que mejor se ahorra es la que no se consume".

Esto se formalizará preferentemente con los siguientes grupos de actuaciones, cuya prioridad se presenta a continuación y que deberían sucederse consecutivamente a medida que se vayan agotando sus posibilidades:

1. En primer lugar, en cuanto a las condiciones exteriores, deben analizarse las características del emplazamiento para el mejor aprovechamiento de recursos:
   - En las actuaciones de nueva planta, en la toma de decisiones relativas a la implantación de la edificación en la parcela, grado de concentración de la misma, índice de insolación de las fachadas y exposición a los vientos dominantes, deberá realizarse el estudio y reflexión previa en cuanto a estos parámetros, para optar por una ubicación del edificio lo más óptima posible en cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales.
   - Cuando se actúa en centros existentes en los que la ubicación y formalización de la edificación está predeterminada, deben analizarse posibilidades de mejora en cuanto a actuaciones exteriores relativas a la disposición de elementos que mejoren las condiciones de funcionamiento, tales como disposición de elementos vegetales, utilización de colores claros en las fachadas exteriores, sustitución de pavimentos que puedan funcionar como acumuladores de calor, etc...
2. En cuanto al diseño del edificio propiamente dicho, se limitará la demanda de energía al máximo, procurando el confort de los ocupantes en primera instancia mediante la utilización de medidas pasivas y limitando el uso de las instalaciones al mínimo posible. Esto se traduce en lo siguiente:
   - Procurar elevados índices de aislamiento e inercia térmica de la envolvente para minimizar la necesidad de instalación de calefacción. Controlar y limitar las infiltraciones.
   - Favorecer la iluminación natural al máximo evitando la utilización de sistemas artificiales en el desarrollo normal del uso docente cuando hay adecuadas condiciones lumínicas. En espacios con mucho fondo, buscar dos entradas opuestas y complementarias de iluminación natural.
   - Proyectar sistemas regulables de protección solar de los paños acristalados que eliminen los deslumbramientos en el interior del espacio que puedan afectar negativamente el desarrollo de las actividades académicas.
   - Incorporar en el diseño del edificio sistemas de ventilación natural, ventilaciones cruzadas y sistemas pasivos de refrigeración nocturna que limiten la necesidad de instalación de refrigeración.
3. En segundo lugar, una vez agotadas las posibilidades que nos permite el diseño pasivo, cuando haya que incorporar instalaciones en los edificios:
   - Se priorizarán sistemas consumidores de energías renovables frente a no renovables.
   - Se diseñarán y dimensionarán en base a las condiciones de funcionamiento y régimen de uso normales. Se evitará incurrir en sobredimensionamientos innecesarios.
   - Se proyectarán sistemas con elevados rendimientos en cuanto al consumo energético.

En el conjunto de actuaciones concretas que se proponen a continuación, se diferencia entre diseño de edificios de nueva planta y actuaciones en edificios existentes:

ACTUACIONES EN EDIFICIOS DE NUEVA PLANTA

MEDIDAS PASIVAS

La ventaja fundamental de este tipo de medidas es que requieren de una inversión inicial para la ejecución de la obra, pero posteriormente no conllevan gastos de mantenimiento ni de funcionamiento

Diseño exterior	· Se estudiará la orientación del edificio en cuanto a su exposición a la radiación solar, buscando una buena iluminación y evitando el excesivo soleamiento. Tener en cuenta el factor de deslumbramiento producido en las orientaciones a sur · Se estudiará la ubicación y disposición del edificio en la parcela buscando una adecuada exposición a los vientos dominantes · Se dispondrán elementos de vegetación en la parcela que ofrezcan zonas de sombra exterior y proyectada sobre las fachadas · Se evitarán grandes superficies pavimentadas y de colores oscuros · Se estudiará la posibilidad de incorporación de algibes y sistemas de almacenamiento de aguas pluviales para el riego de las zonas exteriores.
Diseño del edificio	
Características generales de diseño	· Los edificios serán concentrados en planta presentando una elevada compacidad y factor de forma · Las aulas presentarán la mayor dimensión paralela a fachada · Todos los espacios tendrán iluminación y ventilación natural · Todos las ventanas serán practicables en al menos el 50% de su superficie acristalada · Se utilizarán preferentemente materiales naturales
Tratamiento de la envolvente	· Se buscará una elevada inercia térmica de la envolvente reforzando el aislamiento e incrementando los espesores mínimos que prescriba la normativa · Se procurará la creación de cubiertas aisladas y ventiladas para evitar el sobrecalentamiento de las mismas · Las carpinterías serán con rotura de puente térmico · Los vidrios serán de baja emisividad · Las fachadas serán de color claro de manera que reflejen la luz y no acumulen calor
Incorporación de protecciones solares	· Se dispondrán siempre lamas exteriores en los espacios de uso docente como elementos de protección solar, que permiten modular entrada de la luz sin deslumbramientos, ya que las persianas llevan al usuario a su cierre para evitar deslumbramientos y en consecuencia se depende de la luz artificial para la docencia. Color blanco de las lamas para favorecer la luminosidad. · Se diseñarán protecciones solares (porches, voladizos, toldos, etc...) adecuadas en relación a la orientación de la fachada que corresponda
Mejora de las condiciones interiores	· Se disposición montantes acristalados desde las aulas al pasillo para posibilitar la iluminación por ambos frentes de los espacios y favorecer una iluminación natural homogénea, evitando de este modo el encendido de la iluminación artificial durante el día · Se implementarán sistemas de ventilación natural tales como ventilación cruzada y efecto chimenea. Disposición de “shunts” en las aulas para favorecer la ventilación y la refrigeración nocturna de la estructura y los cerramientos del edificio · Incorporación de sistemas de enfriamiento pasivo nocturno

MEDIDAS ACTIVAS

Con ellas se actúa sobre las instalaciones propiamente dichas y sobre sus sistemas de gestión y uso. Requieren de una inversión inicial así como posteriormente gastos de mantenimiento y funcionamiento

Actuaciones en el edificio	
Instalación de calefacción	· En zonas con gas natural, se elegirán sistemas de calefacción con caldera de condensación de alta eficiencia · Estudio de la viabilidad de disposición de geotermia y aerotermia para calefacción
Sistema de ventilación	· Diseño de sistemas de ventilación natural de alta eficiencia energética en lugar de sistemas de ventilación mecánicos · Cálculo de los niveles de ventilación en base a niveles de concentración de CO_2 en función de la ocupación y régimen de funcionamiento en lugar de por ratios/m2, adecuándola las necesidades reales
Iluminación	· Sistemas de control de presencia y de detección de intensidad de luz natural · Luminarias con lámparas fluorescentes con balastro electrónico y bajo consumo · Estudio de la viabilidad de disposición de iluminación Led · Sistemas de iluminación natural por fibra óptica (estudiar opción en pasillos, vestíbulos, etc...)
Instalación de agua	· Reducción del caudal de duchas y grifos · Disposición de variadores de frecuencia
Sistemas de gestión y uso	· Disposición de sistemas de gestión · Adecuación de la temperatura de consigna · Adecuación de los caudales de ventilación · Sistemas automatizados de apagado-encendido y programación y automatización de las instalaciones
Otros	· Uso de energía solar térmica · Ascensores eficientes · Estudio de la idoneidad de calderas de biomasa · Estudio de viabilidad de disposición de sistemas de micro-cogeneración a partir de la calefacción y el sistema de energía solar, para autoabastecimiento eléctrico

ACTUACIONES EN EDIFICIOS EXISTENTES

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIOS DE USO DOCENTE

MEDIDAS PASIVAS

La ventaja fundamental de este tipo de medidas es que requieren de una inversión inicial para la ejecución de la obra, pero posteriormente no conllevan gastos de mantenimiento ni de funcionamiento

Actuaciones en el exterior del edificio	· Disposición de elementos de vegetación en la parcela que ofrezcan zonas de sombra exterior y proyectada sobre las fachadas · Evitar grandes superficies pavimentadas y de colores oscuros
Actuaciones en el edificio	
Mejora de la envolvente	· Mejora de la inercia térmica de la envolvente inercia térmica reforzando e incrementando el aislamiento · Creación de cubiertas aisladas y ventiladas para evitar el sobrecalentamiento · Sustitución de las carpinterías de bajas prestaciones por otras con rotura de puente térmico y vidrios de baja emisividad · Elección de colores claros de fachada que reflejen la luz y no acumulen calor
Incorporación de protecciones solares	· Sustituir las persianas por lamas exteriores, que permiten modular la luz sin deslumbramientos, evitando que se cierren las persianas por este motivo y en consecuencia se dependa de la luz artificial para la docencia. Color blanco de las lamas para favorecer la luminosidad. · Disposición adecuada de protecciones solares pasivas (porches, voladizos, toldos, etc...)
Mejora de las condiciones interiores	· Incorporación de sistemas de enfriamiento pasivo nocturno · Implementación de sistemas de ventilación natural: Ventilación cruzada y efecto chimenea. Disposición de “shunts” en las aulas para favorecer la ventilación y la refrigeración nocturna de la estructura y los cerramientos del edificio · Disposición de montantes acristalados a pasillo para favorecer la iluminación por ambos frentes de los espacios y favorecer una iluminación natural homogénea y evitar el encendido de la iluminación artificial

MEDIDAS ACTIVAS

Con ellas se actúa sobre las instalaciones propiamente dichas y sobre sus sistemas de gestión y uso. Requieren de una inversión inicial así como posteriormente gastos de mantenimiento y funcionamiento menores que los de los sistemas anteriores, suponiendo por tanto una mejora en relación a los mismos.

Actuaciones en el edificio	
Instalación de calefacción	· En zonas con gas natural, elección de sistemas de calefacción con caldera de condensación de alta eficiencia · Estudio de la viabilidad de disposición de geotermia y aerotermia para calefacción
Sistema de ventilación	· Diseño de sistemas de ventilación natural de alta eficiencia energética en lugar de sistemas de ventilación mecánicos · Cálculo de los niveles de ventilación en base a niveles de concentración de CO_2 en función de la ocupación y régimen de funcionamiento en lugar de por ratios/m2, adecuándola las necesidades reales
Iluminación	· Sistemas de control de presencia y de detección de intensidad de luz natural · Luminarias con lámparas fluorescentes con balastro electrónico y bajo consumo · Estudio de la viabilidad de disposición de iluminación Led · Sistemas de iluminación natural por fibra óptica (estudiar opción en pasillos, vestíbulos, etc...)
Instalación de agua	· Reducción del caudal de duchas y grifos · Disposición de variadores de frecuencia
Sistemas de gestión y uso	· Disposición de sistemas de gestión · Adecuación de la temperatura de consigna · Adecuación de los caudales de ventilación · Sistemas automatizados de apagado-encendido y programación y automatización de las instalaciones
Otros	· Uso de energía solar térmica · Ascensores eficientes · Estudio de la idoneidad de calderas de biomasa · Estudio de viabilidad de disposición de sistemas de micro-cogeneración a partir de la calefacción y el sistema de energía solar, para autoabastecimiento eléctrico