

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE INSTALACIONES

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica

Curso 2012/2013
Juan Carlos González Pérez

ÍNDICE

- 1. Introducción
- 2. Objetivos
 - 2.1. Objetivos generales
 - 2.2. Resultado de aprendizaje
 - 2.3. Objetivos específicos
- 3. Contenidos
- 4. Actividades de enseñanza-aprendizaje
 - 4.1. Actividades de iniciación
 - 4.2. Actividades de desarrollo
 - 4.3. Actividades finales
- 5. Actividades complementarias y extraescolares
- 6. Medidas de atención a la diversidad
 - 6.1. Actividades de ampliación
 - 6.2. Actividades de refuerzo educativo
- 7. Criterios de evaluación
 - 7.1. Criterios generales
 - 7.2. Criterios específicos
 - 7.3. Criterios de promoción
- 8. Actividades de recuperación
- 9. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

El Módulo que tratamos está nombrado con la denominación “Eficiencia Energética de Instalaciones”, se imparte en 2º curso y está numerado con el código 0349.

Tiene una asignación horaria de 160 horas en total, distribuidas en 8 periodos lectivos por semana.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo siguientes:

- a) Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.
- c) Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones.
- q) Analizar medidas de prevención de riesgos laborales, de seguridad y de protección ambiental, identificando la normativa aplicable para intervenir en el montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- r) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para establecer las relaciones profesionales más convenientes.

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1177/2008 y Decreto 202/2009 son:

1. Evalúa la eficiencia energética de generadores de calor relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.
2. Evalúa la eficiencia energética de generadores de frío para climatización relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.
3. Evalúa la eficiencia energética de los sistemas de distribución térmica relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.
4. Cuantifica el ahorro energético de sistemas de recuperación de energía analizando su funcionamiento.
5. Valora el ahorro energético proporcionado por los sistemas de control de las instalaciones térmicas en edificios analizando su regulación.
6. Evalúa instalaciones eléctricas de alimentación de equipos energéticos analizando sus componentes.
7. Calcula la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación en edificios, determinando su consumo energético.
8. Elabora propuestas para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones justificando el ahorro energético conseguido.

2.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- a) Obtener los datos necesarios, para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones.

- b) Configurar las instalaciones que no requieren proyecto, para seleccionar los equipos y elementos que las componen.
- c) Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones de iluminación determinando el rendimiento de los equipos y el grado de aprovechamiento de la luz natural.
- g) Gestionar los trámites administrativos y la documentación relacionada con los procesos de inspección y certificación energética.
- p) Establecer vías eficaces de relación profesional y comunicación con sus superiores, compañeros y subordinados, respetando la autonomía y competencias de las distintas personas.

3.- CONTENIDOS

1. Evaluación energética de sistemas de generación de calor:

- Explotación energética de instalaciones de generación de calor. Contabilización de consumos. Medidas de combustible. Medidas de energía útil. Energía suministrada. Equivalencia energética y de emisiones de CO₂.
- Generación de calor, combustión y combustibles. Termodinámica de los gases. Análisis de humos. Rendimiento de la combustión. Demanda de combustible. Autonomía de uso.
- Instalaciones y equipos de producción de agua caliente: procedimientos reconocidos para la obtención del rendimiento instantáneo y rendimiento estacional. Determinación de consumos. Exigencias reglamentarias.
- Instalaciones y equipos de generación de aire caliente: procedimientos reconocidos para la obtención del rendimiento instantáneo y rendimiento estacional. Determinación de consumos. Exigencias reglamentarias.
- Técnicas de medición en instalaciones de generación de calor.

- Riesgos asociados a la manipulación de generadores de calor.

2. Evaluación energética de sistemas de generación de frío:

- Explotación energética de instalaciones de generación de frío. Contabilización de consumos. Medidas de combustible. Medidas de energía útil. Energía suministrada.
- Higrometría. Operaciones de tratamiento del aire. Humectación y deshumectación del aire. Consumos previstos.
- Producción de frío por compresión mecánica: Principio termodinámico, balance energético, rendimiento energético. Reversibilidad del sistema.
- Otros tipos de producción frigorífica. Absorción. Adsorción. Rendimientos y balances energéticos.
- Instalaciones y equipos de acondicionamiento de aire, ventilación: Obtención de rendimientos. Exigencias reglamentarias.
- Técnicas de medición en instalaciones de generación de frío.
- Riesgos asociados a los equipos generadores de frío.

3. Evaluación energética de sistemas de distribución térmica:

- Energía, calor y transmisión de calor. Dinámica de fluidos. El aire y el agua como medios caloportadores.
- Cálculo de las pérdidas energéticas en distribución. Criterios de mejora.
- Permeabilidad al vapor de agua. Limitación de las pérdidas de calor y control de condensaciones en tuberías. Exigencias reglamentarias.
- Circuitos de agua: Criterios de dimensionamiento y análisis, elementos de regulación y equilibrado.

- Bombas circuladoras: Cálculo y control del rendimiento. Exigencias reglamentarias.
- Intercambiadores de calor: balances energéticos, eficacia y rendimiento.
- Unidades terminales: características y capacidades sensible y latente. Sistemas de control. Eficacia y rendimiento.
- Calefacción radiante. Sistemas de suelo radiante. Rendimiento.
- Redes de aire: Criterios de dimensionamiento, estanqueidad y eficacia en el transporte de aire. Elementos de regulación y equilibrado. Determinación y limitación de las pérdidas de calor y control de condensaciones en conductos. Exigencias reglamentarias.
- Ventiladores: Control del rendimiento.

4. Cálculo del ahorro energético de los sistemas de recuperación de energía:

- Recuperación de energía. Principios funcionales.
- Sistemas de recuperación de calor sensible y de entalpía. Características de cada uno y aplicaciones. Eficacia y rendimiento. Exigencias reglamentarias. Parámetros de temperatura de operación.
- Sistemas de recuperación del medio de condensación: anillos de condensación, torres de enfriamiento y aerofriadores. Tipos y características. Eficacia y rendimiento. Aplicaciones. Exigencias reglamentarias.
- Utilización del subsuelo como forma de recuperación. Sistemas geotérmicos de intercambio con el subsuelo.

5. Valoración del ahorro energético de los sistemas de control de instalaciones:

- Variables analógicas y digitales.

- Instrumentos de medida: Termómetros, termohigrómetros, anemómetros, barómetros, hidrómetros, manómetros, vacuómetros, caudalímetros, contadores de calorías, polímetro, pinza amperimétrica, entre otros.
- Sensores: Clasificación. Características. Criterios de selección.
- Actuadores: Clasificación. Características. Criterios de selección.
- Regulación, control, medición y contabilización de consumos para instalaciones térmicas.
- Puntos de control de una instalación. Comparación de variables. Señales normalizadas.
- Elementos de control proporcional. Tipos, funciones de transferencia, lazos, algoritmos de control.
- Sistemas de regulación y control centralizado. Tipos, componentes. Sistemas de regulación preconfigurados y programables. Autómatas programables: Arquitectura, clasificación, aplicaciones. Sistemas SCADA. CPU, módulos de salidas y entradas A/D, tarjetas de relés, interface de comunicación con PC. Telegestión.
- Domótica. Sistemas domóticos. Servicios y aplicaciones. Edificios inteligentes.
- Interpretación y elaboración de esquemas.

6. Evaluación de los sistemas eléctricos de las instalaciones térmicas:

- Simbología normalizada.
- Componentes eléctricos de protección, mando y medida en la instalación: protecciones magnetotérmicas, diferenciales, contactores, térmicos disyuntores, relés de mando, selectores, temporizadores, programadores horarios, equipos de medida, transformadores de tensión e intensidad, entre otros. Funciones. Adecuación de su calibración. Clases de precisión.

- Cuadros eléctricos: Tipos, configuración, cableado, marcación.
- Líneas eléctricas de alimentación de equipos. Cumplimiento de reglamentación.
- Comportamiento de los circuitos receptores. Factor de potencia y su mejora. Determinación y medida del mismo. Influencia en la factura.
- Técnicas de medición de variables eléctricas: interpretación de resultados. Polímetro, vatímetro, contadores.
- Analizadores de redes. Características. Aplicaciones.
- Transformadores y motores: Tipos y características. Eficiencia y rendimiento.
- Interpretación y elaboración de esquemas.
- Seguridad en las instalaciones eléctricas.
- Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

7. Cálculo de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación:

- Técnicas de medición de variables de iluminación. Unidades. Valor de eficiencia energética de la instalación. Rendimiento.
- Iluminación de interior: Alumbrado directo e indirecto. Requerimientos de iluminación, tipos de luminarias y eficiencia energética. Consumos, cálculo de luminarias, distribución de luminarias. Cumplimiento de reglamentación.
- Iluminación exterior: requerimientos de iluminación, tipos de luminarias y eficiencia energética. Consumos, cálculo de luminarias, distribución de luminarias. Cumplimiento de reglamentación.
- Sistemas de control y regulación de la iluminación. Sensores y reguladores. Aprovechamiento de la luz natural. Cumplimiento de reglamentación. Código técnico de la edificación.

- Mantenimiento y conservación. Influencia del mantenimiento en el rendimiento.
- Seguridad en las instalaciones de iluminación.

8. Elaboración de propuestas para la mejora de la eficiencia energética de instalaciones:

- Recopilación de datos y medidas de instalaciones térmicas y de iluminación.
- Histórico de consumos, facturas, información de usuarios, criterios de uso.
- Técnicas de registro de datos.
- Interpretación de los datos y parámetros característicos obtenidos en las inspecciones y pruebas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación.
- Dictamen de diagnóstico del estado actual de la instalación.
- Equipos eficientes. Clasificación y etiqueta de eficiencia energética.
- Alternativas de mejora a los sistemas de generación, distribución y control de instalaciones térmicas.
- Sistemas de recuperación de energía: ventilación controlada, enfriamiento gratuito (free-cooling), recuperación de calor sensible, recuperación de entalpía, energía del subsuelo, entre otros.
- Sistemas eficientes en la configuración de instalaciones de iluminación. Sistemas de regulación y control. Aprovechamiento de la luz natural.
- Técnicas de aprovechamiento de energías renovables.
- Limitación del uso de energía convencional en las instalaciones.
- Exigencias reglamentarias sobre eficiencia energética. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. Código técnico de la edificación.

- Criterios de mantenimiento preventivo para la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.
- Memoria o informe técnico.
- Análisis y propuesta de soluciones.
- Cálculos justificativos de la solución propuesta.
- Documentación gráfica.
- Ahorro energético previsto con la mejora.
- Valoración económica de soluciones propuestas y previsión de amortización con el ahorro previsto.
- Estudio de seguridad.

Los contenidos anteriormente citados se organizarán en Unidades Didácticas, con una temporalización concreta y determinada de acuerdo a los RD de Título y Currículo nombrados en la normativa de referencia. De esta forma, las unidades didácticas que integran la programación y los contenidos básicos de cada una de ellas son las siguientes:

UT1. Evaluación de la eficiencia energética en la Energía Eléctrica.

UT2. Conceptos básicos de redes de CA.

UT3. Protección y medida en sistemas eléctricos.

UT4. Valoración del ahorro energético de los sistemas de control de instalaciones.

UT5. Cálculo de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

UT6. Evaluación energética de sistemas de generación de calor.

UT7. Evaluación energética de sistemas de generación de frío.

UT8. Evaluación energética de sistemas de distribución térmica.

UT9. Cálculo del ahorro energético de los sistemas de recuperación de energía.

El bloque de contenidos número 8 de “Elaboración de propuestas para la mejora de la eficiencia energética de instalaciones” se ha incluido como anexo a cada una de las unidades de trabajo anteriores, de forma que el estudio de la evaluación y eficiencia energética en un cierto ámbito conlleve igualmente el estudio de elaboración de propuestas de mejora de ese tipo de instalaciones. De esta forma, se integra dicho bloque en cada sector de las instalaciones en lugar de disgregarlo como bloque individual.

En lo referente a la distribución temporal de contenidos por trimestre, se procurará respetar la siguiente distribución:

Primer trimestre:

UT1. Evaluación de la eficiencia energética en la Energía Eléctrica.

UT2. Conceptos básicos de redes de CA.

UT3. Protección y medida en sistemas eléctricos.

UT4. Valoración del ahorro energético de los sistemas de control de instalaciones.

UT5. Cálculo de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Segundo trimestre:

UT6. Evaluación energética de sistemas de generación de calor.

UT7. Evaluación energética de sistemas de generación de frío.

UT8. Evaluación energética de sistemas de distribución térmica.

UT9. Cálculo del ahorro energético de los sistemas de recuperación de energía.

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La LOGSE en su artículo 34.3, recoge: *“La metodología didáctica de la formación profesional específica promoverá la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos. Asimismo, favorecerá en el alumno la capacidad para aprender de sí mismo y para trabajar en equipo”*.

Ello supone la aplicación de unos principios psicopedagógicos que así mismo inspiran el presente documento:

- Necesidad de partir del nivel de conocimientos del alumno. Es obligado y así lo contemplo al inicio de cada curso partir de los conceptos, representaciones y conocimientos que ha construido el alumno/a en el transcurso de sus experiencias previas, así como conocer su nivel de competencia cognitiva, es decir el nivel de desarrollo en que se encuentra.
- Necesidad de asegurar la construcción de aprendizajes significativos, para lo cual he de procurar que se cumplan una serie de condiciones:
 - Que el contenido sea potencialmente significativo.
 - Que el alumno tenga una actitud favorable.
 - Que sean capaces de “aprender a aprender”
- Necesidad de promover la actividad en el alumno. Dentro del marco de construcción de los aprendizajes (constructivista), esta actividad se concibe como un proceso de naturaleza interna y no manipulativa. La interacción profesor-alumno es lo que facilita la construcción de conocimientos por parte del alumno.
- Aprendizajes funcionales, que puedan ser utilizados en circunstancias reales.
- Aprendizajes en grupos, para favorecer las relaciones entre iguales (Socialización)

“...La combinación de calidad y equidad que implica el principio anterior exige ineludiblemente la realización de un esfuerzo compartido. Con frecuencia se viene insistiendo en el esfuerzo de los estudiantes. Se trata de un principio fundamental, que no debe ser ignorado, pues sin un esfuerzo personal, fruto de una actitud responsable y comprometida con la propia formación, es muy difícil conseguir el pleno desarrollo de las capacidades individuales”.

“...El principio del esfuerzo, que resulta indispensable para lograr una educación de calidad, debe aplicarse a todos los miembros de la comunidad educativa.”

De acuerdo a lo anteriormente expuesto y dentro del marco global que hemos marcado para la metodología didáctica, podemos sintetizar el modo de impartición del módulo de la siguiente forma:

En la explicación de cada Unidad didáctica se realizará una exposición teórica de los contenidos de la unidad por parte del docente.

Posteriormente se realizarán unos problemas significativos sobre aplicaciones prácticas propuestos por el docente, que serán resueltos y corregidos por el mismo. El objetivo de estos ejercicios es clarificar los contenidos teóricos explicados, estableciendo en todo momento relaciones teórico-prácticas.

El docente procederá a resolver las dudas, que pueden plantear los alumnos sobre los contenidos de la unidad didáctica, tanto teóricos como sobre los ejercicios propuestos. Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo si se cree necesario para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

El docente propondrá problemas y ejercicios de aplicación similares a los vistos anteriormente, que deberán ser resueltos por los alumnos, dentro o fuera del horario lectivo.

Al final de la explicación de cada unidad didáctica, y realizadas tanto las actividades resueltas como las de aplicación, el docente propondrá unas actividades prácticas que los alumnos realizarán de forma individual o en grupo

dependiendo de las características del ejercicio, donde los alumnos comprobarán lo aprendido.

Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas, y que dependerá del tipo de actividad realizada (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

Se procurará en todo momento que la metodología sea, en suma, eminentemente práctica.

4.1.- ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

En las actividades de iniciación se tratarán algunas de las preconcepciones más habituales, analizando el grado de conocimiento de los alumnos realizando una ronda de preguntas.

4.2.- ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Se realizarán diferentes actividades en cada una de las unidades didácticas. Se realizarán unas cuestiones y casos prácticos propuestos por el docente, que serán resueltos y corregidos por el mismo. El objetivo de estos ejercicios es clarificar los contenidos teóricos explicados.

4.3.- ACTIVIDADES FINALES

Como forma de afianzar los conocimientos se procederá a realizar actividades de recapitulación.

El alumno realizará la autoevaluación de las actividades respondiendo a diferentes cuestiones.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

- Visita a instalaciones de distribución de energía eléctrica en la localidad de Badajoz.

Se realizará una visita a una instalación de distribución de energía eléctrica. Esta visita permitirá al alumno conocer este tipo de instalaciones y reconocer cada uno de los componentes de las mismas.

- Visita a instalaciones de alumbrado público en la localidad de Badajoz.

Se realizará una visita a una instalación de alumbrado público. Esta visita permitirá al alumno conocer este tipo de instalaciones y reconocer cada uno de los componentes de las mismas.

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La atención a la diversidad debe impregnar el desarrollo del currículo ofreciendo un conjunto de actividades, abiertas y flexibles, que permitan atender a toda la diversidad del alumnado, ajustando cada tarea a las necesidades del mismo.

Además, para profundizar en nuestra actuación individualizada contamos con actividades de ampliación y de refuerzo educativo:

6.1.- ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Para los alumnos que alcancen los objetivos de este módulo tenemos previsto la realización de actividades de mayor complejidad en el aula. Por otro lado, se les propondrá diferentes actividades, de superior complejidad, para que las

realicen en casa, dado que este método se utilizará con las actividades de refuerzo.

6.2.- ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

Los alumnos que no consigan los objetivos propuestos, requerirán una atención superior por parte del profesor. Para reforzar los contenidos de este módulo, se les propondrá actividades de menor dificultad y secuenciadas que las indicadas anteriormente donde por parte del profesor se les dará una serie de indicaciones a tener en cuenta para su desarrollo.

Al igual que se hará con los alumnos que requieran actividades de ampliación, se les propondrá realizar actividades en casa, no quedando de esta forma tan patente las diferencias entre unos y otros alumnos.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

7.1.- CRITERIOS GENERALES

Se evaluará a los alumnos teniendo en cuenta los objetivos específicos y los conocimientos adquiridos en los módulos del Ciclo, según los criterios de evaluación que se establecen en el currículo para cada curso y que se concreten en las programaciones didácticas. Se evaluará, asimismo, el grado en que se van desarrollando las capacidades generales y obteniendo los objetivos educativos previstos.

La evaluación será realizada por “los profesores”, que estarán integrados por el conjunto de profesores de cada grupo de alumnos coordinado por el profesor tutor y contará con el asesoramiento del Departamento de Orientación.

Las calificaciones de las asignaturas y ámbitos y módulos, en su caso, serán decididas por el profesor respectivo. Las demás decisiones serán adoptadas por consenso del equipo de evaluación.

Los profesores, además de los aprendizajes de los alumnos, evaluarán los procesos de enseñanza y su propia práctica docente en relación con el logro de los objetivos educativos del currículo. Igualmente evaluarán la eficacia de las programaciones didácticas, en relación con las características del centro y de su entorno escolar, así como de las necesidades educativas de los alumnos.

En referencia a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, se valorará si el alumno ha adquirido las siguientes capacidades y alcanzado los siguientes objetivos:

1. Evalúa la eficiencia energética de generadores de calor relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado generadores de calor por su placa y manual técnico.
 - b) Se han comprobado combustibles y propiedades de combustión.
 - c) Se han efectuado medidas de gasto de combustible.
 - d) Se han analizado humos de la combustión.
 - e) Se han comparado los valores medidos con los admisibles de emisión de CO₂, CO y opacidad, entre otros.
 - f) Se han cuantificado las pérdidas y la energía útil aportada al sistema.
 - g) Se ha determinado el rendimiento energético de calderas o generadores de calor.
 - h) Se han comprobado las operaciones de mantenimiento reglamentarias.
 - i) Se ha procedido con seguridad en la manipulación de generadores de calor.
2. Evalúa la eficiencia energética de generadores de frío para climatización relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los generadores de frío por su placa y manual técnico.
- b) Se han efectuado medidas de temperatura, presión y caudal.
- c) Se han determinado los parámetros y propiedades de estado del aire y del agua.
- d) Se han efectuado medidas de los parámetros eléctricos.
- e) Se han determinado los rendimientos instantáneos.
- f) Se han determinado los rendimientos estacionales.
- g) Se han comprobado las operaciones de mantenimiento reglamentarias.
- h) Se ha establecido el protocolo de seguridad en la inspección de generadores de frío.

3. Evalúa la eficiencia energética de los sistemas de distribución térmica relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los sistemas de distribución
- b) Se han efectuado medidas de temperatura, presión y caudal.
- c) Se han determinado los parámetros y propiedades de estado del aire y del agua.
- d) Se han efectuado las medidas de los parámetros eléctricos en bombas y ventiladores.
- e) Se ha comprobado el estado y calidad del aislamiento de conductos, tuberías y equipos comprobando su estanqueidad.
- f) Se han cuantificado los balances energéticos en intercambiadores y unidades terminales.

- g) Se han cuantificado las pérdidas y la energía útil aportada al sistema.
 - h) Se han determinado los rendimientos de bombas y ventiladores.
 - i) Se ha comprobado y corregido el equilibrado hidráulico de las redes.
 - j) Se ha establecido el protocolo de seguridad en la inspección de sistemas de distribución térmica.
4. Cuantifica el ahorro energético de sistemas de recuperación de energía analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los principales sistemas de recuperación de energía existentes en el mercado.
 - b) Se han seleccionado los equipos de recuperación adecuados para cada instalación.
 - c) Se ha cuantificado el ahorro alcanzado con los sistemas de recuperación planteados.
 - d) Se han tenido en cuenta las especificaciones reglamentarias.
 - e) Se ha procedido con rigor en los cálculos realizados.
 - f) Se ha definido el mantenimiento necesario para conservar la eficacia de los sistemas de recuperación.
5. Valora el ahorro energético proporcionado por los sistemas de control de las instalaciones térmicas en edificios analizando su regulación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los principales sistemas de control de las instalaciones térmicas y sus elementos constituyentes.

- b) Se han determinado los mínimos exigibles al sistema de control para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente.
- c) Se han determinado las características opcionales de los sistemas de control que contribuyen a optimizar el consumo de energía.
- d) Se ha definido la estrategia de control requerida para la instalación.
- e) Se han establecido puntos de control para optimizar el funcionamiento de la instalación.
- f) Se ha interpretado la configuración del sistema de control aplicado a la instalación.
- g) Se han definido las consignas de los parámetros de funcionamiento que deben ser controladas y sus valores.
- h) Se ha justificado el sistema de control para la instalación.

6. Evalúa instalaciones eléctricas de alimentación de equipos energéticos analizando sus componentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los componentes eléctricos de una instalación y los esquemas de los cuadros correspondientes.
- b) Se han interpretado los esquemas eléctricos de alimentación, protección y mando de las instalaciones térmicas.
- c) Se han definido las especificaciones reglamentarias que deben cumplir los circuitos y cuadros eléctricos.
- d) Se han efectuado mediciones de las variables eléctricas características.
- e) Se han interpretado las mediciones efectuadas para detectar el comportamiento anómalo de la instalación.

f) Se han analizado los riesgos eléctricos derivados de la manipulación de instalaciones y sus consecuencias.

g) Se ha determinado el protocolo de seguridad en la inspección de sistemas eléctricos de las instalaciones.

7. Calcula la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación en edificios, determinando su consumo energético.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los sistemas de iluminación de edificios, incluido el alumbrado exterior.

b) Se han determinado los mínimos exigibles de eficiencia del sistema de iluminación según la normativa vigente.

c) Se ha determinado el rendimiento de las luminarias.

d) Se han analizado los sistemas de control y regulación para optimizar el aprovechamiento de la luz natural.

e) Se han verificado las operaciones de mantenimiento reglamentarias.

f) Se han identificado los riesgos eléctricos derivados de la manipulación de instalaciones de iluminación.

g) Se ha establecido el protocolo de seguridad en la inspección de sistemas de alumbrado.

8. Elabora propuestas para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones justificando el ahorro energético conseguido.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los datos, medidas y cálculos referentes a la eficiencia de las instalaciones.

- b) Se ha diagnosticado la eficiencia de diferentes subsistemas e instalaciones.
- c) Se han identificado los puntos críticos de las instalaciones susceptibles de mejora.
- d) Se han indicado posibles alternativas de mejora.
- e) Se han seleccionado alternativas viables y eficientes de entre las propuestas de mejora consideradas.
- f) Se han elaborado propuestas con alternativas y modificaciones a las instalaciones y sus subsistemas.
- g) Se han incorporado esquemas, planos y presupuestos para la definición de las soluciones adoptadas.
- h) Se ha cuantificado el ahorro energético previsto y la amortización de la inversión.
- i) Se ha elaborado información sobre las repercusiones de la modificación de la instalación sobre su uso y mantenimiento.

En referencia a los **criterios de calificación:**

Calificaremos a los alumnos en sesiones de evaluación una vez al final de cada trimestre. La calificación de cada alumno se elaborará en base a:

- La nota obtenida en las pruebas objetivas realizadas en el trimestre, en las cuales el alumno demuestra la correcta asimilación de las materias impartidas (60%).
- La valoración del profesor sobre las prácticas y trabajos desarrollados por el alumno durante el trimestre (incluyendo los informe-memoria, estudios o proyectos), bien en grupo o individualmente (30%), y los resultados de los mismos. Será imprescindible la realización de las prácticas, trabajos o proyectos y la presentación de los correspondientes informes para el aprobado del módulo cada trimestre.

- La participación e intervención del alumno en clase, lo cual indica que la asistencia a clase es algo a tener en cuenta a la hora de calificar al alumno (10%).

En la nota de las pruebas objetivas realizadas en cada trimestre se tendrá especialmente en cuenta, además de la **metodología** seguida para la resolución de problemas o supuestos prácticos, **resultados**, **coherencia** de los mismos y **claridad** y **exactitud** de expresión, la **corrección ortográfica** necesaria propia del nivel académico en que nos encontramos, y teniendo en cuenta que ésta está directamente relacionada con otros factores socio-lingüísticos necesarios en el mundo profesional actual como una de las claves para el éxito laboral. Queda a criterio del profesor la posibilidad del ajuste de las calificaciones teniendo en cuenta este factor.

Se realizarán **tres recuperaciones** a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones. De igual forma, cada recuperación podrá tener parte teórica y/o parte práctica, que versará sobre los aspectos procedimentales relacionados con los contenidos impartidos durante dicho trimestre.

De cara a la superación del módulo profesional al finalizar el curso será condición necesaria e indispensable el haber realizado todos **los trabajos, proyectos, estudios o prácticas** marcadas por el profesor al principio de curso y/o al principio de cada trimestre. Caso de no haber realizado dichos ítems, o no haber entregado sus correspondientes informes en las fechas marcadas antes de cada evaluación, será necesario realizar un **examen final práctico** del curso, que versará sobre aspectos de dichos trabajos, proyectos, estudios o prácticas.

Los alumnos que tengan que realizar actividades de **recuperación extraordinaria** a lo largo del tercer trimestre lectivo, serán informados por

escrito del tipo de actividades que deberán realizar y la fecha de evaluación extraordinaria. La asistencia a clase será obligatoria.

Los alumnos que falten de forma injustificada a este modulo profesional, por un tiempo igual o superior **al 25%** de la duración total del mismo, perderán el derecho a evaluación continua, debiendo realizar una prueba teórico y/o practica en el mes de Marzo, en el que se examinaran de toda la materia impartida a lo largo del curso.

La calificación de la evaluación será un valor numérico sin decimales entre 1 y 10. Se consideran aprobados todos los alumnos cuya calificación sea de 5 o superior.

7.2.- CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las actividades como en el control escrito se valorará:

- Se ha aplicado correctamente de la normativa.
- Se han utilizado las características de los cerramientos según documento reconocido.
- Se realizan propuestas de mejora, ordenándolas económicamente
- Se ha definido correctamente la geometría del edificio
- Se han obtenido resultado coherentes.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

7.3.- CRITERIOS DE PROMOCIÓN

La realización de las actividades es obligatoria por parte de los alumnos. La calificación será de 0 a 10, siendo necesaria una nota superior a 5 para no tener que repetirlos. Para una valoración objetiva de los alumnos será necesario tener en cuenta:

- a) La asistencia a clase, la participación del alumno, así como el interés, motivación y esfuerzo demostrado, supondrá el 20% de la nota final.
- b) El tiempo de realización, los resultados obtenidos en los ejercicios y su análisis, el nivel de independencia de los alumnos en la realización de todos los trabajos, supondrá el 30% de la nota final.
- c) Se realizará una prueba escrita de manera similar a las actividades desarrolladas en el aula, que supondrá el 50% de la nota final.

8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Para aquellos alumnos que no hayan desarrollado las capacidades previstas para este módulo se desarrollarán mecanismos de recuperación, a varios niveles.

En los Objetivos: adaptándolos aún más a las características del alumnado, sus competencias cognitivas y su nivel de asimilación

En las actividades: tanto de recuperación y como de refuerzo (ejercicios para casa), con ampliación de actividades y con otras de menor grado de dificultad.

En los agrupamientos: Emparejando alumnos de mayor nivel con los que presentan dificultades, apoyo individualizado y refuerzo educativo con profesor de apoyo.

En la evaluación: centrándola más en aspectos procedimentales y actitudinales.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Real Decreto 1027/2007-Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios.

Real Decreto 842/2002 – Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.

Presentaciones en Power Point

Navegador Mozilla Firefox