

Plan 199 Arquitecto

Asignatura 15899 ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES III

Grupo 1

### Presentación

Instalación eléctrica. Instalación de puesta a tierra. Instalación contra descargas atmosféricas. Instalación de iluminación. Alumbrado de emergencia. Ascensores.

### Programa Básico

- 1.- Instalaciones eléctricas y de puesta a tierra.
- 2.- Instalaciones contra descargas atmosféricas.
- 3.- Instalaciones de iluminación. Alumbrados de emergencia.
- 4.- Instalaciones de transporte: ascensores.

### Objetivos

La primera parte del curso se dedica al estudio de la imprescindible instalación eléctrica y de puesta a tierra de los edificios, sean de viviendas o de otro tipo. Como final de la instalación eléctrica se incluye un tema dedicado a las instalaciones de pararrayos.

La segunda parte de la asignatura se dedica a otra instalación muy cercana la eléctrica como es la de iluminación interior, incluyendo el alumbrado de emergencia. La última lección se dedica a otra instalación cercana como es la dedicada a los ascensores en los edificios.

En definitiva se persigue que el alumnado consiga una competencia profesional suficiente para proyectar y dirigir este tipo de instalaciones.

### Programa de Teoría

#### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

##### Lección 1 INTRODUCCIÓN

Evolución histórica de las instalaciones eléctricas: perspectivas de futuro. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Normas NTE-IEB e NTE-IEP.

##### Lección 2 PRINCIPIOS DE LA CORRIENTE CONTINUA

Electricidad. Corriente continua y ley de Ohm. Potencia eléctrica y Energía eléctrica. Ley de Joule. Sistemas de generación de la corriente continua. Almacenamiento de la corriente continua: acumuladores.

##### Lección 3 PRINCIPIOS DE LA CORRIENTE ALTERNA

Corriente alterna. Tensión e intensidad eficaces. Resistencia y Reactancia. Ley de Ohm para corriente alterna. Potencia activa, Potencia reactiva y Potencia aparente. Factor de potencia. Energía activa y reactiva. Corrientes armónicas.

##### Lección 4 GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA CORRIENTE ALTERNA

Elementos de un suministro eléctrico. Alternadores. Transformadores. Sistemas polifásicos de transporte. Tipología de las redes de distribución eléctrica. Intensidad y caída de tensión admisible en los conductores.

##### Lección 5 FUENTES ENERGÉTICAS

Fuentes energéticas. Centrales convencionales. Hidroeléctricas y térmicas. Nuevas fuentes térmicas. Nuevas fuentes mecánicas. Energía eólica y maremotriz. Energía fotovoltaica.

##### Lección 6 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

Conductores unipolares y mangueras en media y baja tensión. Redes aéreas y subterráneas en media y baja tensión. Canalizaciones: tubos y canales. Cajas y armarios.

##### Lección 7 MECANISMOS DE PROTECCIÓN

---

Mecanismos de mando y protección. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: fusibles cortacircuitos e interruptor magnetotérmico. Protecciones contra contactos indirectos: interruptor diferencial y la puesta a tierra. Protección contra sobretensiones.

#### Lección 8 MECANISMOS DE MANIOBRA

Mecanismos de maniobra o apertura-cierre: pulsadores; interruptores y variadores de luz; interruptores dobles; conmutadores; cruzamientos. Tomas de corriente. Otros mecanismos.

#### Lección 9 MECANISMOS DE CONTROL Y MEDIDA

Elementos de control: contadores de energía eléctrica, transformadores de intensidad e interruptor de control de potencia.

#### Lección 10 TIPOLOGÍAS DE ELECTRIFICACIÓN

Tipos de edificios a electrificar. Contratos de suministro y grados de electrificación. Características de los grados de electrificación básico y elevado.

#### Lección 11 PREVISIÓN DE CARGAS

Edificio destinado principalmente a viviendas. Potencia de viviendas, potencia de servicios comunes y potencia de locales. Vivienda unifamiliar. Edificio comercial. Local comercial independiente. Edificio industrial.

#### Lección 12 INSTALACIONES EN VIVIENDAS

Acometida. Caja general de protección. Línea general de alimentación. Centralización de contadores. Derivaciones individuales. Interruptor de control de potencia Cuadro general y secundario de distribución y circuitos interiores.

#### Lección 13 OTRAS INSTALACIONES DE ENLACE E INTERIORES

Servicios comunes del edificio residencial. Edificios comerciales y administrativos. Locales de pública concurrencia. Locales y edificios destinados a garaje. Instalaciones provisionales de obra.

#### Lección 14 PUESTA A TIERRA

Tomas de tierra: picas y conductor desnudo. Resistencia de tierra. Línea de enlace, punto de puesta a tierra y línea principal. Embarrado de puesta a tierra. Derivaciones de la línea principal. Borne de tierra. Conductores de protección.

#### Lección 15 ESQUEMAS Y CÁLCULOS

Planta y esquema de puesta a tierra. Simbología. Plantas eléctricas y su simbología. Esquema general unifilar. Cálculo de conductores. Dimensionado de la instalación. Cálculo informatizado.

#### INSTALACIONES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

##### Lección 16 PARARRAYOS

La formación de tormentas de aparato eléctrico. Pararrayos de puntas o Franklin. Pararrayos Reticular o Jaula de Faraday. Pararrayos Iónico y pararrayos electrónico. El CTE SU-8 y la NTE-IPP.

#### INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

##### Lección 17 INTRODUCCIÓN

Evolución histórica. Líneas de investigación. La Comisión Internacional del alumbrado (CIE) y el Comité Español de Iluminación (CEI). Normativa vigente: El CTE HS3 y normas UNE implicadas.

##### Lección 18 ÓPTICA FISIOLÓGICA

Acomodación. Visión fotópica o diurna, escotópica o nocturna y mesópica. Curva de sensibilidad espectral. Efecto Purkinje. Adaptación y fatiga visual. Agudeza visual, contraste y sensibilidad al contraste. Tiempo de percepción.

##### Lección 19 CONCEPTOS BÁSICOS

Naturaleza y propagación de la luz. Flujo luminoso. Cantidad de luz. Iluminancia. Diagrama isolux y Conos de iluminancia. Intensidad luminosa. Diagrama polar y curva fotométrica. Luminancia. Eficacia luminosa. Vida media y vida útil. Eficiencia energética de la instalación.

##### Lección 20 LEYES FOTOMÉTRICAS

Ley de la inversa de los cuadrados. Ley de la iluminancia horizontal. Ley de la iluminancia vertical. Propiedades ópticas de la materia. Reflexión y transmisión especular, difusa y mixta. Absorción, reflectancia, transmitancia y luminancia reflejada.

##### Lección 21 COLORIMETRÍA (calidad de la fuente luminosa)

El color. Mezclas tricromáticas: aditiva y sustractiva. Sistemas colorimétricos de Munsell y C.I.E. Norma española de colores UNE 48103. Otros sistemas. Cuerpo negro y Temperatura de Color. Temperatura de color Aparente. Curvas de Kruithoff. Índice de rendimiento de color.

---

## Lección 22 EL DESLUMBRAMIENTO (calidad del ambiente luminoso)

El deslumbramiento. Limitación del deslumbramiento directo. Diagramas de Söllner. Índice de deslumbramiento unificado URG. Limitación del deslumbramiento reflejado. Especialización de los alumbrados.

## Lección 23 FUENTES DE LUZ NATURALES Y ARTIFICIALES

Fuente luminosa natural: la radiación solar. Las radiaciones infrarroja (IR) y ultravioleta (UV). Fuentes luminosas artificiales: incandescencia y luminiscencia.

## Lección 24 FUENTES DE LUZ INCANDESCENTES

Lámpara incandescente. Formatos estándar y especiales. Lámparas de ciclo halógeno y sus diferentes formatos. Lámparas incandescentes especiales. Comportamiento de las lámparas incandescentes ante las variaciones de tensión.

## Lección 25 FUENTES DE LUZ DE DESCARGA

Fenómeno de la descarga en gas. Efecto estroboscópico. Lámparas de vapor de mercurio. Lámparas fluorescentes. Tipos de lámparas fluorescentes. Formatos compactos y electrónicos.

## Lección 26 FUENTES DE LUZ DE DESCARGA (Continuación)

Lámparas de vapor de sodio. La radiación luminosa por inducción. Tubos de neón. Lámparas especiales de descarga. El diodo LED.

## Lección 27 LAS LUMINARIAS

Concepto y objetivos. Componentes físicos y clasificaciones. Índices de protección. Sistemas integrados de iluminación. Automatización del acondicionamiento lumínico. La fibra óptica.

## Lección 28 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Selección de las lámparas y de las luminarias. Método general de los lúmenes: índice del local, utilancia y mantenimiento de la instalación. Métodos gráficos. Método de las iluminancias puntuales. Hojas de cálculo y programas informáticos.

## Lección 29 ALUMBRADOS DE EMERGENCIA

Normativa vigente. Fundamentos y sistemas. Requisitos materiales de cada sistema. Alumbrados de seguridad: de evacuación, de ambiente y de alto riesgo. Alumbrado de reemplazamiento. Alumbrado de balizamiento.

## INSTALACIONES DE TRANSPORTE

## Lección 30 ASCENSORES

Normativa vigente. El ascensor eléctrico: cuarto de máquinas, recinto, cabina y foso. Ascensor hidráulico, sin cuarto de máquinas y unifamiliar. Escaleras mecánicas, andenes móviles. Montacargas y ascensores de vehículos. Criterios de diseño y dimensionado.

---

## Programa Práctico

### Instalaciones eléctricas

Como culminación de los conocimientos adquiridos, se prevé la realización completa de las instalaciones eléctricas de una vivienda unifamiliar, un edificio de viviendas y un local de pública concurrencia. Lo que no es impedimento para la consecución de prácticas parciales complementarias con las exposiciones teóricas.

### Instalaciones de iluminación

Se seguirá el mismo criterio que en las eléctricas, con una práctica final sobre espacios interiores en general, tanto por métodos manuales como otros específicamente informatizados.

---

## Evaluación

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso se realizará basándose en las siguientes pruebas:

Un examen parcial teórico-práctico al finalizar el primer cuatrimestre sobre electricidad, con un formato de diez preguntas teóricas sobre conceptos y una prueba práctica de dimensionado de una instalación.

Un examen al finalizar el curso con una primera parte de iluminación siguiendo el mismo formato anterior, para los que hayan obtenido en él una nota no inferior al cuatro. Y una segunda parte de electricidad para los que no cumplan la anterior condición. En ambos casos la nota media total debe de igual o superior al cinco.

Un examen extraordinario de septiembre para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura en junio. Esta prueba será también de formato similar a las anteriores y con el contenido total de la asignatura.

---

(En todo caso se considera imprescindible la asistencia a las prácticas de laboratorio)

---

## Bibliografía

Feijó Muñoz, Jesús. "Instalaciones Eléctricas en la Arquitectura". Colegio Oficial de Arquitectos en Valladolid, 1993 2ª edición.

Feijó Muñoz, Jesús. "Instalaciones de Iluminación en la Arquitectura". Universidad de Valladolid y Colegio Oficial de Arquitectos en Valladolid, 1994

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

RD 486/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE 23/4/97

Norma UNE-EN 12193 sobre alumbrado de instalaciones deportivas

---

## Presentación

Instalación eléctrica. Instalación de puesta a tierra. (REBT)  
Instalación contra descargas atmosféricas. (CTE DB-SU-8)  
Instalación de iluminación. (CTE DB-HE-3)  
Alumbrado de emergencia. (REBT ITC-BT-28 y CTE DB-SU-4)  
Ascensores.(RD 1314/97)

## Programa Básico

- 1.- Instalaciones eléctricas y de puesta a tierra.
- 2.- Instalaciones contra descargas atmosféricas.
- 3.- Instalaciones de iluminación. Alumbrados de emergencia.
- 4.- Instalaciones de transporte: ascensores.

## Objetivos

La primera parte del curso se dedica al estudio de la imprescindible instalación eléctrica y de puesta a tierra de los edificios, sean de viviendas o de otro tipo. Como final de la instalación eléctrica se incluye un tema dedicado a las instalaciones de pararrayos.

La segunda parte de la asignatura se dedica a otra instalación muy cercana la eléctrica como es la de iluminación interior, incluyendo el alumbrado de emergencia. La última lección se dedica a otra instalación cercana como es la dedicada a los ascensores en los edificios.

En definitiva se persigue que el alumnado consiga una competencia profesional suficiente para proyectar y dirigir este tipo de instalaciones.

## Programa de Teoría

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### Lección 1 INTRODUCCIÓN

Evolución histórica de las instalaciones eléctricas: perspectivas de futuro. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Normas NTE-IEB e NTE-IEP.

#### Lección 2 PRINCIPIOS DE LA CORRIENTE CONTINUA

Electricidad. Corriente continua y ley de Ohm. Potencia eléctrica y Energía eléctrica. Ley de Joule. Sistemas de generación de la corriente continua. Almacenamiento de la corriente continua: acumuladores.

#### Lección 3 PRINCIPIOS DE LA CORRIENTE ALTERNA

Corriente alterna. Tensión e intensidad eficaces. Resistencia y Reactancia. Ley de Ohm para corriente alterna. Potencia activa, Potencia reactiva y Potencia aparente. Factor de potencia. Energía activa y reactiva. Corrientes armónicas.

#### Lección 4 GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA CORRIENTE ALTERNA

Elementos de un suministro eléctrico. Alternadores. Transformadores. Sistemas polifásicos de transporte. Tipología de las redes de distribución eléctrica. Intensidad y caída de tensión admisible en los conductores.

#### Lección 5 FUENTES ENERGÉTICAS

Fuentes energéticas. Centrales convencionales. Hidroeléctricas y térmicas. Nuevas fuentes térmicas. Nuevas fuentes mecánicas. Energía eólica y maremotriz. Energía fotovoltaica.

#### Lección 6 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

Conductores unipolares y mangueras en media y baja tensión. Redes aéreas y subterráneas en media y baja tensión. Canalizaciones: tubos y canales. Cajas y armarios.

#### Lección 7 MECANISMOS DE PROTECCIÓN

Mecanismos de mando y protección. Protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos: fusibles cortacircuitos e interruptor magnetotérmico. Protecciones contra contactos indirectos: interruptor diferencial y la puesta a tierra. Protección contra sobretensiones.

## Lección 8 MECANISMOS DE MANIOBRA

Mecanismos de maniobra o apertura-cierre: pulsadores; interruptores y variadores de luz; interruptores dobles; conmutadores; cruzamientos. Tomas de corriente. Otros mecanismos.

## Lección 9 MECANISMOS DE CONTROL Y MEDIDA

Elementos de control: contadores de energía eléctrica, transformadores de intensidad e interruptor de control de potencia.

## Lección 10 TIPOLOGÍAS DE ELECTRIFICACIÓN

Tipos de edificios a electrificar. Contratos de suministro y grados de electrificación. Características de los grados de electrificación básico y elevado.

## Lección 11 PREVISIÓN DE CARGAS

Edificio destinado principalmente a viviendas. Potencia de viviendas, potencia de servicios comunes y potencia de locales. Vivienda unifamiliar. Edificio comercial. Local comercial independiente. Edificio industrial.

## Lección 12 INSTALACIONES EN VIVIENDAS

Acometida. Caja general de protección. Línea general de alimentación. Centralización de contadores. Derivaciones individuales. Interruptor de control de potencia Cuadro general y secundario de distribución y circuitos interiores.

## Lección 13 OTRAS INSTALACIONES DE ENLACE E INTERIORES

Servicios comunes del edificio residencial. Edificios comerciales y administrativos. Locales de pública concurrencia. Locales y edificios destinados a garaje. Instalaciones provisionales de obra.

## Lección 14 PUESTA A TIERRA

Tomas de tierra: picas y conductor desnudo. Resistencia de tierra. Línea de enlace, punto de puesta a tierra y línea principal. Embarrado de puesta a tierra. Derivaciones de la línea principal. Borne de tierra. Conductores de protección.

## Lección 15 ESQUEMAS Y CÁLCULOS

Planta y esquema de puesta a tierra. Simbología. Plantas eléctricas y su simbología. Esquema general unifilar. Cálculo de conductores. Dimensionado de la instalación. Cálculo informatizado.

## INSTALACIONES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

### Lección 16 PARARRAYOS

La formación de tormentas de aparato eléctrico. Pararrayos de puntas o Franklin. Pararrayos Reticular o Jaula de Faraday. Pararrayos Iónico y pararrayos electrónico. El CTE SU-8 y la NTE-IPP.

## INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

### Lección 17 INTRODUCCIÓN

Evolución histórica. Líneas de investigación. La Comisión Internacional del alumbrado (CIE) y el Comité Español de Iluminación (CEI). Normativa vigente: El CTE HS3 y normas UNE implicadas.

### Lección 18 ÓPTICA FISIOLÓGICA

Acomodación. Visión fotópica o diurna, escotópica o nocturna y mesópica. Curva de sensibilidad espectral. Efecto Purkinje. Adaptación y fatiga visual. Agudeza visual, contraste y sensibilidad al contraste. Tiempo de percepción.

### Lección 19 CONCEPTOS BÁSICOS

Naturaleza y propagación de la luz. Flujo luminoso. Cantidad de luz. Iluminancia. Diagrama isolux y Conos de iluminancia. Intensidad luminosa. Diagrama polar y curva fotométrica. Luminancia. Eficacia luminosa. Vida media y vida útil. Eficiencia energética de la instalación.

### Lección 20 LEYES FOTOMÉTRICAS

Ley de la inversa de los cuadrados. Ley de la iluminancia horizontal. Ley de la iluminancia vertical. Propiedades ópticas de la materia. Reflexión y transmisión especular, difusa y mixta. Absorción, reflectancia, transmitancia y luminancia reflejada.

### Lección 21 COLORIMETRÍA (calidad de la fuente luminosa)

El color. Mezclas tricromáticas: aditiva y sustractiva. Sistemas colorimétricos de Munsell y C.I.E. Norma española de colores UNE 48103. Otros sistemas. Cuerpo negro y Temperatura de Color. Temperatura de color Aparente. Curvas de Kruithoff. Índice de rendimiento de color.

### Lección 22 EL DESLUMBRAMIENTO (calidad del ambiente luminoso)

El deslumbramiento. Limitación del deslumbramiento directo. Diagramas de Söllner. Índice de deslumbramiento unificado URG. Limitación del deslumbramiento reflejado. Especialización de los alumbrados.

---

## Lección 23 FUENTES DE LUZ NATURALES Y ARTIFICIALES

Fuente luminosa natural: la radiación solar. Las radiaciones infrarroja (IR) y ultravioleta (UV). Fuentes luminosas artificiales: incandescencia y luminiscencia.

## Lección 24 FUENTES DE LUZ INCANDESCENTES

Lámpara incandescente. Formatos estándar y especiales. Lámparas de ciclo halógeno y sus diferentes formatos. Lámparas incandescentes especiales. Comportamiento de las lámparas incandescentes ante las variaciones de tensión.

## Lección 25 FUENTES DE LUZ DE DESCARGA

Fenómeno de la descarga en gas. Efecto estroboscópico. Lámparas de vapor de mercurio. Lámparas fluorescentes. Tipos de lámparas fluorescentes. Formatos compactos y electrónicos.

## Lección 26 FUENTES DE LUZ DE DESCARGA (Continuación)

Lámparas de vapor de sodio. La radiación luminosa por inducción. Tubos de neón. Lámparas especiales de descarga. El diodo LED.

## Lección 27 LAS LUMINARIAS

Concepto y objetivos. Componentes físicos y clasificaciones. Índices de protección. Sistemas integrados de iluminación. Automatización del acondicionamiento lumínico. La fibra óptica.

## Lección 28 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Selección de las lámparas y de las luminarias. Método general de los lúmenes: índice del local, utilancia y mantenimiento de la instalación. Métodos gráficos. Método de las iluminancias puntuales. Hojas de cálculo y programas informáticos.

## Lección 29 ALUMBRADOS DE EMERGENCIA

Normativa vigente. Fundamentos y sistemas. Requisitos materiales de cada sistema. Alumbrados de seguridad: de evacuación, de ambiente y de alto riesgo. Alumbrado de reemplazamiento. Alumbrado de balizamiento.

## INSTALACIONES DE TRANSPORTE

## Lección 30 ASCENSORES

Normativa vigente. El ascensor eléctrico: cuarto de máquinas, recinto, cabina y foso. Ascensor hidráulico, sin cuarto de máquinas y unifamiliar. Escaleras mecánicas, andenes móviles. Montacargas y ascensores de vehículos. Criterios de diseño y dimensionado.

---

## Programa Práctico

### Instalaciones eléctricas

Como culminación de los conocimientos adquiridos, se prevé la realización completa de las instalaciones eléctricas de una vivienda unifamiliar, un edificio de viviendas y un local de pública concurrencia. Lo que no es impedimento para la consecución de prácticas parciales complementarias con las exposiciones teóricas.

### Instalaciones de iluminación

Se seguirá el mismo criterio que en las eléctricas, con una práctica final sobre espacios interiores en general, tanto por métodos manuales como otros específicamente informatizados.

---

## Evaluación

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso se realizará basándose en las siguientes pruebas:

Un examen parcial teórico-práctico al finalizar el primer cuatrimestre sobre electricidad, con un formato de diez preguntas teóricas sobre conceptos y una prueba práctica de dimensionado de una instalación.

Un examen al finalizar el curso con una primera parte de iluminación siguiendo el mismo formato anterior, para los que hayan obtenido en él una nota no inferior al cuatro. Y una segunda parte de electricidad para los que no cumplan la anterior condición. En ambos casos la nota media total debe de igual o superior al cinco.

Un examen extraordinario de septiembre para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura en junio. Esta prueba será también de formato similar a las anteriores y con el contenido total de la asignatura.

(En todo caso se considera imprescindible la asistencia a las prácticas de laboratorio)

---

