



GRUDILEC  
*formación*

*Profesionales con futuro*



**PLAN FORMATIVO PARA EL  
SECTOR ELÉCTRICO 2017**

# QUIÉNES SOMOS

GRUDILEC, Sociedad de Gestión de Distribuidores de Material Eléctrico, puso en marcha en 2009 su propia Escuela, con el fin de ofrecer nuevos valores añadidos a sus clientes y seguir aportando iniciativas de valor al Canal Profesional de la Distribución de Material Eléctrico.



CONECTANDO A PROFESIONALES



La Escuela GRUDILEC Formación es la primera entidad de estas características, cuya especialización la convierte en la opción ideal para la ampliación de conocimientos técnicos, ya que principalmente están dirigidos a los profesionales del sector eléctrico en sus múltiples facetas.

Además de la formación técnica especializada, GRUDILEC programa cursos para diversas áreas, con el fin de cubrir la demanda formativa profesional de todos los puestos y departamentos.

[www.grudilec.com](http://www.grudilec.com) (Escuela de Formación)



## CÓMO TRABAJAMOS

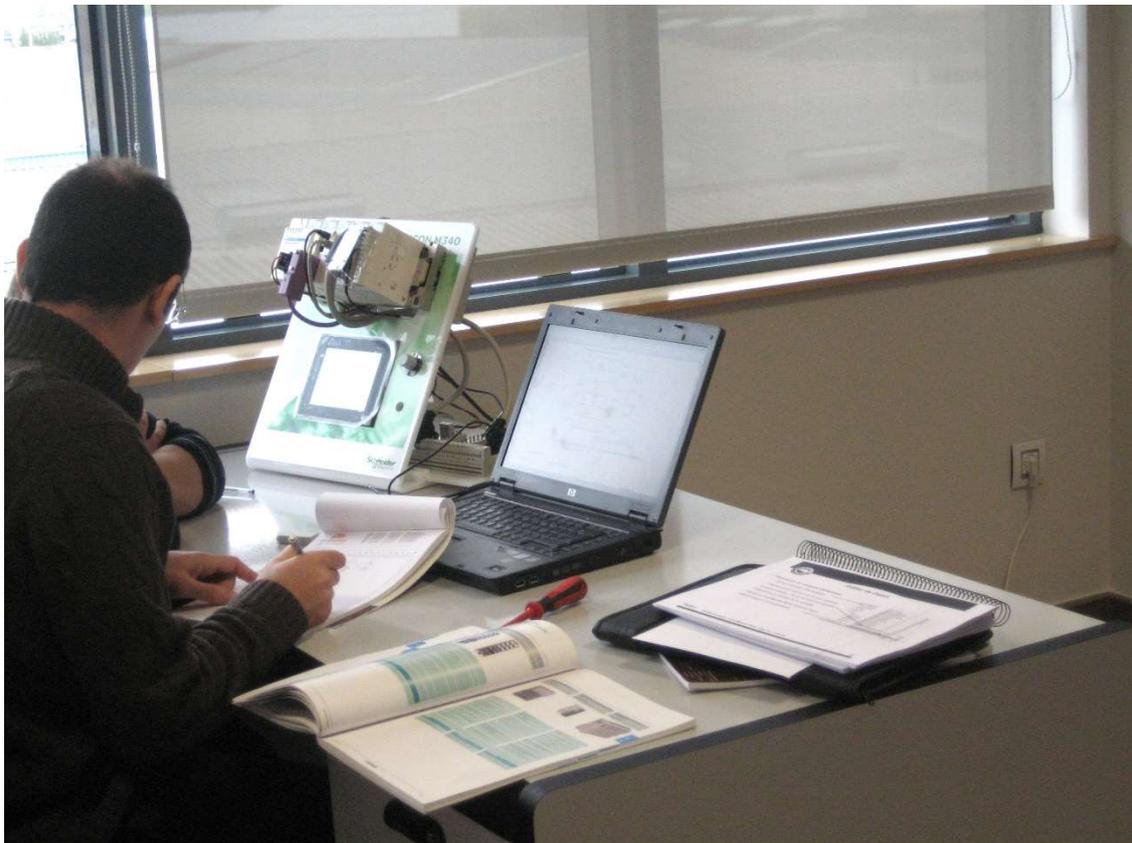
GRUDILEC Formación detecta las necesidades formativas actuales y programa cursos específicos para ampliar los conocimientos en diversas áreas temáticas, con el fin de dar a conocer las últimas novedades a nivel tecnológico, legislativo y de tendencias de consumo. Dichos cursos pretenden, por tanto, ampliar la cualificación de los asistentes, así como ofrecerles la posibilidad de mejorar sus aptitudes en función de las demandas actuales del mercado, ampliando así sus áreas de negocio.

*Los cursos tienen como finalidad ampliar la cualificación de los asistentes adaptando constantemente la oferta formativa en función de las demandas actuales del mercado.*

GRUDILEC Formación también realiza los trámites con la **Fundación Estatal para la Formación en el Empleo** para que el coste de la Formación pueda ser bonificada en cuotas a la Seguridad Social en los casos que cumplan los requisitos exigidos.

Para ajustarse a las necesidades específicas de las empresas, se realiza la **Formación In-Company**.

En el continuo desafío por ser cada vez mejores, la Escuela también ofrece teleformación a través de una plataforma **e-Learning** para que el alumno cuente con herramientas adaptadas a las nuevas tecnologías y dispositivos.





## QUÉ NOS HACE DIFERENTES

**ENTIDAD ORGANIZADORA.** GRUDILEC Formación programa sus cursos y selecciona personal altamente cualificado para la impartición de las distintas acciones formativas.

**FORMACIÓN ESPECÍFICA PARA LOS PROFESIONALES DEL SECTOR ELÉCTRICO.** La Escuela cuenta con un amplio abanico de cursos eminentemente prácticos, adaptados a las necesidades de los profesionales eléctricos en áreas como las Energías Renovables, Domótica, Vehículo Eléctrico, Eficiencia Energética, Telecomunicaciones, etc. que permiten a los interesados estar al día en cuanto a novedades tecnológicas y legislación específica del sector.

**FLEXIBILIDAD.** Los cursos pueden impartirse en distintas localizaciones, ajustándose a las necesidades de los asistentes. Además los Socios de GRUDILEC ponen a disposición de la Escuela aulas con todo el material, ubicadas en más de 95 almacenes, repartidos por la península y las islas. Esto permite programar diversas convocatorias que se

celebran de forma itinerante para dar la mayor cobertura posible. A esta cualidad se suman la flexibilidad de horarios y duración para facilitar la asistencia del alumnado.

**MULTICANAL.** GRUDILEC Formación cuenta con una plataforma *e-Learning* para la realización de cursos de teleformación, webinars, vídeo tutoriales, etc. Todo ello con apoyo de material y asesoramiento personalizado a través de comunicación en tiempo real y seguimiento con los tutores.

**ORIENTACION PRÁCTICA.** Además de los distintos manuales didácticos, GRUDILEC Formación pone a disposición del alumnado todos los equipos y materiales necesarios para la realización de ejercicios prácticos.





## FORMACIÓN IN COMPANY. PROGRAMAS “LLAVE EN MANO”

La Formación *In Company* es diseñada a la medida de cada empresa cliente para poder ajustar de esta forma tanto los objetivos y contenidos de la formación como la metodología a utilizar. En esta área de actividad se incluyen acciones formativas vinculadas al desarrollo de las habilidades interpersonales para diferente público objetivo (mandos, personal comercial, otros colectivos). Por otro lado, se organizan cursos de Prevención de Riesgos Laborales en función de los distintos puestos y adaptados a funciones específicas, siempre en cumplimiento del marco legislativo vigente.

### VENTAJAS:

- Diseño a medida del programa formativo
- Flexibilidad de fechas y horarios
- Atención personalizada en el desarrollo de cada proyecto
- Mejora de las capacidades de la plantilla acorde con las funciones desarrolladas en cada departamento



## LA MEJOR FORMACIÓN NO CUESTA NADA

Los cursos realizados con GRUDILEC FORMACIÓN pueden ser bonificables en cuotas a la Seguridad Social, resultando **totalmente gratuitos**, en función del número de trabajadores de la empresa y de su crédito de formación disponible.

Las acciones de formación continua en empresas aparecen reguladas en la Ley 30/2015, de 9 de septiembre, por la que se regula el Sistema de Formación Profesional para el empleo en el ámbito laboral. Las empresas y los autónomos con trabajadores asalariados, es decir con trabajadores que cotizan en el Régimen General de la Seguridad Social, disponen anualmente de una bolsa económica o crédito para la inversión en formación para sus trabajadores.

*Todas las organizaciones y empresas disponen de un crédito que se pierde si no se invierte en acciones formativas para sus trabajadores.*

Dicho crédito está asignado por el Ministerio de Trabajo y lo gestiona a través de la *Fundación Estatal para la Formación en el Empleo*, que bonifica el importe de la formación (una vez acreditada) en cuotas a la Seguridad Social.

El importe con el que cuenta cada empresa para formación dependerá de la cuantía ingresada el año anterior en concepto de *cuota de formación profesional* y el número de trabajadores de la empresa, que se establece anualmente en la Ley de Presupuestos

Generales del Estado, partiendo de un mínimo de 420€. Dicho crédito se pierde al finalizar cada ejercicio, si no se invierte en acciones formativas para sus trabajadores.

Una vez realizada la formación, GRUDILEC Formación se encarga de todos los trámites para que el cliente pueda deducirse el gasto mediante las cotizaciones a la Seguridad Social. Estas gestiones con la *Fundación Estatal para la Formación en el Empleo* son las siguientes:

- **Información acreditable a la representación legal de los trabajadores.**
- **Comunicación del inicio del grupo o grupos de formación en las formas y plazos señalados.**
- **Comunicación del listado de trabajadores participantes antes del comienzo de la acción formativa**
- **Seguimiento efectivo de la realización formación.**
- **Comunicación de la finalización del grupo con anterioridad a que acabe el plazo de presentación del boletín de cotización en el que se apliquen las bonificaciones, indicando la cuantía y el mes en el que estas bonificaciones se van a practicar en la Tesorería General de la Seguridad Social.**

# CATÁLOGO DE CURSOS PARA EL PROFESIONAL ELÉCTRICO

Accesorios para redes subterráneas de Media Tensión .....	11
Aparamenta eléctrica .....	13
ATEX (Atmósferas Explosivas) .....	14
Autómatas Programables.....	15
Capacitación de trabajos en altura .....	17
Domótica I .....	19
Eficiencia Energética .....	20
Equipos de medida.....	21
Fotovoltaica para Autoconsumo .....	22
Gestión empresarial .....	23
Iluminación exterior e interior LED .....	24
Infraestructuras comunes de telecomunicación ICT2.....	25
Instalaciones eléctricas de baja tensión.....	27
Instalaciones industriales y mantenimiento .....	28
Interpretación y comprensión de planos eléctricos.....	29
KNX Partner .....	30
Mantenimientos de Centros de Transformación.....	31
Normativa de aplicación e interpretación de instalaciones eléctricas de Baja y Alta Tensión...	32
Nuevo Reglamento de instalaciones eléctricas de Alta Tensión.....	36
Operación y mantenimiento de interruptores.....	37
Prevención de riesgos laborales (PRL) .....	38
Programación Power Studio Scada .....	39
Protecciones eléctricas.....	41
<b>Recuperación de SF6, gases fluorados (certificado) .....</b>	<b>42</b>
Redes y Protocolos Industriales .....	43
Relé Programable Zelio .....	44
Tarifas eléctricas. Optimización tarifaria y peajes de respaldo.....	45
Termografía (certificado) .....	46
Trabajos en tensión en B/T por el método a contacto .....	47
Variadores de Frecuencia.....	49
Vehículo Eléctrico. Oportunidad de negocio .....	51

## Accesorios para redes subterráneas de Media Tensión

### **Objetivos:**

Conocer los procedimientos para el montaje de accesorios en los cables de Media Tensión.  
Reciclaje de conocimientos.

### **Contenidos:**

#### Parte Teórica

- Cable:
  - Nociones básicas del cable de M.T: función, tipos, partes del cable, noción de campo radial e importancia del buen uso y tratamiento de los cables.
- Herramientas: necesarias e imprescindibles para la correcta preparación del cable. Cada asistente deberá traer sus herramientas para superar la formación.
  - Presentación de las herramientas para la preparación del cable: cubierta, semiconductora externa, aislamiento (corte y preparación superficial), casos de semiconductora no pelable, tratamiento del fleje de aluminio, etc.
  - Importancia del uso de las herramientas: averías por no usar las herramientas adecuadas.
- Limpieza y orden: Importancia de estos conceptos para la correcta preparación del cable y ejecución de los accesorios.
  - Productos de limpieza, carpa para protección cable, comprobación de que los kits tienen todos los componentes antes de empezar la obra, etc.
- Averías:
  - Presentación de ejemplos de las averías más comunes (mal pelado, corte irregular en la semiconductora, suciedad, etc.).
- Producto: 3M Tecnología Contráctil en Frío y conectores metálicos:
  - Tecnologías: explicación de la tecnología contráctil en Frío.
  - Accesorios de 3M: empalme y terminación.
    - Interpretación del etiquetado del kit (descripción, fecha de caducidad, rango de aplicación, voltaje...) y verificación de “necesidad” con “accesorio”.
    - Explicación de ambos accesorios sobre el plano.
  - Conectores metálicos de tornillería fusible: explicación de la tecnología y de su uso.

### Parte Práctica

- Preparación de las puntas del cable
- Instalación de un empalme
- Instalación de una terminación Interior/Exterior
- Bornas enchufables- Demostración y nociones generales
- Disección y análisis de un empalme y una terminación: diagnóstico -30 min.

### ***Duración:***

8 horas (2 horas de teoría + 6 horas de práctica)

## Aparamenta eléctrica

### **Objetivos:**

Conocer los conceptos teórico - prácticos de la aparamenta eléctrica de alta, media y baja tensión y su aplicación en las redes de generación, transporte y distribución.

### **Contenidos:**

- Aparamenta de alta tensión
  - Interruptores Se describen los procesos de extinción del arco, las partes constitutivas de esta clase de aparatos, sus accionamientos, y los ensayos y prácticas de supervisión y mantenimiento habituales.
  - Seccionadores Se proporciona una visión completa acerca de los diferentes tipos de seccionadores para AT y MT, sus aspectos constructivos, así como sus accionamientos, ensayos y aspectos relativos a su mantenimiento.
  - Aparamenta de las subestaciones compactas Este apartado está dedicado a la descripción de las subestaciones GIS y sus componentes.
  - Subestaciones modulares Se describe un conjunto de soluciones tecnológicas creadas por ABB para la ejecución de subestaciones de AT con aislamiento aire, en base a elementos modulares fabricados y ensayados en fábrica.
- Aparamenta de media tensión
  - Aparatos de maniobra para distribución Este capítulo aborda a la aparamenta de MT: interruptores, seccionadores y reconectadores, en todos los aspectos relativos a formas constructivas, técnicas de corte y su empleo. Asimismo, se da una visión detallada acerca de los diferentes tipos de celdas y cabinas de MT.

### **Duración:**

24 horas

## ATEX (Atmósferas Explosivas)

### **Objetivos:**

El objetivo de este curso es analizar las situaciones de riesgo que se encuentra el trabajador que realiza trabajos en Atmósferas Explosivas. Conocer las medidas preventivas que se pueden adoptar para evitar los riesgos en estas atmósferas. Instruir sobre la forma segura y procedimientos de trabajo a desarrollar

### **Contenidos:**

- Atmósferas Explosivas. Directiva ATEX. RD 681/2003
- Equipos para Emplazamientos con Riesgo ATEX y Sistemas de Protección
- Procedimientos de Conformidad y Marcado de Equipos
- Documento de Protección contra Explosiones
- Clasificación de Áreas de Riesgo en Zonas
- Análisis de Escapes para Gases y Vapores
- Ventilación y Cálculo de la Extensión de Zonas por Gases, Vapores y Nieblas.
- Clasificación por Zonas para polvos.
- Ejemplos Prácticos

### **Duración:**

12 horas

## Autómatas Programables

### Objetivos:

Con esta formación se busca conocer lo que es un autómata programable. Tener claro en que aplicaciones se puede utilizar, así como los beneficios que reportará a nuestra instalación.

Conociendo los conceptos básicos de cableado, tipos de entrada, funciones,...

Iniciarse en la programación del autómata a través del ordenador personal utilizando las funciones básicas. Realizar labores de mantenimiento básicas en instalaciones automatizadas: test y diagnósticos básicos, control de defectos, modificación de las variables de la instalación,...

Para ello se realizarán también ejercicios prácticos con autómatas programables, tanto de las funciones básicas como de algunas más complejas. Programación de algunos ejemplos reales. Documentar de forma básica los programas.

### Contenido:

- ¿Qué es un autómata programable? ¿Qué soluciones - beneficios aporta?
- Gammas de autómatas programables y periféricos.
- Constitución interna.
- Principio de funcionamiento. Entradas, Salidas. Ejecución del programa.
- Descripción del ciclo de Scan en PLC's.
- Modos de funcionamiento del PLC.
- Tipos de programación. (Esquema de contactos, Diagramas de funciones, Lista de instrucciones).
- Funciones básicas: lógicas, temporizador, contador, memoria, retención, comparación, incremento / decremento.
- Funciones avanzadas: Desplazamiento, transferencia de datos, Instrucciones diferenciadas.
- Conocimiento del entorno de desarrollo. Instalación y arranque.
- Creación de un proyecto.
- Conceptos off-line, on-line. Cambio de los modos de funcionamiento del PLC.
- Creación de tablas de E/S.
- Creación de nuestro primer programa. Transferencias hacia PLC. Comprobaciones de ejecución de los programas.
- Descripción ventana de compilación.

- Manejo de los iconos para inserción de operaciones lógicas e instrucciones. Manejo de iconos sobre modos de funcionamiento del PLC y estados. Manejo de teclas abreviadas.
- Monitorización de variables del proceso (Entradas, Salidas, Temporizadores, Contadores, Áreas de memoria.)
- Cambio de valores de temporizador y contador, variables en memoria, funciones de diagnóstico.
- Forzado de señales.
- Documentar programas.
- Prácticas: Ejercicios prácticos con autómatas programables Siemens S-7-1200.

**Duración:**

24 horas

## Capacitación de trabajos en altura

### **Objetivos:**

Conceptuales: Adquirir de conocimientos sobre cuerdas, nudos, elementos de seguridad. Conseguir a través de una formación eminentemente práctica que los trabajadores adquieran conocimientos y adopten conductas seguras. Conocer y saber interpretar correctamente la legislación y normativa aplicable a los Trabajos Verticales. Comprender la importancia de la adquisición de hábitos de conducta en el trabajo que persigan la autoprotección personal. Conocer técnicas para la supervisión y verificación de proyectos de Trabajos Verticales. Conocer técnicas avanzadas de evacuación urgente de personas heridas en suspensión, así como dispositivos específicos.

Procedimentales: Saber realizar en perfectas condiciones de seguridad y salud laboral todos los trabajos que se desprenden de dicha actividad. Adquirir las nociones básicas sobre prevención y control de riesgos. Investigar las causas de los accidentes. Identificar y evaluar las causas de los accidentes y los riesgos. Impartir instrucciones sobre riesgos y medidas preventivas.

### **Contenidos:**

- ¿Qué es el trabajo en altura? Trabajo en altura y trabajo vertical.
- Diferenciar tipos de usuarios.
- ¿Por qué hacer este curso?
  - LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
  - REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
  - REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Breve perspectiva histórica.
- Consideraciones generales.
- Riesgos presentes en los trabajos en altura.
- Medidas preventivas generales para los riesgos asociados al trabajo en altura.
  - Escaleras.
  - Andamios.
- Tipos de arneses.
- ¿Qué son las EuroNormas? Normas UNE y otras Normas internacionales.
- Conocer el resto del equipo. Normativa aplicable.
- Revisión y mantenimiento del equipo.
- Uso correcto del equipo anticaídas. Progresión.
- Trabajos sobre:
  - Cubiertas y tejados.

- Torres y antenas.
- Taludes.
- Trabajos en suspensión continua.
- Las instalaciones. Nudos. Ángulos. Reparto de cargas. Protecciones. Cabeceras. Rescate.
- Manejo de cargas en trabajos en altura.
- Normativa aplicable a los trabajos en altura.
- PEMP. Plataformas Elevadoras Móviles de Personal.
- Glosario de definiciones.
- PRACTICA.
  - MODULO 1: REVISIÓN DE LOS COMPONENTES, DEL EQUIPO DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD.
  - MODULO 2: ASCENSO, PASO DE NUDOS, CAMBIO DE LINEA, PASO DE ASCENSO A DESCENSO.

**Duración:**

25 horas

## Domótica I

### **Objetivos:**

Los alumnos asistentes al curso conocerán los pilares básicos de las técnicas de diseño, pre-instalación, instalación, configuración, entrega al cliente...

Además de las principales herramientas para la correcta comunicación, argumentación y presentación de un proyecto que integre algún tipo de tecnología presente en el mercado, en el hogar.

Esta formación va dirigida especialmente a instaladores eléctricos, o afines con conocimientos básicos de electricidad.

### **Contenidos:**

- Introducción a los Sistemas Domóticos KNX
- Domótica Easy o Building Automation
- Presupuestar y proyectar instalaciones domóticas

### **Duración:**

8 horas

## Eficiencia Energética

### **Objetivos:**

El objetivo de este curso es enseñar a los asistentes cómo detectar clientes potenciales a los que proponer medidas concretas de ahorro energético, partiendo de una información tan cotidiana como la que contiene la factura de electricidad. Las medidas de ahorro energético se basarán en:

- Compensación de energía reactiva.
- Gestión de máxima demanda.

### **Contenidos:**

- Factura de Electricidad.
  - Conceptos generales.
  - Penalizaciones de Reactiva.
  - Peajes y sus modificaciones.
  - El Maxímetro.
  - Penalizaciones por exceso de consumo.
- Gestión de la Máxima Demanda.
  - Conceptos generales.
  - Soluciones para la gestión de Máxima Demanda.
  - Implementación de soluciones.
- Compensación de Energía Reactiva.
  - Costes en una instalación.
  - Qué es la energía reactiva.
  - Facturación de la energía reactiva.
  - Partes de la batería de condensadores.
  - Tipos de compensación.
  - Compensación en MT.
  - Ejemplo de cálculo.

### **Duración:**

8 horas

## Equipos de medida

### **Objetivos:**

Dar a conocer los aspectos teóricos y prácticos para realizar las pruebas eléctricas reglamentarias para la puesta en marcha de instalaciones de baja tensión así como para sus verificaciones periódicas y la realización del mantenimiento de instalaciones industriales. El curso se divide en una parte teórica y una parte práctica.

### **Contenidos:**

#### PROGRAMA DE TEORÍA:

- Medida del aislamiento
- Armónicos
- Medida de la Tierra
- Medida de la corriente de cortocircuito
- Medidas de continuidad del conductor de protección
- Medidas de energía y potencia

#### PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

- Medidas de energía y corriente
- Medida de aislamiento
- Medidas de Armónicos
- Medidas de la Tierra
- Medida de la corriente de cortocircuito
- Medidas del sentido de rotación de fases
- Medidas de continuidad del conductor de protección

### **Duración:**

12 horas

## Fotovoltaica para Autoconsumo

### **Objetivos:**

Dar las nociones primordiales de algunos parámetros para la instalación de fotovoltaica para autoconsumo hasta aprobación de “Balance neto”, enfocado en dos puntos:

- Legalización de la fotovoltaica para autoconsumo
- Informarse de la situación actual sobre el estado en el que se encuentra el “Balance neto”

### **Contenidos:**

- Situación actual del autoconsumo con energía solar fotovoltaica.
- Situación actual de las instalaciones que ya estaban conectadas e inyectando a red.
- Conocimiento de los Reales Decretos que actualmente regulan la situación de las instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo.
- Características técnicas de los elementos que conforman una instalación de autoconsumo.
- Principales fabricantes y distribuidores de estos elementos.
- Características técnicas de la instalación, situación, diseño, instalación y mantenimiento posterior.
- Financiación muy ventajosa para este tipo de instalaciones, de energías renovables.
- Tramitación para legalizar la instalación de fotovoltaica para autoconsumo.
- En qué consiste el llamado “Balance neto”.
- Hay países que ya tienen aprobado y en aplicación el “Balance neto”, desde hace muchos años, ¿cómo lo hacen?, ¿qué hay que tener en cuenta?, ¿qué podemos aprender?
- Ejercicio práctico: proyecto real de cliente, estudios de amortización.

### **Duración:**

8 Horas.

## Gestión empresarial

### **Objetivos:**

La toma de decisiones en la empresa tiene siempre un componente financiero por lo que es necesario profundizar en la rentabilidad y liquidez asociada a cada una de ellas. Los estados financieros de la empresa son la representación numérica de esas decisiones empresariales por lo que es necesario su desarrollo en dos niveles: de una parte, el disponer de la adecuada información y, sobre todo efectuar los adecuados análisis sobre la gestión financiera de la empresa como parte de la gestión empresarial. El objetivo del curso es desarrollar los adecuados instrumentos de análisis de los estados financieros de la empresa desde un punto de vista de gestión con el fin de conocer el alcance de las decisiones empresariales y las implicaciones financieras de las mismas en un escenario de crisis.

### **Contenidos:**

- La Gestión Financiera de la Empresa. Variables Básicas.
- La Planificación Financiera. El presupuesto de la empresa.
- La inversión en la empresa. El Balance, los Estados Financieros.
- Análisis del Balance: liquidez, endeudamiento, solvencia. Como analizan las entidades financieras nuestra información.
- La financiación Empresarial. Análisis de flujos de Fondos.
- El Control de la Liquidez en la Empresa. Modelos de Análisis.
- La cuenta de Resultados. Como se analiza. Ingresos y Gastos. Los costes en la empresa. La rentabilidad Empresarial. El Ebitda.
- El análisis de rentabilidad. Apalancamiento Financiero.
- Las fuentes de financiación.
- Umbral de Rentabilidad. Análisis de Costes Internos para la gestión. Costes fijos y costes variables. Como calcular las ventas mínimas necesarias.
- La Gestión Financiera a largo plazo.

### **Duración:**

12 horas

## Iluminación exterior e interior LED

### **Objetivos:**

Este curso busca que el trabajador llegue a comprender y a confeccionar presupuestos de sustitución de iluminación convencional por iluminación LED.

### **Contenidos:**

- Normativa:
  - Introducción general.
  - Normativa de eficiencia energética en alumbrado exterior e interior.
  - Consumos habituales y potenciales ahorros.
  - Eficiencia energética de una instalación de alumbrado.
- Alumbrado exterior:
  - Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
  - Tecnologías de alumbrado de viales. Características de las lámparas LED.
  - Cálculo de una instalación. Potencial ahorro económico y energéticos.
- Alumbrado interior:
  - Código Técnico de la Edificación. HE3. Eficiencia Energética
  - Instalaciones de alumbrado interior.
  - Tecnologías de alumbrado de interiores. Características de las lámparas LED.
  - Cálculo de una instalación. Potenciales ahorros económicos y energéticos.

### **Duración:**

12 horas

## Infraestructuras comunes de telecomunicación ICT2

### **Objetivos:**

Conocer la normativa sobre las instalaciones ICT2, y analizar las diferencias con el anterior reglamento ICT.

Explicar sobre Ejemplos y Proyectos Reales las diferentes configuraciones, variantes de las instalaciones con los nuevos materiales a utilizar, así como la forma y peculiaridades de trabajar cada una de las instalaciones con el fin de que el Instalador pueda conocer, presupuestar y trabajar las mismas correctamente.

Equipamiento Tipo F: Analizar cada uno de los equipos necesarios para esta nuevo epígrafe. Explicar la certificación de una ICT2 completa, con las medidas y comprobaciones a realizar para cada instalación, y como reflejar las mismas en el correspondiente protocolo de pruebas ICT2.

Manejo de la Fibra Óptica: Realización de una Fusión de Fibra Óptica y Certificación de un Enlace de Fibra.

### **Contenidos:**

- Introducción ICT2.
  - Normativa.
  - Diferencias con el anterior Reglamento.
  - Instalaciones RTV, TBA, Cable Pares, Cable Pares Trenzados y Fibra Óptica.
  - Ejemplos y Análisis de Proyectos e Instalaciones Reales.
- Materiales ICT2: Aplicación y utilización de los mismos.
  - Registros Fibra Óptica.
  - Cables de Fibra Óptica.
  - Pigtails y accesorios.
  - Registros Redes Cables Pares Trenzados y TBA.
  - Multiplexores.
- Equipamiento Tipo F.
  - Fusionadora.
  - Empalmadora Mecánica.
  - Emisor Óptico.
  - Medidor de Potencia Óptica con Medidor Campo H60.
  - Certificador de Redes CAT 6.
  - Generador de Ruido
- Certificación ICT2 y Manejo de la Fibra Óptica.
  - Medidas a realizar para certificar una ICT2.
  - Protocolo de Pruebas ICT2.

- Realización de Fusión Fibra Óptica.
- Medida y Certificación enlace de Fibra Óptica.
- Parte Práctica.

***Duración:***

12 horas

## Instalaciones eléctricas de baja tensión

### **Objetivos:**

Adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desempeñar sus funciones en relación con las Instalaciones Eléctricas para Baja Tensión. Al finalizar la acción formativa, los alumnos serán capaces de regular los métodos de instalación, las tramitaciones, inspecciones, etc. y todo ello, en aras de la seguridad de las personas, los bienes materiales y las instalaciones eléctricas que son permanentemente utilizadas.

### **Contenidos:**

- Reglamento, vocabulario, instaladores autorizados, documentación y verificaciones e inspecciones
- Redes aéreas y subterráneas, sistemas en redes de distribución y alumbrado exterior
- Previsión de cargas, acometidas e instalaciones de enlace
- Instalaciones interiores
- Instalaciones de puesta a tierra e instalaciones interiores de viviendas
- Instalaciones en locales especiales
- Otras instalaciones eléctricas. Instalación de receptores

### **Duración:**

16 horas

## Instalaciones industriales y mantenimiento

### **Objetivos:**

Curso dirigido a instaladores profesionales, con experiencia y conocimientos generales de electrotecnia, interesados en conocer las principales operaciones de mantenimiento de una instalación eléctrica.

### **Contenidos:**

- Mantenimiento de instalaciones interiores - detección de averías, mantenimiento preventivo y correctivo.
- Operaciones de mantenimiento en instalaciones de enlace y comunes del edificio.
- Operaciones de mantenimiento en instalaciones industriales y locales de pública concurrencia.
- Mantenimiento de instalaciones de alumbrado interior y exterior.
- Referencias al REBT.
- Seguridad en las instalaciones eléctricas.

### **Duración:**

20 horas

## Interpretación y comprensión de planos eléctricos

### **Objetivos:**

Está orientado a profesionales del sector eléctrico/electrónico interesados en la comprensión e interpretación de planos eléctricos. Durante esta formación se aborda la simbología básica eléctrica de uso general, la nomenclatura de los elementos y lectura de planos reales. Se busca conocer los sistemas de representación, los planos eléctricos industriales y resistenciales así como conocimientos en electrónica, cad y diagramas de flujo.

### **Contenidos:**

- Interpretación de planos I
  - Introducción.
  - Baja Tensión.
  - Alta Tensión.
  - Lectura de planos reales. Aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Interpretación de planos II
  - Sistemas de representación.
  - Sensores y acondicionadores de señal.
  - Planos eléctricos industriales y/o terciarios.
  - Planos eléctricos resistenciales.
  - Planos electrónicos y comunicaciones.
  - Electrónica de potencia.
  - Diagramas de flujo, de secuencia y funcionales.
  - CAD (Computer Aided Design).
  - Tablas.
  - Lectura de planos reales.

### **Duración:**

30 horas

## KNX Partner

### **Objetivos:**

Durante la realización del curso se adquirirán los conocimientos para la instalación, programación y puesta en marcha de una instalación básica KNX.

Los alumnos que superen los exámenes teórico y práctico conseguirán la certificación KNX Partner.

### **Contenido del curso:**

- **Parte teórica:**

La parte teórica ocupará el 50% de la duración del curso y en ella se incluirán los siguientes temas.

  - Argumentos del sistema.
  - Comunicación KNX.
  - Topología KNX TP1.
  - Telegrama TP1.
  - Componentes de bus KNX.
  - Instalación TP1.
  - Powerline 110.
  - Diseño de proyectos KNX con el ETS4: Fundamentos.
  - KNX Puesta en marcha ETS4.
  - Diagnóstico ETS4 Professional.
- **Parte práctica:**

El 50% de la duración del curso consistirá en la realización de prácticas en entrenadores homologados con dispositivos KNX, en ellos se realizará la programación utilizando un PC con ETS4 instalado.
- **Exámenes:**

Los exámenes de finalización del curso se dividen en dos partes, parte teórica y parte práctica, ambas partes tendrán una duración de una hora y media para ser completadas.

  - Examen Teórico: consistirá en una prueba tipo test con 50 preguntas, para superar esta prueba se deberá responder correctamente al menos al 50% de las preguntas.
  - Examen Práctico: Se deberá realizar un proyecto KNX con los dispositivos utilizados durante las clases prácticas.

### **Duración:**

40 horas

## Mantenimientos de Centros de Transformación

### **Objetivos:**

Conocer los componentes, técnicas y procedimientos a utilizar en la ejecución y mantenimiento de los Centros de Transformación. Aplicar los procedimientos de ensayo, verificación y mantenimiento en los Centros de Transformación, con la calidad y seguridad requeridas, aplicando las normas y procedimientos reglamentarios.

### **Contenidos:**

Para alcanzar los objetivos propuestos, se empleará el método del caso.

El MdC es una técnica de aprendizaje activa, centrada en la investigación del estudiante sobre un problema real y específico que ayuda al alumno a adquirir la base para un estudio inductivo. Parte de la definición de un caso concreto para que el alumno sea capaz de comprender, conocer y analizar todo el contexto y las variables que intervienen en el caso, para después realizar las correspondientes prácticas para afianzar y pulir las habilidades recién adquiridas.

- Reglamentación aplicable. Mantenimiento técnico - legal
- Resistencia de tierra.
  - Valores mínimos de resistencia de tierra
  - Medición de la resistencia de tierra. Prácticas
  - Medición de la resistividad del terreno
- Tensiones de paso y contacto
  - Valores máximos de tensiones de paso y contacto
  - Medición de tensiones de paso y contacto. Prácticas
- Aislamiento de transformadores. Teoría y práctica
- Ensayo de rigidez dieléctrica
- Ensayo de rigidez dieléctrica del aceite
- Verificación y ensayo de protecciones

### **Duración:**

12 Horas.

## Normativa de aplicación e interpretación de instalaciones eléctricas de Baja y Alta Tensión

### **Objetivos:**

En numerosas ocasiones los instaladores electricistas manifiestan la necesidad de “refrescar” los conocimientos normativos de su ámbito de actuación:

- REBT, punto 5.1 de la ITC-BT 05.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, punto 7 de ITC-LAT
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC RAT 01 a 23, punto 6 de ITC-RAT 21. (Entrada en vigor en Mayo de 2016)

De igual forma y no menos importante es conocer el REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

La interpretación adecuada de los reglamentos y las normativas en materia eléctrica lleva implícito el conocimiento de las Normas de las Compañías Suministradoras, siendo en nuestro caso, las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad 2005 de Sevillana Endesa y el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

El propósito de desarrollar teórica y prácticamente esta normativa, aplicado al día a día, es crear vínculos de soporte técnico por parte de suministradores de material eléctrico, ingenierías e instaladores, traduciendo en una forma de colaboración que sin duda reportará beneficios a todos los agentes implicados: instaladores, ingenierías y suministradores de material eléctrico.

### **Contenidos:**

#### MODULO 1. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

- Estructura del reglamento.
- ITC-BT-01 Terminología.
- ITC-BT-02 Normas de referencia en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- ITC-BT-03 Instaladores autorizados y empresas instaladoras autorizadas.
- ITC-BT-04 Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-05 Verificaciones e inspecciones.

- ITC-BT-06 Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- ITC-BT-07 Redes subterráneas para distribución en baja tensión.
- ITC-BT-08 Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.
- ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior.
- ITC-BT-10 Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
- ITC-BT-11 Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas.
- ITC-BT-12 Instalaciones de enlace. Esquemas.
- ITC-BT-13 Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- ITC-BT-14 Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.
- ITC-BT-15 Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.
- ITC-BT-16 Instalaciones de enlace. Contadores: ubicación y sistemas de instalación.
- ITC-BT-17 Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-19 Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.
- ITC-BT-22 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobreintensidades.
- ITC-BT-23 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.
- ITC-BT-25 Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características.
- ITC-BT-26 Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.
- ITC-BT-27 Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.
- Guías técnicas de aplicación.

## MODULO 2. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

- ITC-BT-28 Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- ITC-BT-29 Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.
- ITC-BT-30 Instalaciones en locales de características especiales.
- ITC-BT-31 Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes.
- ITC-BT-32 Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte.
- ITC-BT-33 Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
- ITC-BT-34 Instalaciones con fines especiales. Ferias y stands.
- ITC-BT-35 Instalaciones con fines especiales. Establecimientos agrícolas y hortícolas.
- ITC-BT-36 Instalaciones a muy baja tensión.
- ITC-BT-37 Instalaciones a tensiones especiales.
- ITC-BT-38 Instalaciones con fines especiales. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención.
- ITC-BT-39 Instalaciones con fines especiales. Cercas eléctricas para ganado.
- ITC-BT-40 Instalaciones generadoras de baja tensión.
- ITC-BT-41 Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravanas.
- ITC-BT-42 Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo.

- ITC-BT-43 Instalación de receptores. Prescripciones generales.
- ITC-BT-44 Instalación de receptores. Receptores para alumbrado.
- ITC-BT-45 Instalación de receptores. Aparatos de caldeo.
- ITC-BT-46 Instalación de receptores. Cables y folios radiantes en viviendas.
- ITC-BT-47 Instalación de receptores. Motores.
- ITC-BT-48 Instalación de receptores. Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores.
- ITC-BT-49 Instalaciones eléctricas en muebles.
- ITC-BT-50 Instalaciones eléctricas en locales que contienen radiadores para saunas.
- ITC-BT-51 Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.
- ITC- BT- 52 Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos, del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Guías técnicas de aplicación.

### MODULO 3. REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 01. TERMINOLOGÍA.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 03. INSTALADORES AUTORIZADOS Y EMPRESAS INSTALADORAS AUTORIZADAS PARA LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 04. DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 05. VERIFICACIONES E INSPECCIONES.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06. LÍNEAS SUBTERRANEAS CON CABLES AISLADOS.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07. LÍNEAS AÉREAS CON CONDUCTORES DESNUDOS.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 08. LÍNEAS AÉREAS CON CABLES UNIPOLARES AISLADOS REUNIDOS EN HAZ O CON CONDUCTORES RECUBIERTOS.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 09. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS.
- Guías técnicas de aplicación.

### MODULO 4. REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC RAT 01 A 23.

- ITC-RAT 01. TERMINOLOGÍA.
- ITC-RAT 02. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- ITC-RAT 03. Declaración de conformidad para los equipos y aparatos para instalaciones de alta tensión.
- ITC-RAT 04. Tensiones nominales.
- ITC-RAT 05. Circuitos eléctricos.
- ITC-RAT 06. Aparatos de maniobra de circuitos.
- ITC-RAT 07. Transformadores y autotransformadores de potencia.
- ITC-RAT 08. Transformadores de medida y protección.
- ITC-RAT 09. Protecciones.
- ITC-RAT 10. Cuadros y pupitres de control.
- ITC-RAT 11. Instalaciones de acumuladores.
- ITC-RAT 12. Aislamiento.
- ITC-RAT 13. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-RAT 14. Instalaciones eléctricas de interior.
- ITC-RAT 15. Instalaciones eléctricas de exterior.
- ITC-RAT 16. Conjuntos prefabricados de apartamento bajo envolvente metálica hasta 52 kv.
- ITC-RAT 17. Conjuntos prefabricados de apartamento bajo envolvente aislante hasta 52 kv.
- ITC-RAT 19. Instalaciones privadas para conectar a redes de distribución y transporte de energía eléctrica.
- ITC-RAT 20. Anteproyectos y proyectos.
- ITC-RAT 21. Instaladores y empresas instaladoras para instalaciones de alta tensión.
- ITC-RAT 22. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones de alta tensión.
- ITC-RAT 23. Verificaciones e inspecciones.

**Duración:**

35 horas

## Nuevo Reglamento de instalaciones eléctricas de Alta Tensión

### **Objetivos:**

Analizar todas las novedades del Reglamento acerca de las garantías de seguridad y condiciones técnicas en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

### **Contenidos:**

- Estructura del nuevo reglamento
- Ámbito de aplicación. Situaciones transitorias. Impacto en instalaciones existentes
- Anteproyectos y Proyectos de instalaciones eléctricas de Alta Tensión
- Instaladores y empresas instaladoras de Alta Tensión
- Ejecución, mantenimiento, verificación e inspecciones.
  - Situación actual del REMAT. Panorama del mantenimiento de AT.
- Documentación y puesta en servicio
- Aparamenta. Protecciones. Cuadros de control.
  - Esquemas tipo para la adaptación al nuevo reglamento.
- Aislamiento
- Instalaciones de puesta a tierra.
  - Tensiones de paso y de contacto.
  - Disposiciones generales y particulares de puesta a tierra
  - Ejercicio práctico de diseño y montaje de instalaciones de puesta a tierra.
- Instalaciones eléctricas de interior
- Instalaciones eléctricas de exterior
- Conjuntos prefabricados
- Instalaciones privadas para conectar a redes de distribución y transporte

### **Duración:**

12 Horas.

## Operación y mantenimiento de interruptores

### **Objetivos:**

Abordar de forma práctica las actividades básicas de operación y mantenimiento de los interruptores. Este curso está dirigido a técnicos involucrados en el mantenimiento de interruptores de alta tensión.

### **Contenidos:**

- Tipología y diseño de interruptores de alta tensión
  - Tecnología y evolución
  - Interruptores de SF6
  - Diseño
  - Aplicaciones
  - Normativa
  - Visita línea de ensamblaje y plataforma de ensayos
  - Medición en ensayos asistidos por ordenador
- Técnicas de mantenimiento
  - Introducción al mantenimiento de interruptores
  - Intervalos de inspección y mantenimiento de interruptores
  - SF6
  - Lista de chequeo para puesta en servicio
  - Revisión de ensayos de rutina. Lectura del ensayo. Parámetros de funcionamiento en campo
  - Taller práctico

### **Duración:**

18 horas

## Prevención de riesgos laborales (PRL)

### **Objetivos:**

Dar de una forma sistematizada, y haciendo mención a la normativa aplicable en cada caso, los conocimientos mínimos suficientes que permitan analizar los riesgos que hay en el entorno de trabajo dentro de la empresa.

Impartir las técnicas de análisis de las condiciones de trabajo que permitan valorar los riesgos y adoptar las medidas adecuadas para evitarlos o disminuirlos.

Dar a conocer diversas herramientas para la gestión de la seguridad.

Mostrar diversos métodos de investigación de accidentes y su posterior análisis para sacar las conclusiones que permitan adoptar las soluciones que eviten los accidentes en el futuro.

Establecer las pautas para el control estadístico de los accidentes y su posterior tratamiento.

### **Contenidos:**

- Líneas eléctricas aéreas y subterráneas de alta y baja tensión. Centros de transformación. Subestaciones. Montaje y mantenimiento eléctrico industrial y edificación. Instalaciones provisionales de obra.
- Técnicas preventivas específicas. Aplicación del plan de seguridad y salud en la tarea concreta. Evaluación de riesgos en el caso de que no exista plan. Protecciones colectivas (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento). Protecciones individuales (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- Medios auxiliares, equipos y herramientas. Escaleras. Pequeño material. Equipos portátiles y herramientas. Máquinas de tiro, de freno, de empalmar, poleas, gatos, carros de salida a conductores, pértigas de verificación de ausencia de tensión.
- Verificación, identificación y vigilancia del lugar de trabajo y su entorno. Riesgos y medidas preventivas necesarias. Conocimiento del entorno del lugar de trabajo y del tránsito por el mismo. Planificación de las tareas desde un punto de vista preventivo.
- Interferencias entre actividades. Actividades simultáneas o sucesivas. Previsión de las necesidades de los diferentes equipos eléctricos.
- Primeros auxilios y medidas de emergencia. Conocimientos específicos básicos. Objetivos y funciones.
- Derechos y Obligaciones. Marco normativo general y específico. Organización de la prevención

### **Duración:**

20 horas

## Programación Power Studio Scada

### **Objetivos:**

El curso ofrece una explicación práctica sobre la programación del Power Studio Scada, para que los asistentes sean capaces de diseñar una visualización en Scada adecuada, en la diversidad de las instalaciones que se pueden encontrar.

### **Contenidos:**

- Presentación software:
  - Qué es el Power Studio.
  - Diferencias entre Power Studio / Power Studio Scada / Power Studio Scada Deluxe.
- Tipologías de conexión de Power Studio.
  - All in one.
  - Motor/Editor y clientes.
  - Motor, editor y clientes.
  - Motor, editores y clientes.
- Tipos de instalación de Power Studio.
- Tipos de motores.
- Aplicación típica.
  - Configurar motor de comunicaciones.
  - Creación de la aplicación en el editor.
  - Exportar la aplicación al motor.
  - Visualizar la aplicación en el cliente.
- Programación en el Editor del Power Studio Scada.
  - Descripción rápida de las partes del Editor.
  - Conexiones: Dispositivos de primer y segundo nivel.
  - Grupos de dispositivos.
  - Gestión de pantallas.
  - Configuración del Editor: Preferencias, Unidades, Estilos, Gestor de imágenes, Variables calculadas, Discriminadores, Zonas de dispositivos, Sucesos.
  - Edición de pantallas Scada: Seleccionar controles, Control de Texto, Control de imagen, Control de fecha, Control de fórmula, Control condicionado, Control de gráfico embebido, Control de barra analógica, Control primitivo, Otras herramientas.
- Visualización a través del Cliente del Power Studio:

- Barra de estado.
  - Barra de menús.
  - Barras de herramientas.
  - Tablas.
  - Gráficos.
  - Histórico.
  - Sucesos.
  - Eventos.
  - Tareas.
  - Autenticación.
- 
- Comunicaciones con el gestor energético EDS.
  - Comunicación con el controlador de potencia MDC-20.
  - Configuración con varios motores.
  - Creación de drivers de equipos.
  - Envíos de correos electrónicos/SMS.
  - Servicios XML.

***Duración:***

8 horas

## Protecciones eléctricas

### **Objetivos:**

El objetivo del curso es dar a conocer las metodologías, dispositivos y sistemas de protección más comúnmente utilizados en las líneas de transporte.

### **Contenidos:**

- Aspectos eléctricos de las líneas aéreas de su casuística de fallos.
- Cálculos de cortocircuito.
- Adaptación de magnitudes.
- Principios de medida
- Protecciones de sobreintensidad
- Protecciones de distancia
- Comunicaciones. Teleprotección
- Protecciones de comparación de fase
- Protección de líneas multicircuito
- Protección de líneas multiterminal
- Protección de líneas mixtas
- Reenganche y reconexión. Localización de faltas

### **Duración:**

18 horas

## Recuperación de SF<sub>6</sub>, gases fluorados (certificado)

### **Objetivos:**

Adquirir los conocimientos teórico - prácticos para llevar a cabo la recuperación de hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) de equipos de conmutación de alta tensión.

### **Contenidos:**

- Conocimiento básico de las cuestiones medioambientales (cambio climático, Protocolo de Kioto, potencial de calentamiento atmosférico, etc.), así como el Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 y de los Reglamentos de aplicación del Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006.
- Propiedades físicas, químicas y ambientales del hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).
- Efectos sobre la salud de los productos de descomposición del SF<sub>6</sub>.
- Usos del SF<sub>6</sub> en los equipos eléctricos (aislamiento, enfriamiento del arco voltaico, etc.) y comprensión del diseño de los equipo eléctricos.
- Calidad, control de calidad y toma de muestras del SF<sub>6</sub> según las normas industriales.
- Almacenamiento y transporte de SF<sub>6</sub>.
- Manejo de equipos de extracción, recuperación del SF<sub>6</sub>, y manejo de sistemas estancos de perforación.
- Recuperación, Mezclas, Depuración y Reutilización del SF<sub>6</sub> y diferentes clases de reutilización.
- Trabajo en compartimentos abiertos con SF<sub>6</sub>, Detectores de SF<sub>6</sub>.
- Neutralización de subproductos de SF<sub>6</sub>.
- Fin de vida de equipos con atmósfera de SF<sub>6</sub>.
- Seguimiento del SF<sub>6</sub> y obligaciones de registro de los datos oportunos en virtud del Derecho nacional o comunitario o de acuerdos internacionales.
- Evaluación Teórica y Práctica.

### **Duración:**

16 horas

## Redes y Protocolos Industriales

### **Objetivos:**

Se persigue reconocer los problemas de conectividad más comunes conociendo los protocolos más utilizados en la industria. Aprender a diseñar y configurar una red ethernet industrial con sus elementos como Switches, Routers y Firewalls. Aprender a configurar software y hardware para comunicarse eficientemente a través de IEC y Modbus. Entender las ventajas y funcionalidades de cada protocolo y la forma en la que los componentes pueden utilizarse para construir sistemas eficientes y flexibles. Solucionar y diagnosticar problemas habituales de comunicaciones industriales, reduciendo el tiempo de instalación y configuración. Por último, evaluar las diferentes herramientas y tecnologías que se comercializan en el mercado de forma de poder conseguir la funcionalidad óptima de su instalación.

### **Contenidos:**

- Comunicaciones. Generalidades
  - Terminología en redes de comunicación.
  - El modelo de referencia OSI. Infraestructura de una red.
  - Clasificación de las redes. Métodos de acceso.
  - Enlaces. Velocidad de transmisión.
- Ethernet y protocolos TCP/IP
- Comunicaciones industriales
  - Comunicaciones industriales.
  - RS-232. RS-485.
  - Redes industriales.
- Fibras ópticas
  - Modelos de cables de fibra óptica.
  - Transmisión de señales por fibra óptica.
  - Técnicas de verificación.
- DEVICENET
  - Campos de aplicación. Ventajas.
  - Topología de red. Características de bus.
  - Dispositivos DeviceNet.
- Buses de campos comerciales
  - PROFIBUS DP. Periferia distribuida a través del puerto integrado de la CPU.
  - MODBUS. Monitorización y telecontrol.

### **Duración:**

16 horas

## Relé Programable Zelio

### **Objetivos:**

Conocer que es un relé programable y un autómata programable. Tener claro en que aplicaciones se puede utilizar, así como los beneficios que reporta. También se tratan conceptos básicos del cableado. Iniciación en la programación de autómatas y realización de labores de mantenimiento de instalaciones automatizadas.

### **Contenidos:**

- Lógica programada
- Autómatas programables
- Estructura general de un autómata programable
- Descripción del sistemas automatizado basada en el autómata programable
- Modos de funcionamiento
- Aplicaciones basadas en la lógica programada
- Lenguajes de programación
- Definición de objetos bits
- Configuración de aplicaciones con TWIDO SUITE
- Programación en redes de contactos: instrucciones de test, asignación y enclavamiento
- Bloques de función: temporizadores, contadores, drums, y programadores horarios
- Aplicaciones de programación
- Puesta en marcha y depuración de programas
- Tablas animadas
- Lenguaje de programación
- Sistemas de numeración
- Trabajo con palabras: bloques operacionales, comparadores y señales analógicas
- Gestión de cortes de tensión

### **Duración:**

24 horas

## Tarifas eléctricas. Optimización tarifaria y peajes de respaldo.

### **Objetivos:**

Dar una visión general sobre el funcionamiento del mercado eléctrico español, además de conocer cómo actúan los actores involucrados: operador técnico del sistema (REE), operador económico (OMEL), comercializadores, distribuidores, generadores....

Analizar las ventajas y los mecanismos de las tarifas y modos de contratación vigentes para los distintos perfiles de clientes.

Capacitar a los alumnos para conocer la nueva normativa en cuanto a tarificación y contratación eléctrica, para poder asesorar a los usuarios de los tipos tarificación.

Dar las claves a los responsables de contratar el suministro eléctrico en una empresa, especialmente en las pequeñas y medianas empresas para poder valorar distintas ofertas y poder determinar los ahorros en la factura eléctrica, mediante el estudio de distintos casos y la resolución de ejercicios. Introducir al alumno en las posibilidades de autoconsumo conociendo las tarifas y peajes que afectan a este tipo de conexión.

### **Contenidos:**

- Optimización de la contratación de suministro eléctrico
- Modalidades actuales de suministro de electricidad
- La tarifa de acceso
- Costes del acceso a la red
- Qué es el déficit tarifario?
- Contratación del suministro eléctrico
- Tarifas reguladas.
- Tarifas de acceso.
  - Baja Tensión.
  - PVPC
  - Tarifa 2.0A
  - Tarifa 2.0DHA
  - Tarifa 2.0DHS
  - Tarifa 2.1A
  - Tarifa 2.1DHA
  - Tarifa 2.1DHS
  - Tarifa 3.0A
  - Alta tensión
  - Tarifa 3.1A (a desaparecer)
  - Tarifas 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5
- Estructura de la facturación de las tarifas de acceso
- Determinación de los componentes de la facturación básica.

### **Duración:**

18 horas

## Termografía (certificado)

### **Objetivos:**

Aprender los principios básicos de la termografía infrarroja, a emplear la cámara en diferentes condiciones y en diversas aplicaciones, a juzgar adecuadamente la situación de medición sobre el terreno, a identificar posibles fuentes de error y realizar informes termográficos. Cubre una gran cantidad de conceptos que ayudarán a obtener un óptimo rendimiento de la cámara y termina con un examen oficial y la realización de un trabajo donde se verificarán los conocimientos adquiridos.

### **Contenidos:**

- Jornadas termo copia
- Introducción a la termografía – Fundamentos de transferencia de calor y ciencia térmica.
- Manejo de la cámara IR. Trucos y consejos para obtener una buena imagen.
- Obtención de datos importantes de la imagen, lectura de temperatura precisa, efectos de parámetros externos.
- Interpretación de termogramas y generación de informes con decisiones.
- Evitar errores costosos por fallos de interpretación.
- Introducción a las aplicaciones de mantenimiento predictivo y diagnóstico de edificios.
- Prácticas reales para verificar la teoría.

### **Duración:**

40 horas

## Trabajos en tensión en B/T por el método a contacto

### **Objetivos:**

Cualquier trabajo en tensión requiere de un procedimiento previamente descrito y ensayado.

Clasificar e identificar los tipos de trabajos existentes y aplicar las técnicas, herramientas, y equipos de protección adecuados en las instalaciones eléctricas:

- Trabajos sin tensión.
- Trabajos en proximidad.
- Trabajos en tensión.
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones.

Identificar los riesgos específicos de los trabajos en tensión en BT y las consecuencias de esos riesgos, en especial:

- Contacto eléctrico.
- Arco eléctrico.
- Caídas a distinto nivel

Conozca, sepa usar y mantener las principales medidas de protección, tanto individuales como colectivas, así como las herramientas adecuadas para eliminar o reducir los riesgos detectados en los trabajos en tensión en baja tensión por el método a contacto.

Conozca y aplique los principales procedimientos de trabajos en tensión en baja tensión por el método a contacto.

### **Contenidos:**

- Conceptos generales sobre seguridad
  - Causas principales de accidentes de trabajo.
  - Otras Causas de accidentes.
  - Estadísticas de accidentes eléctricos.
  - LEGISLACIÓN, NORMAS Y BIBLIOGRAFÍA. Ley 31/1995, Real Decreto 614/2001.
- Acción de la corriente eléctrica en el cuerpo humano.
  - Conceptos generales. Efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano y Efectos físicos no inmediatos.
  - Factores que intervienen en un accidente de origen eléctrico. Intensidad de corriente, Duración del contacto eléctrico, Resistencia del cuerpo humano, Resistencia del circuito de defecto, Tensión aplicada, Frecuencia de la corriente, Trayecto de la corriente a través del cuerpo y Capacidad de reacción de la persona.
- III. Trabajos en las instalaciones eléctricas
  - Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones de media y baja tensión.
  - Trabajos sin tensión. Supresión de la tensión. 5 reglas de oro y Reposición de la tensión. 5 reglas de oro

- Trabajos en proximidad.
- Trabajos en tensión. Método de trabajo a potencial, Método de trabajo a distancia, Método de trabajo en contacto y Disposiciones adicionales para trabajos en alta tensión.
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. Disposiciones adicionales y Disposiciones particulares.
- Procedimientos de TET a contacto
  - Procedimiento general de TET en baja tensión a contacto.
  - Procedimientos específicos de TET en baja tensión a contacto. Prácticas

***Duración:***

16 horas

## Variadores de Frecuencia

### **Objetivos:**

Con este curso se pretende proporcionar una visión básica de los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de seleccionar, instalar y programar un variador de frecuencia para diversas aplicaciones industriales.

El curso incluye también el estudio del funcionamiento del variador de frecuencia desde un punto de vista interno y del motor asíncrono tanto en funcionamiento aislado como cuando se alimenta mediante un variador.

### **Contenidos:**

#### **Funcionamiento, aplicaciones del motor asíncrono y la variación de su velocidad.**

- Tipos de motores
  - Concepto básico
  - Motor asíncrono
  - Motor síncrono
- El variador de velocidad
  - Concepto básico
  - Principio de funcionamiento
  - Control tensión frecuencia (V/f)
  - Control de flujo vectorial

#### **Variador de frecuencia: estructura, componentes y funcionamiento con el motor asíncrono.**

- Esquemas y componentes
- Circuito de potencia
- Control escalar del motor asíncrono
- Control vectorial del motor asíncrono
- Análisis de las funciones principales del variador
- Análisis de las funciones de un variador aplicadas al ahorro energético

#### **Variador de frecuencia: montaje y aplicaciones.**

- Análisis de las características principales

- Esquema de conexión
- Modos de funcionamiento
- Comunicaciones i. Buses de campo y redes de comunicación. Conceptos
  - Tipos de comunicaciones (Ethernet, Profibus, CAN...)
  - Ventajas / desventajas
  - Herramientas de puesta en marcha y mantenimiento
- La compatibilidad electromagnética de la instalación
  - Tipo de perturbaciones
  - Transmisión de perturbaciones
  - Consejos para una buena instalación
- Parámetros a tener en cuenta en una instalación
  - Ambiente, entorno, distancias de motor
- Elementos auxiliares. Resistencia de frenado
  - Filtros de entrada
  - Filtros de salida
  - Reactancia de corriente continua
  - Ferritas
- Niveles de exigencia de seguridad
- Aplicaciones de los variadores de frecuencia
  - Tipos de aplicación
  - Tipos de funciones
- Aplicaciones de los variadores en campo del ahorro energético

#### **Determinación de parámetros y programación de los variadores de frecuencia.**

- Práctica de programación
  - Funcionamiento de los menús
  - El menú arranque rápido
  - Práctica de puesta en marcha de una aplicación
  - Principales parámetros y funciones
  - Práctica de programación

#### **Duración:**

16 Horas.

## Vehículo Eléctrico. Oportunidad de negocio

### **Objetivos:**

El vehículo y sus infraestructuras se convierten en una nueva oportunidad de negocio para los instaladores. Cada vez son más las empresas que incorporan vehículos eléctricos en sus flotas, con lo que su importancia va en aumento. En este curso se pretende formar al instalador en todo lo que debe saber del vehículo eléctrico y las instalaciones de los puntos de recarga.

### **Contenidos:**

- Introducción y evolución del mundo del vehículo eléctrico.
- El mercado del vehículo eléctrico.
- Vehículos eléctricos.
- Infraestructuras.
- Conectores: tipos y modos.
- Normativa y legislación del vehículo eléctrico. ITC BT52 - RD647/2011
- Evolución de la normativa relacionada.
- Ley de la propiedad horizontal.
- ¿Qué necesita saber el Instalador Eléctrico?
- Escenarios previstos de instalaciones de soluciones de recarga.
- ¿Qué papel debería de jugar el Instalador Eléctrico?
- Jornada práctica.

### **Duración:**

12 Horas.

# GRUDILEC FORMACIÓN

Carrera de San Jerónimo, nº 15. 28014 Madrid

TELÉFONO: 914 547 081

MAIL: [formacion@grudilec.com](mailto:formacion@grudilec.com)

WEB: [www.grudilec.com](http://www.grudilec.com)



GRUDILEC  
*formación*

*Profesionales con futuro*



[www.grudilec.com](http://www.grudilec.com) (Escuela de Formación)

Carrera de San Jerónimo 15, 2ª planta - 28014 (Madrid) | Tel: 91 45 47 081 | Fax: 91 45 47 001 | [formacion@grudilec.com](mailto:formacion@grudilec.com)