
COGITI
Consejo General de la
Ingeniería Técnica Industrial


COGITI
Formación
e-learning

Experto en equipos de medida y tarificación eléctrica

JUSTIFICACIÓN

La primera acción de cualquier plan de eficiencia energética es MEDIR: sin información es imposible
tomar decisiones y plantear acciones de mejora.

Todo suministro eléctrico en España cuenta hoy con un equipo de medida precintado por la compañía distribuidora que registra, hora a hora, mucha más información de la que llega a aparecer
en la factura: el perfil de consumo, la energía reactiva, los máximos de potencia y los eventos del
propio equipo. El despliegue de la telegestión terminó hace años y la práctica totalidad de los suministros de menos de quince kilovatios está telegestionada.
El problema, por tanto, ya no es si el dato existe. Es saber llegar a él, leerlo correctamente y traducirlo en decisiones: comprobar que el equipo está midiendo lo que debe, detectar una anomalía de conexión y calcular su factor de corrección, analizar la curva de carga de un suministro y
ajustar la tarifa y las potencias contratadas a lo que esa curva dice.
Ese es el trabajo que enseña este curso, y lo recorre entero: desde el principio físico por el que un
contador convierte tensión e intensidad en kilovatios hora hasta la auditoría completa de un suministro real, pasando por los equipos, los esquemas de conexión, la normativa aplicable y la
estructura de la factura eléctrica.





OBJETIVOS

? Conocer las características de los equipos de medida, su configuración, su parametrización y
la estructura de la información que registran.
? Acceder al dato de consumo por las vías disponibles hoy: el display del propio equipo, el puerto óptico y las plataformas de acceso a disposición del titular del suministro.
? Analizar una curva de carga y extraer de ella conclusiones de contratación y de explotación de la instalación.
? Identificar las partes de un equipo de medida y comprender la función de cada elemento.
? Interpretar y realizar esquemas de conexión, y diagnosticar las anomalías más frecuentes calculando el factor de corrección que corresponde a cada una.
? Dimensionar y verificar los transformadores de medida y calcular el coeficiente de facturación de un punto de medida.
? Conocer los tipos de contrato de suministro eléctrico, el proceso de contratación y los costes asociados.
? Interpretar la factura eléctrica, el sistema de peajes y cargos y optimizar los componentes de facturación.
? Resolver las configuraciones de medida del autoconsumo individual y colectivo, la recarga de
vehículo eléctrico y el almacenamiento.
? Conocer y saber aplicar la normativa en vigor.

CONTENIDOS

Módulo 1 · Introducción

Módulo 2 · Tipos de medida

Módulo 3 · Normativa

Módulo 4 · Tarifas eléctricas

Módulo 5 · Tipos de puntos de medida

Módulo 6 · El equipo de medida

Módulo 7 · Medida directa e indirecta

Módulo 8 · Suministros en alta tensión con medida en baja tensión

Módulo 9 · Esquemas de conexión y diagnóstico

Módulo 10 · Periodicidad de la lectura y facturación

Módulo 11 · Alquiler de equipos de medida

Módulo 12 · Configuraciones de medida en el nuevo escenario

Módulo 13 · Prácticas

120 horas / 7 semanas	Nivel de profundidad: Avanzado*	Modalidad: e-learning	Ampliar información: web: www.ingenierosformacion.com e-mail: secretaria@ingenierosformacion.com Tlf: 985 73 28 91

* Partiendo de la base de que los cursos están dirigidos a un perfil mínimo de Ingeniero

Modalidad

Modalidad e-learning.

El curso se impartirá integralmente vía Internet en la Plataforma de Formación (https://www.ingenierosformacion.com).

Carga lectiva

120 horas

Duración

7 semanas

Fechas

Apertura matrícula	Cierre matrícula	Comienzo curso	Fin de curso
16 de Octubre de 2025	12 de Noviembre de 2025	13 de Noviembre de 2025	28 de Diciembre de 2025

Precio

Reseña del cálculo de precios

Precio base: 480€.

A este precio base se le podrán aplicar los siguientes descuentos y/o el incremento por Formación Bonificada (ver más abajo en el apartado "Formación Bonificada"):

Descuentos exclusivos para **Colegiados**

Descuento	Descripción
Colegiados y Precolegiados: descuento de 240€	Este descuento del 50% se aplica a todos los Colegiados y precolegiados en cualquiera de los colegios pertenecientes a una entidad adherida y miembros de AERRAAITI, **siempre que contraten el curso a título individual**.
Programa de Becas para Colegiados: descuento de 360€	Todos aquellos Colegiados de Colegios de graduados en ingeniería rama industrial e ingenieros técnicos industriales **que estén adheridos a la plataforma** o miembros de AERRAAITI, podrán acogerse al mismo si cumplen las condiciones del programa de becas, teniendo **un 25% de descuento adicional** acumulado con el descuento para Colegiados, **totalizando un 75% de descuento**. Los cursos de Inglés y Alemán, "Mediación para Ingenieros" y "El Sistema Judicial en España" no entran dentro del Programa de Becas. Asimismo, las becas son incompatibles con las promociones especiales.
Acreditación DPC: descuento de 12€	Aquellos **colegiados que dispongan de la acreditación DPC en vigor** de cualquier nivel, se les aplicará un 5% adicional de descuento sobre el coste de la matrícula del curso. NOTA: Este descuento no es acumulable con el descuento del Programa de Becas.

Descuentos para empresas

Aquellas empresas que deseen beneficiarse de descuentos para los cursos de sus trabajadores podrán firmar **sin coste alguno** el convenio de colaboración con COGITI. Dicho convenio proporciona un **descuento de 120€ (25% sobre el precio base)** para alumnos de la empresa que no sean Colegiados, y **de 240€ (50% sobre el precio base) para los alumnos que sean Colegiados**.

Estos descuentos son exclusivos para empleados de empresas y no son compatibles con los descuentos descritos en los apartados anteriores.

Las empresas de la Asociación Tecniberia disfrutan de forma implícita de este convenio.

Formación Bonificada

Si se quisiera realizar el curso usando los créditos que todas las empresas disponen para formación y que gestiona la Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (antigua Tripartita) a los precios resultantes de los apartados anteriores **se les aplicará un incremento de 120€ independientemente de la entidad a la que se le encomiende la gestión para la bonificación de cara a la Aplicación Informática de la FUNDAE**, por las exigencias técnicas y administrativas que exige la formación bonificada (Formación programada por las empresas) y la responsabilidad que tienen las empresas organizadoras e impartidoras, emanada de la ley 30/2015, por la que se regula el Sistema de Formación Profesional para el empleo en el ámbito laboral.

Mínimo de alumnos

Para que la acción formativa pueda llevarse a cabo se necesitará un número mínimo de **10** alumnos.

La matrícula se cerrará cuando se hayan alcanzado un número de **80** alumnos.

Nivel de profundidad

Nivel de profundidad 3

(Partiendo de la base de que todos los cursos están dirigidos a un perfil mínimo de Ingeniero, se valorará el curso que presenta con niveles de 1 a 3 de forma que el 1 significará que el curso es de carácter básico, 2 el curso es de carácter medio y 3 el curso es de carácter avanzado.)

Perfil de Destinatarios

Curso orientado a la formación continua de Ingenieros Técnicos Industriales, Graduados en Ingeniería de la rama industrial e ingenieros en general, de cualquier especialidad. También a instaladores, proyectistas y gestores energéticos que trabajen con suministros eléctricos.
No se exige formación previa específica. El primer módulo repasa desde el principio las magnitudes y las leyes eléctricas que el resto del curso da por conocidas, de modo que quien no proceda de la especialidad eléctrica pueda seguirlo sin necesidad de material externo.
Conviene advertir, eso sí, que es un curso de nivel avanzado y con carga de trabajo real. El aprovechamiento no se consigue solo viendo los contenidos: exige resolver los ejercicios de cada módulo y entregar el trabajo final.

Justificación

La primera acción de cualquier plan de eficiencia energética es MEDIR: sin información es imposible tomar decisiones y plantear acciones de mejora.

Todo suministro eléctrico en España cuenta hoy con un equipo de medida precintado por la compañía distribuidora que registra, hora a hora, mucha más información de la que llega a aparecer en la factura: el perfil de consumo, la energía reactiva, los máximos de potencia y los eventos del propio equipo. El despliegue de la telegestión terminó hace años y la práctica totalidad de los suministros de menos de quince kilovatios está telegestionada.
El problema, por tanto, ya no es si el dato existe. Es saber llegar a él, leerlo correctamente y traducirlo en decisiones: comprobar que el equipo está midiendo lo que debe, detectar una anomalía de conexión y calcular su factor de corrección, analizar la curva de carga de un suministro y ajustar la tarifa y las potencias contratadas a lo que esa curva dice.
Ese es el trabajo que enseña este curso, y lo recorre entero: desde el principio físico por el que un contador convierte tensión e intensidad en kilovatios hora hasta la auditoría completa de un suministro real, pasando por los equipos, los esquemas de conexión, la normativa aplicable y la estructura de la factura eléctrica.

Objetivos

- **Objetivos**

  ? Conocer las características de los equipos de medida, su configuración, su parametrización y la estructura de la información que registran.
  ? Acceder al dato de consumo por las vías disponibles hoy: el display del propio equipo, el puerto óptico y las plataformas de acceso a disposición del titular del suministro.
  ? Analizar una curva de carga y extraer de ella conclusiones de contratación y de explotación de la instalación.
  ? Identificar las partes de un equipo de medida y comprender la función de cada elemento.
  ? Interpretar y realizar esquemas de conexión, y diagnosticar las anomalías más frecuentes calculando el factor de corrección que corresponde a cada una.
  ? Dimensionar y verificar los transformadores de medida y calcular el coeficiente de facturación de un punto de medida.
  ? Conocer los tipos de contrato de suministro eléctrico, el proceso de contratación y los costes asociados.
  ? Interpretar la factura eléctrica, el sistema de peajes y cargos y optimizar los componentes de facturación.
  ? Resolver las configuraciones de medida del autoconsumo individual y colectivo, la recarga de vehículo eléctrico y el almacenamiento.
  ? Conocer y saber aplicar la normativa en vigor.

Docente

Esta edición está tutorizada por dos docentes.

Juan Carlos Brotons Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial y consultor de eficiencia energética. Treinta y ocho años de trayectoria profesional en Iberdrola, con dedicación a medida, telegestión y relación con clientes, antes de pasar a la consultoría y la docencia.
Profesor externo de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Imparte formación técnica para COGITI, para el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de la Región de Murcia, para la EOI y para FEMPA, en materias de tarificación eléctrica, medida, eficiencia energética y certificados de ahorro energético.

Francisco Espín Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial por la Universidad Politécnica de Cartagena y Graduado en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de León. Eco consultor por la Universidad de Murcia e Ingeniero Expertise acreditado por el Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial. Máster en Administración y Dirección de Empresas (Executive MBA) por la Escuela Europea de Negocios y formador ocupacional por el Instituto Nacional de Empleo.
Gestor energético del Ayuntamiento de Bullas durante cinco años y profesor del taller de energías renovables de la Escuela Taller de Bullas IV. Imparte formación presencial para el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de la Región de Murcia y teleformación en la plataforma de COGITI. Ha participado en proyectos de investigación, congresos y publicaciones técnicas nacionales e internacionales.

Contenido

Contenidos

El curso se estructura en trece módulos que se abren semana a semana según el calendario publicado.

Módulo 1 · Introducción
1.1 Magnitudes y leyes eléctricas
1.2 Potencia, energía y factor de potencia
1.3 Cómo mide un contador: del contador de inducción al equipo electrónico
1.4 La telegestión: arquitectura del sistema, PLC y protocolos
1.5 El dato y la curva de carga: qué es, quién la tiene y cómo se obtiene

Módulo 2 · Tipos de medida
2.1 El mapa del sistema eléctrico y los puntos frontera
2.2 La medida directa
2.3 La medida indirecta

Módulo 3 · Normativa
3.1 Reglamento de puntos de medida: RD 1110/2007 y las ITC de la Orden TEC/1281/2019
3.2 Peajes y cargos: Circular 3/2020 de la CNMC y Orden TED/371/2021
3.3 RD 88/2026: suministro, comercialización y agregación
3.4 Autoconsumo: RD 244/2019
3.5 Acceso y conexión: RD 1183/2020
3.6 Reglamento electrotécnico de baja tensión y RD 298/2021
3.7 Procedimientos de operación y otra reglamentación aplicable

Módulo 4 · Tarifas eléctricas
4.1 La factura eléctrica: descripción y tipos de factura
4.2 El expediente de contratación y los derechos de acometida
4.3 Opciones de contratación: mercado regulado (PVPC) y mercado libre; ofertas a precio fijo e indexadas
4.4 Peajes y cargos: término de energía, término de potencia, excesos y energía reactiva
4.5 Los periodos 2.0TD, 3.0TD y 6.1TD a 6.4TD
4.6 Optimización de la contratación a partir de la curva de carga. Casos prácticos
4.7 Funcionamiento del sistema eléctrico y formación de precios en el mercado

Módulo 5 · Tipos de puntos de medida
5.1 Clasificación de los puntos de medida y condiciones técnicas de cada tipo
5.2 La instalación de enlace: dónde vive físicamente el equipo de medida

Módulo 6 · El equipo de medida
6.1 Tipos, características y funcionalidades. El elemento de corte
6.2 Anatomía del equipo y estructura de la información que registra
6.3 Códigos OBIS y menús de pantalla
6.4 Parametrización de equipos y registro de eventos
6.5 Acceso a la información: display, puerto óptico, acceso remoto y vía web. Ejercicios

Módulo 7 · Medida directa e indirecta
7.1 Transformadores de intensidad y transformadores de tensión
7.2 Clase de precisión exigible y carga secundaria
7.3 Dimensionado, verificación y coeficiente de facturación
7.4 Criterios de elección entre medida directa e indirecta

Módulo 8 · Suministros en alta tensión con medida en baja tensión
8.1 Descripción del funcionamiento
8.2 Pérdidas en transformador y en línea
8.3 Facturación y ejercicios

Módulo 9 · Esquemas de conexión y diagnóstico
9.1 Sistemas de tres y cuatro hilos. Análisis de esquemas de conexión

9.2 Anomalías en la conexión de equipos: identificación y factor de corrección
9.3 Verificación en campo y medición con pinza amperimétrica

Módulo 10 · Periodicidad de la lectura y facturación
10.1 Marco normativo vigente y procedimientos de lectura
10.2 Cierres de facturación y maxímetro
10.3 Refacturaciones y regularizaciones

Módulo 11 · Alquiler de equipos de medida
11.1 Tipos de equipo y régimen de propiedad
11.2 Coste regulado y facturación del alquiler

Módulo 12 · Configuraciones de medida en el nuevo escenario
12.1 Autoconsumo individual y colectivo, con y sin excedentes
12.2 Recarga de vehículo eléctrico
12.3 Almacenamiento
12.4 Esquemas de medida aplicables y criterios de las distribuidoras

Módulo 13 · Prácticas
13.1 Acceso vía web a equipos registradores reales
13.2 Lectura de valores instantáneos, curvas de carga, periodos tarifarios y maxímetros
13.3 Descarga y análisis de curvas de carga
13.4 Lectura local de un contador por puerto óptico

Desarrollo

El curso se desarrollará en el campus virtual de la plataforma de formación e-learning. (https://www.ingenierosformacion.com/campus/)

El día de inicio del curso los alumnos que hayan formalizado la prematrícula en la plataforma (www.ingenierosformacion.com) y hayan hecho efectivo el pago de la misma (bien por pasarela de pago, con tarjeta, directamente en el momento de la matriculación o bien por transferencia o ingreso bancario en el número de cuenta que se indica en la misma), podrán acceder al curso por medio de la plataforma, con las claves que utilizaron para registrarse como usuarios. Desde su perfil en “Mis Matrículas” podrán ver el enlace de acceso al curso.

Al ser la formación e-learning, los alumnos seguirán los distintos temas que se proponen en el curso al ritmo que ellos puedan, y en las horas que mejor se adapten a su horario.

NO se exigirá a los alumnos que estén las horas lectivas propuestas para el curso, aunque el número de horas lectivas indicado en cada curso es el recomendable para alcanzar los objetivos del curso y la adquisición de los conocimientos previstos, cada alumno va siguiendo a su ritmo los contenidos, de igual forma NO se cortará el acceso a la plataforma a aquellos alumnos que superen las horas propuestas para el curso. Sí se tendrá en cuenta que el alumno haya visto todos los contenidos o al menos la gran mayoría (más del 75 %) de los mismos durante el periodo que dura el curso, así como realizado con éxito las tareas o ejercicios, trabajos que se le vayan proponiendo durante el curso.

El alumno, además de ir estudiando los contenidos de los distintos temas, podrá participar en el foro del curso dejando sus dudas o sugerencias o intercambiando opiniones técnicas con otros alumnos, así como respondiendo aquellas que hayan dejado otros compañeros. Asimismo podrá hacer las consultas que estime oportunas al tutor del curso para que se las responda a través de la herramienta de mensajería que posee la plataforma y preferentemente en el mismo foro. Recomendamos encarecidamente el uso del foro por parte de todos los alumnos.

Para la obtención del certificado de aprovechamiento del curso el alumno tendrá que superar los objetivos mínimos marcados por el docente (superación de cuestionarios de evaluación, casos prácticos, participación, etc…).

De igual forma, los alumnos, deberán realizar la encuesta de satisfacción que nos ayudará en la mejora de la calidad de las acciones formativas que proponemos en la plataforma de formación. La encuesta estará accesible en el apartado “Mis matrículas” en la plataforma, a partir de la finalización del curso.

Matrícula

Para ampliar información mandar mail a secretaria@ingenierosformacion.com o llamando por teléfono al número 985 73 28 91.

Formación Bonificada

La formación bonificada está dirigida a trabajadores de empresas que estén **contratados por cuenta ajena**, es decir, trabajadores de empresas que, en el momento del comienzo de la acción formativa, coticen a la Seguridad Social por el Régimen General.

Están **excluidos** los autónomos, los funcionarios y el personal laboral al servicio de las Administraciones públicas.

Para beneficiarse de la Formación bonificada la empresa tiene que encontrarse al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de la Seguridad Social.

Para aclarar cualquier duda relacionada con nuestros cursos o sobre la bonificación de la FUNDAE, pueden dirigirse a la página web de la plataforma **FORMACIÓN BONIFICADA** donde podrán ver la información de una manera mas detallada, así como descargarse los documentos necesarios para la obtención de esta bonificación.

También pueden ponerse en contacto con nosotros, en el teléfono 985 73 28 91 o en la dirección de correo electrónico empresas@ingenierosformacion.com.