

# **Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas**

GUÍA DIDÁCTICA DEL PROFESOR

Luis Blanco Barragán

## 1. Presentación de la guía

La guía didáctica del profesor del módulo **Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas** se ha elaborado con el objetivo de prestar al profesor que imparte la asignatura una propuesta didáctica de apoyo pedagógico para el desarrollo de su función docente.

En la guía se incluyen y se describen los materiales curriculares que presentó el Ministerio Educación y Ciencia cuando se diseñaron los ciclos formativos y en los que se desarrollan a la definición y el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los ciclos formativos, tanto de grado superior como de grado medio de la formación profesional actual.

Se recogen en esta guía del real decreto **621/1995 publicado en el BOE nº 190 donde se establece el título de Técnico superior en Instalaciones Electrotécnicas**, donde se desarrolla el currículo del módulo.

La guía sigue las directrices trazadas por el libro editado por el Ministerio de Educación y Ciencia sobre propuestas didácticas de apoyo al profesor, editado por la dirección general de formación profesional reglada y formación educativa, en el que se orienta al profesor sobre la programación de los contenidos y las actividades de formación que pueden ser adaptadas y aplicadas por los docentes de forma directa.

La guía está dividida en 10 apartados, que son:

- 1. Introducción al módulo.**
- 2. Capacidades terminales y criterios de evaluación.**
- 3. Orientaciones metodológicas.**
- 4. Índice secuencia de las unidades de trabajo: organización de los contenidos.**
- 5. Estructura de las unidades de trabajo del libro del alumno.**
- 6. Distribución temporal de las unidades de trabajo.**
- 7. Elementos curriculares o utilidades de trabajo.**
- 8. Actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas.**
- 9. Material didáctico (material y equipos didácticos).**
- 10. Material pedagógico de apoyo para impartir el módulo.**

A continuación se desarrollan cada uno de estos 10 puntos.

## 2. Introducción al módulo

El desarrollo didáctico y la programación del módulo **Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas (GDIE)** se obtiene a partir del perfil del ciclo formativo **Instalaciones Electrotécnicas**.

El ciclo formativo Instalaciones Electrotécnicas está dividido en **12 módulos** profesionales, con unidades coherentes de formación, necesarios para obtener la titulación de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas. La duración establecida para este ciclo es de **2.000 horas** incluida la formación en centros de trabajo. Estas 2.000 horas se dividen en dos períodos anuales lectivos, cinco trimestres en el centro educativo y el sexto trimestre en el centro trabajo.

Uno de los módulos incluidos en este ciclo formativo es el de **Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas (GDIE)**, que tiene una duración de dos trimestres, a partir del segundo curso con una frecuencia de **4 horas semanales**.

La competencia general de este ciclo está recogida en la unidad de competencia general **2.1.1. del Real Decreto** del título, que dice:

**"Desarrollar equipos e instalaciones de distribución de energía eléctrica en media y baja tensión y Centros de Transformación, instalaciones singulares y de automatización para edificios destinados a viviendas, usos comerciales e industriales, partiendo de las especificaciones técnicas y económicas acordadas con el cliente".**

**"Coordinar y supervisar la ejecución, puesta en servicio, verificación y mantenimiento de dichas instalaciones, optimizando los recursos humanos y medios disponibles, con la calidad requerida, en las condiciones de seguridad y de normalización vigentes".**

**Nota:** Debido al **poco tiempo** existente en programación, y a la cantidad de materia, se toma en este módulo la decisión de profundizar en exclusiva sobre **el montaje y/o ejecución**. Para tratar la parte de **Mantenimiento** se debe remitir al módulo de **Gestión del Desarrollo de Sistemas Automáticos (GDSA)**, del ciclo de grado superior **Sistemas de Regulación y Control Automáticos**, que es completamente válido para éste módulo.

## Objetivos del Módulo

Los objetivos generales del presente módulo profesional vienen definidos según las siguientes capacidades terminales que debe haber alcanzado el alumno al finalizar sus estudios:

1. Analizar documentación técnica de proyectos de Instalaciones Industriales, identificando la información necesaria para planificar el proceso de organización y puesta en marcha.
2. Aplicar técnicas de planificación de proyectos, utilizando herramientas manuales e informáticas, con el fin de optimizar los recursos materiales y humanos necesarios para el proceso de montaje de instalaciones electrotécnicas.
3. Aplicar técnicas de programación en proyectos de instalaciones electrotécnicas, utilizando herramientas manuales e informáticas, que hagan posible los requerimientos de calidad y plazos establecidos para el proyecto.
4. Aplicar técnicas y procedimientos para asegurar la calidad en el proceso de montaje.
5. Analizar planes de seguridad y calidad para determinar los criterios y directrices que garanticen el cumplimiento de las normas prescritas.

Es importante que las realizaciones que se planteen como básicas, tengan como punto de referencia el sistema productivo y en concreto la ocupación o el puesto de trabajo que pueden desempeñar los técnicos que realizan este módulo.

## UNIDAD DE COMPETENCIA:

### ORGANIZAR, GESTIONAR Y CONTROLAR LA EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS

Realizaciones profesionales referentes a la ocupación	Criterios básicos de realización
<p>Organizar las etapas de ejecución de las instalaciones electrotécnicas, efectuando los replanteos necesarios, partiendo de la documentación técnica de la misma, adaptando el proyecto a la obra, optimizando los medios y recursos disponibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El plan general de construcción de la instalación contiene la descripción de las etapas y de los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución, respondiendo en plazo y coste a las especificaciones del proyecto.</li><li>• El plan contiene los momentos y especificaciones de control con el fin de efectuar el seguimiento y la detección anticipada de posibles interferencias y demoras en la ejecución del proyecto.</li><li>• El programa de trabajo diario asigna a cada técnico del equipo las tareas que hay que realizar en función de las capacidades profesionales de cada uno de ellos, optimizando los recursos disponibles.</li><li>• El plan de montaje contiene la información necesaria para la construcción de los equipos y/o instalación, incluyendo al menos:<ul style="list-style-type: none"><li>- Los acopios de materiales se realizan teniendo en cuenta su almacenamiento y distribución.</li><li>- En su caso, los recursos y medios necesarios para:<ul style="list-style-type: none"><li>o Apertura de zanjas en el caso de canalizaciones subterráneas.</li><li>o Izado y aplomo de apoyos en el caso de líneas aéreas.</li><li>o Montaje de herrajes, aisladores y demás elementos de la línea.</li><li>o Tendido y tensado de cables.</li><li>o Montaje de las celdas, embarrados y conexiones del C. T.</li></ul></li><li>- La ubicación de los equipos y elementos en los armarios y cuadros de distribución y control, teniendo en cuenta la función que desempeñan (elementos de captación-antenas, paneles fotovoltaicos, dispositivos de fuerza, maniobras,</li></ul></li></ul>

<p>Supervisar las operaciones que se efectúan en la ejecución y mantenimiento de las instalaciones, realizando las modificaciones y/o adaptaciones necesarias, justificando las consecuencias técnicas y económicas derivadas e informando de las mismas mediante la utilización del documento de incidencias necesario.</p>	<p>medidas, seguridad, distribución de señal) y las especificaciones del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los planos y croquis necesarios, codificando cada uno de los elementos con el fin de facilitar su identificación.</li> <li>- Las canalizaciones y los cableados, correspondiéndose con los esquemas de la documentación, teniendo en cuenta los recorridos con el fin de evitar interferencias electromagnéticas, cruzamiento con conducciones líquidas y cualquier otro tipo de interferencia ilegal o indeseable.</li> <li>- Las distancias de seguridad, facilitando el acceso a los distintos elementos del montaje, desmontaje y mantenimiento de los mismos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los diagramas de planificación (PERT, GANTT) se elaboran teniendo en cuenta los medios y recursos disponibles, estableciendo los caminos críticos, asegurando el cumplimiento de los plazos acordados y con los costes establecidos.</li> <li>• Los materiales que se utilizan en el montaje de los equipos e instalaciones se ajustan a las especificaciones recogidas en el proyecto.</li> <li>• Los medios de producción (máquinas, herramientas, instrumentación) son los adecuados en cada caso.</li> <li>• La ubicación de los equipos y elementos en las envolventes se corresponden con los planos de la instalación y, en todo caso, optimizan el aprovechamiento del espacio disponible.</li> <li>• La ubicación y orientación de los elementos captadores (antenas, paneles foto voltaicos) se realiza de acuerdo con la documentación de la instalación y optimizando el aprovechamiento de la fuente energética correspondiente.</li> <li>• Las canalizaciones (aéreas y/o subterráneas) se realizan de acuerdo con lo establecido en el proyecto y el plan de montaje.</li> <li>• La ubicación de los cuadros y equipos en la instalación se realiza optimizando los espacios y cumpliendo la normativa que le afecta en cuanto a distancias de seguridad y ventilación vigentes.</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los circuitos de puesta a tierra de los equipos y de la instalación se efectúan de acuerdo a lo dispuesto en el proyecto, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente.</li><li>• Los cableados y conexionados se realizan de acuerdo con los esquemas y planos, resolviendo las contingencias que surjan.</li><li>• Los códigos de identificación (numérica y/o de colores) de los cables y conexiones son los normalizados.</li><li>• Las pruebas de maniobra y funcionales (en vacío y en carga) se realizan siguiendo el protocolo establecido, efectuando los ajustes necesarios para conseguir las especificaciones prescritas.</li><li>• Las condiciones de seguridad personales y de los medios y materiales utilizados se respetan en todo momento, tomando las medidas oportunas en caso contrario.</li><li>• El programa de modificaciones que hay que realizar se efectúa en el momento adecuado, informando y tomando las medidas oportunas según el procedimiento normalizado o más adecuado, optimizando los recursos y minimizando los tiempos de corte y/o demora.</li><li>• Las modificaciones introducidas durante el montaje son registrados en los planos y esquemas, permitiendo la puesta al día de la documentación de la instalación.</li><li>• Las operaciones de mantenimiento previsto se realizan de acuerdo con los procedimientos establecidos.</li><li>• Las operaciones necesarias (mediciones, comprobaciones) para la detección de fallos averías y/o funcionamientos incorrectos de la instalación permiten diagnosticar y localizar con precisión las causas de la situación en un tiempo adecuado.</li></ul>
--	--

<p>Aplicar el plan de seguridad en la ejecución y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas, dando directrices claras a los operarios, supervisando su cumplimiento y adecuación a la marcha general de los trabajos.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los cambios y/o mejoras propuestos en una instalación ante fallos repetitivos de la misma permiten un funcionamiento más seguro y fiable de la misma.</li><li>• Los informes periódicos y los partes diarios recogen con precisión la labor desarrollada, las incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, permitiendo la actualización de los datos e históricos y la realización del seguimiento de la obra.</li><li>• Los trabajos más repetitivos e importantes que se realizan bajo su responsabilidad, especialmente los de alto riesgo (p. e. los trabajos en tensión), están recogidos en la documentación de procedimientos operativos y recogen toda la información que es necesaria para su correcta aplicación.</li><li>• Las directrices dadas a cada uno de los componentes del equipo de técnicos se realiza en función del tipo de trabajo que debe efectuar, indicando los riesgos del mismo y las medidas de seguridad y prendas de protección personal que deben ser utilizadas en la aplicación del procedimiento operativo correspondiente.</li><li>• Las inspecciones periódicas que se realizan durante el proceso de ejecución de los trabajos sirven para comprobar la correcta aplicación de los procedimientos de seguridad establecidos (avisos de intervención, señalización de los cortes de tensión, puestas a tierra normalizadas) y adoptar, en caso necesario, las medidas correctoras necesarias en forma inmediata.</li><li>• La comprobación periódica de los materiales, medios y herramientas utilizados por el equipo de trabajo asegura la homologación y buen estado de uso de los mismos, rechazando aquellos que no cumplan los requisitos correspondientes.</li><li>• Las medidas correctoras que se adoptan después de un accidente o incidente permiten mejorar los procedimientos operativos, con el fin de evitar la repetición de dicha situación anómala.</li></ul>
--	--

<p>Aplicar el plan de calidad en la ejecución y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas, dando directrices a los operarios, estableciendo los momentos y procedimientos de control, asegurando que los materiales y acabados eléctricos y estéticos son los adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las propuestas que se realizan en la redacción de los protocolos de comprobación y pruebas de la instalación, con sus parámetros de control correspondientes, son:<ul style="list-style-type: none"><li>- Los conductores son del tipo, aislamiento y sección adecuadas.</li><li>- La identificación de los conductores es la normalizada.</li><li>- El tipo y características de las canalizaciones se adecuan a lo indicado en el proyecto.</li><li>- Los aparatos de maniobra, de protección, de señalización y control de distribución de señales y los mecanismos están homologados.</li><li>- La resistencia de las puestas a tierra está dentro de los márgenes establecidos.</li><li>- Las caídas de tensión son las admisibles.</li><li>- El reparto de las cargas por fase es equilibrado.</li><li>- El factor de potencia de la instalación está dentro de los márgenes prescritos.</li><li>- El disparo de las protecciones ante fallos potenciales es el prescrito.</li></ul></li><li>• Los distintos controles que se aplican durante la ejecución de la instalación se ajustan en tiempo y forma al plan general de ejecución.</li><li>• La calibración de los equipos de medida y ensayo se realiza con el fin de ajustarlos dentro de los límites admisibles establecidos, garantizando la fiabilidad de los resultados que se obtienen.</li><li>• La verificación de las características de los materiales que se utilizan asegura la idoneidad de los mismos respecto de las especificaciones técnicas del proyecto.</li><li>• Los ensayos y pruebas de los equipos se realizan de acuerdo con el protocolo y/o norma de calidad establecida.</li><li>• Los resultados obtenidos en las pruebas y ensayos de equipos y materiales recogen los datos requeridos en las hojas de calidad correspondiente, evaluando en primera instancia dichos resultados, emitiendo el informe correspondiente e informando convenientemente a su inmediato superior.</li></ul>
---	--

<p>Realizar, a su nivel, el seguimiento y control de la planificación en la construcción y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas, informando de las incidencias, sugiriendo posibles soluciones o alternativas y actualizando los diagramas de planificación de la ejecución (PERT, GANTT), asegurando el cumplimiento de dicha planificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La información y formación del personal a su cargo sobre la calidad requerida en la ejecución de los trabajos se realiza en forma continuada, dando las instrucciones y/o comprendiendo las acciones necesarias a tal fin.</li><li>• El procedimiento que se debe aplicar en el proceso de seguimiento y control de la ejecución de los trabajos está claramente explicitado.</li><li>• La toma de los datos precisos sobre el estado del montaje o mantenimiento de la instalación permite evaluar la marcha de los trabajos y su adecuación con la planificación establecidas.</li><li>• Las incidencias y desviaciones surgidas durante el proceso se comunican con la suficiente celeridad, explicando las causas de las mismas.</li><li>• Los cambios y modificaciones en la instalación se proponen con el fin de optimizar el funcionamiento de la misma o la resolución de contingencias.</li><li>• Las mejoras y/o modificaciones propuestas van acompañadas de una evaluación técnica y económica de las mismas, permitiendo una toma de decisiones adecuada.</li><li>• Las contingencias que puedan surgir sobre el personal y los materiales están previstas con antelación, actuando de forma adecuada en los casos no previstos.</li><li>• Los partes de trabajo se recopilan diariamente asegurando que recogen en forma y contenido los datos necesarios para realizar el seguimiento de la planificación.</li><li>• Las modificaciones que hay que realizar en la planificación del montaje o mantenimiento de la instalación están permanentemente reflejadas en los gráficos de producción elaborados al respecto.</li></ul>
---	---

<p>Elaborar, a su nivel, programas de mantenimiento preventivo de las instalaciones electrotécnicas, estableciendo los protocolos que se deben seguir, planificando y controlando su aplicación de acuerdo con los requerimientos de dichas instalaciones en los momentos oportunos.</p> <p>Crear, mantener e intensificar relaciones en el entorno de la producción, resolviendo los conflictos interpersonales que se presenten y participando en la</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El programa de mantenimiento preventivo de la instalación tiene en cuenta los ciclos y paradas de la misma, los recursos humanos y materiales disponibles, los requerimientos técnicos de la propia instalación y las normas de seguridad requeridas.</li><li>• Las diferentes operaciones se programan para lograr el óptimo funcionamiento y el máximo rendimiento de equipos e instalaciones.</li><li>• La documentación necesaria para la realización del mantenimiento preventivo recoge con suficiente precisión los medios materiales, procedimientos de actuación y normas de seguridad requeridas.</li><li>• El programa de mantenimiento preventivo de los distintos elementos y equipos de la instalación, incluye al menos:<ul style="list-style-type: none"><li>- Revisión de las conexiones de conductores, el estado de terminales y apriete de los mismos.</li><li>- Comprobación de las caídas de tensión o niveles de señal, en su caso, en los puntos clave de la instalación.</li><li>- Inspección visual de canalizaciones, anclajes y protecciones mecánicas.</li><li>- Comprobación de que los registros estén libres, accesibles y precintados.</li><li>- Verificación de la adecuada resistencia de la instalación de la puesta a tierra en la época más desfavorable.</li><li>- Comprobación de que los accesos que lo requieran estén libres de obstáculos.</li><li>- Verificación del sistema de ventilación y de la temperatura existente en los espacios cerrados.</li><li>- Inspección de los fusibles y su correcta calibración.</li><li>- Verificación de la ausencia de derivaciones no deseadas.</li><li>- Verificación de los instrumentos de medida y de su correcta calibración.</li></ul></li><li>• Se difunden los procedimientos de la empresa entre los miembros que la constituyen, para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.</li></ul>
--	---

<p>puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• En la toma de cualquier decisión, que afecte a los procedimientos, ha sido tenida en cuenta y respetada la legislación laboral.</li><li>• Son promovidas y, en su caso, aceptadas, las mejoras propuestas por cualquier miembro de la empresa, en los aspectos de calidad, productividad y servicio.</li><li>• El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo.</li><li>• Se establece un plan de formación continuada para conseguir la formación técnica del personal.</li><li>• Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.</li><li>• Se recaba información adecuadamente, antes de tomar una decisión, para resolver problemas de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.</li><li>• Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.</li><li>• Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja se aporta la información disponible con la mínima demora.</li></ul>
<p>Gestionar los aprovisionamientos de materiales para la construcción y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas, optimizando su coste, logrando el cumplimiento de los plazos de entrega y asegurando la calidad de los suministros.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se establece el mínimo de existencias de dispositivos, materiales o productos, controlando éstos, y valorándolas según los criterios determinados por la empresa.</li><li>• Los pedidos se realizan en el momento adecuado, comprobando físicamente las existencias y su contraste con el inventario, en función del stock mínimo establecido.</li><li>• Se analizan las diferentes variables que influyen en la compra (calidad, precios, descuentos, plazos de</li></ul>

	<p>entrega) y se elige o aconseja aquel proveedor o administrador cuya oferta es la más conveniente para la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se efectúan las revisiones periódicas del área de recambios para detectar con prontitud el deterioro del material, anotando la reducción de existencias y actualizando el inventario.</li><li>• La ubicación física de los distintos elementos es la más adecuada a las características de piezas o materiales, minimizando el espacio o volumen ocupado, teniendo en cuenta las normas legales y la rotación de productos.</li><li>• Se comprueba que los albaranes reflejan los productos recibidos, en cantidad y calidad y, en caso de anomalías, se hace constar la incidencia o reclamación, si procede.</li><li>• Se lleva un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén, manejando cualquier tipo de soporte de la información.</li></ul>
--	--

### 3. Capacidades terminales y criterios de evaluación

a) *Los criterios para una correcta evaluación se pueden desarrollar en los 5 puntos siguientes:*

#### 3.1. Actividades en el aula

Cuando estas actividades se correspondan con ejercicios, si el ejercicio tiene un planteamiento y una respuesta correcta su nota, lógicamente, será máxima. Si el planteamiento es correcto pero por un error aritmético no se da la respuesta correcta, su nota también será máxima, siempre que dicha respuesta sea razonable; es decir, no puede dar un resultado imposible. Si se mantiene el resultado aun siendo imposible, la nota será sólo **el 40% del 10% de la nota.**

En este punto se tendrá en cuenta la relación del alumno dentro del grupo, el interés mostrado ante los nuevos conceptos y la participación en el proceso educativo. Se valorará negativamente la falta de asistencia a clase así como la impuntualidad.

### 3.2. Pruebas específicas de las unidades didácticas

Los principales elementos a tener en cuenta serán la exactitud en las respuestas, la utilización de un adecuado vocabulario y la presentación, haciéndose hincapié en que **"la técnica no está reñida con el lenguaje"**.

Si las pruebas contienen ejercicios de cálculo, se atenderá a lo expuesto en el apartado anterior.

### 3.3. Trabajos realizados por el alumno fuera del aula

Al igual que en los controles teóricos será importante la presentación. El criterio que se seguirá para su calificación será el siguiente:

• <b>Orden</b>	<b>20%</b>
• <b>Organización de ideas</b>	<b>20%</b>
• <b>Documentación</b>	<b>20%</b>
• <b>Exposición razonada</b>	<b>20%</b>
• <b>Argumentación personal</b>	<b>20%</b>

### 3.4. Prueba final

La prueba final versará sobre todos los contenidos vistos hasta ese momento durante el curso y tendrá validez lo apuntado en el punto 3.2 **"Pruebas específicas de las unidades didácticas"**. En esta prueba sólo habrá cuestiones relacionadas con los contenidos mínimos correspondientes y será obligatorio obtener una calificación mínima de cinco puntos.

### 3.5. Criterios de calificación

Obtención de la calificación.

La calificación global se obtendrá de la siguiente manera:

• <b>Actividades en el aula</b>	<b>10 %</b>
• <b>Trabajos realizados por el alumno fuera del aula</b>	<b>40 %</b>
• <b>Prueba final</b>	<b>50 %</b>

Para tener derecho a esta calificación final, será imprescindible que el alumno haya presentado todos los trabajos y realizado todas las actividades programadas. Debe hacerse constar que esta información será conocida en todo momento por el alumno.

#### b) *Capacidades terminales y sus correspondientes criterios mínimos de evaluación:*

Las capacidades terminales del **Módulo Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas**, así como sus correspondientes criterios de evaluación, según el Real Decreto del currículo publicado en el **BOE nº 190 de jueves 10 agosto de 1995** son:

Capacidades terminales	Criterios de evaluación
Analizar documentación técnica de proyectos de instalaciones electrotécnicas, identificando la información necesaria para planificar el proceso de montaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la documentación técnica que interviene en un proyecto de montaje, describiendo la información que contiene.</li> <li>• Indicar los distintos tipos de planos o esquemas que componen la documentación gráfica de un proyecto.</li> <li>• En un supuesto práctico, a partir de la documentación técnica que define el proyecto, identificar:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- La ubicación de los equipos.</li> <li>- El sistema de distribución de energía.</li> <li>- El tipo de canalizaciones y su distribución en planta.</li> <li>- Las características de los cableados e interconexión de los elementos.</li> <li>- Los sistemas de ventilación forzada y de alimentación especial.</li> <li>- Los medios y herramientas necesarios para aplicar los procesos.</li> </ul> </li> </ul>

<p>Aplicar técnicas de planificación de proyectos, utilizando herramientas informáticas, con el fin de optimizar los recursos materiales y humanos necesarios para el proceso de montaje y/o mantenimiento de instalaciones electrotécnicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar distintas herramientas de planificación de proyectos (PERT, GANTT.), las reglas que se deben de cumplir al aplicarlas e indicar la utilidad de cada una de ellas.</li> <li>• Analizar los distintos componentes que conforman el coste de los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas.</li> <li>• A partir de un supuesto práctico convenientemente caracterizado mediante la documentación técnica que establezca las especificaciones necesarias:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer las fases del proceso de montaje y/o mantenimiento.</li> <li>- Descomponer cada una de las fases en las distintas operaciones que la componen.</li> <li>- Determinar los equipos e instalaciones necesarios para ejecutar el proceso.</li> <li>- Calcular los tiempos de cada operación.</li> <li>- Identificar y describir los puntos críticos del proceso.</li> <li>- Representar las secuencias físicas mediante diagrama de GANTT, redes PERT.</li> <li>- Determinar los recursos humanos y materiales adecuados.</li> <li>- Realizar la estimación de costes.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Aplicar técnicas de programación en proyectos de montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas, utilizando herramientas informáticas, que hagan posible los requerimientos de calidad y plazos establecidos para el proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los procedimientos de control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones).</li> <li>• Explicar cómo se establece un gráfico de cargas de trabajo, analizando las asignaciones de tiempo.</li> <li>• Enumerar y describir las técnicas de programación de trabajos más relevantes.</li> <li>• A partir de un supuesto práctico de montaje y/o de mantenimiento de una instalación electrotécnica suficientemente caracterizada mediante documentación técnica que incluya, al menos, los planos y esquemas de la misma, las fechas de inicio y finalización, los procesos utilizados, los recursos humanos y medios de producción disponibles, así como el calendario laboral, la temporalización del mantenimiento y del suministro de productos y equipos:</li> </ul>



## 4. Orientaciones metodológicas

### 4.1. Estrategias didácticas. Organización de las actividades en el aula

La metodología será **activa y participativa**, dando al alumno los elementos de conocimiento para que sea **él mismo** quien encuentre respuestas a los problemas o cuestiones suscitadas.

Se hará especial esfuerzo para que todos los alumnos **comprendan los conceptos básicos** para la consecución de los objetivos mínimos.

En los bloques temáticos se debe intentar que la exposición no se convierta en una clase magistral, para ello se intentará **motivar al alumno** con **ejemplos prácticos**, siempre que sea posible, aprovechando la gran versatilidad de aplicaciones que existe en este módulo, haciendo consultas a los alumnos, sin intención de calificar (aunque sí tomando valor en el criterio de evaluación continua) y conseguir que sean ellos los que provoquen los ejemplos.

Dentro de los bloques, se efectuará el desarrollo de sus contenidos, procurando que el sistema de trabajo sea homogéneo, si bien se tendrá en cuenta las peculiaridades de cada uno (duración, complejidad, etc.).

Según esto se procederá de la siguiente manera en el desarrollo de cada unidad didáctica:

- **Introducción general** en cada una de ellas **con carácter motivador**.
- **Explicación teórica y amplia de cada U. D.**, mostrando claramente **lo principal y lo accesorio** según los objetivos conceptuales.
- **Realización de las actividades** en las que se aplique y amplíe los objetivos conceptuales y se profundicen y detallen los elementos del tema cuya importancia lo requieran, procurando que **la participación del alumno sea progresiva**.
- **Realización de un trabajo práctico real que estén realizando** en otro módulo de construcción o en proyecto.

## **5. Índice secuencial de las unidades de trabajo: organización de los contenidos**

Este módulo es eminentemente práctico, por tanto estará basado en las actividades a desarrollar en cualquier proceso de gestión, en este caso sobre el montaje de una instalación industrial.

Estas actividades están ordenadas por orden cronológico, desde la idea de realizar un determinado proyecto, hasta la puesta en marcha del mismo.

Podemos dividirlo en tres fases:

### **Fase 1ª: Estudio preliminar.**

- 1. Necesidad de realizar una Inversión de tipo industrial. Creación de una Empresa.**
- 2. Conocimientos generales sobre Proyectos técnicos.**
- 3. Estudio de la Factibilidad de creación de la empresa.**
- 4. Decisión según el estudio anterior de llevarla a cabo o no.**
- 5. Permisos de carácter técnico en la Administración.**
- 6. Contratación del Proyecto por parte de la Propiedad a Técnico cualificado.**
- 7. Proyecto, visado y presentación a trámite de aprobación.**

### **Fase 2ª: Construcción del proyecto.**

- 1. Construcción del proyecto.**
- 2. Planificación y programación de los trabajos.**
- 3. Organización del personal, equipos y documentos.**
- 4. Abastecimiento de materiales, equipos, repuestos y servicios.**
- 5. Control de la obra durante la ejecución.**
- 6. Control final de la obra.**

### **Fase 3ª: Puesta en marcha y posterior mantenimiento.**

- 1. Puesta en marcha de la instalación.**
- 2. Contratación de la energía eléctrica.**
- 3. Licencia de Funcionamiento y Registro Industrial.**

En la unidad de trabajo número 13 se encuentra un resumen general ordenado de las fases anteriores, que son la base fundamental en la que se basa el presente módulo.

**NOTA:** Cuando por **razones estratégicas** crea conveniente desarrollar la parte de **mantenimiento**, deberá escoger el libro **Gestión del Desarrollo de Sistemas Automáticos** que está especialmente realizado en torno al **Mantenimiento y al módulo de Gestión**.

## 6. Estructura de las unidades de trabajo del libro del alumno

Cada una de las unidades de trabajo o capítulos del presente libro **GDIE** está dividida en los siguientes apartados:

- **Introducción.**
- **Contenidos.**
- **Objetivos.**
- **Desarrollo de los contenidos.**
- **Actividades, problemas o prácticas propuestas.**

Es muy conveniente, antes del comienzo de cada capítulo, comentar con los alumnos el título del capítulo, tratando de ver las expectativas que tienen, posteriormente se leerá y comentará el contenido de la **introducción**, para conocer el grado de concordancia con lo que ellos esperaban.

Dado que el tiempo para impartir el módulo es escasa, aproximadamente **90 horas**, conviene que los alumnos realicen fuera del aula y en carácter individual, algunas de las **actividades** propuestas u otras más adecuadas a los ejemplos o problemas que estén desarrollando en ese momento.

## 7. Distribución temporal de las Unidades de Trabajo

Este módulo es impartido durante el **2º curso** del ciclo formativo con una duración de **dos trimestres**, a razón de **4 horas semanales**, haciendo un **total de 90 horas**.

### Temporización de las Unidades Didácticas y Capítulos.

U. D. 1. Metodología de Proyectos. Factibilidad y definición del proyecto.	12 horas
Capítulos: 1. Instalaciones Electrotécnicas. El Proyecto.	6 horas
2. Estudio de factibilidad. Actividades.	6 horas
U. D. 2. Planificación y programación. Ingeniería básica y de desarrollo.	20 horas
Capítulos: 3. El factor humano y el trabajo en equipo.	4 horas
4. La Organización.	4 horas
5. Herramientas de Planificación y Programación.	8 horas
8. Organización de equipos y documentos.	4 horas
U. D. 3. Control de compras y contratación.	16 horas
Capítulos: 7. Adquisición de bienes y servicios.	16 horas
U. D. 4. Supervisión de construcción y montaje en campo.	10 horas
Capítulo: 9. Dirección y control de proyectos.	10 horas
U. D. 5. Finalización y puesta en servicio.	6 horas
Capítulo: 10. Finalización y puesta en servicio.	6 horas
U. D. 6. Plan de calidad. Control de calidad.	12 horas
Capítulos: 11. Calidad y Seguridad. Aplicación.	10 horas
13. Gestión. Documentos, trámites y contratos.	2 horas
U. D. 7. Plan de seguridad. Control de la seguridad.	12 horas
Capítulos: 12. Plan específico de seguridad.	10 horas
13. Gestión. Documentos, trámites y contratos.	2 horas

**Hacen un total de 88 horas**

Esta temporización es **aproximada**, y depende del nivel de conocimientos del grupo, **deberá adaptarla** en cada caso particular, teniendo en cuenta que hay que realizar pruebas escritas de conocimientos.

Según la anterior temporización, es conveniente programar las actividades docentes de cada una de las 7 Unidades Didácticas de acuerdo a su número de horas a impartir.

Este módulo tiene una componente práctica muy importante, que se debe de desarrollar fuera del aula, por la cantidad de horas que necesita, es conveniente por tanto, encomendar bastantes trabajos de índole práctica, y dándole por consiguiente un peso mayor en las evaluaciones **de un 40% de la nota final** (ver los criterios de evaluación).

## 8. Elementos curriculares o unidades de trabajo

Los elementos curriculares que definen cada una de las unidades de trabajo o capítulos del libro son:

### Unidad Didáctica 1: Metodología de Proyectos. Factibilidad y definición de proyecto.

**Duración 12 horas.**

Conceptos	Procedimientos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición del proyecto.</li> <li>2. Características del proyecto industrial.</li> <li>3. Fases del proyecto.</li> <li>4. Estudio de factibilidad.</li> <li>5. Definición y objetivos del proyecto.</li> <li>6. Documentación del proyecto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar las fases de un proyecto.</li> <li>2. Identificar los distintos documentos que componen un proyecto.</li> <li>3. Analizar la documentación gráfica y técnica que define el proyecto.</li> </ol>
Mínimos	Criterios de evaluación
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de proyectos y su definición.</li> <li>2. Distinguir las fases de un proyecto.</li> <li>3. Identificar al director del proyecto y sus responsabilidades.</li> <li>4. Realizar los estudios de factibilidad de un proyecto.</li> <li>5. Definir los objetivos de un proyecto.</li> <li>6. Identificar los documentos de control de un proyecto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir la documentación técnica que interviene en un proyecto, describiendo la información que contiene.</li> <li>2. Enumerar los distintos documentos que componen la documentación técnica de un proyecto.</li> <li>3. En un supuesto práctico, a partir de la documentación técnica que define el proyecto, identificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La implantación del proyecto.</li> <li>• El sistema de organización.</li> <li>• La descripción de funciones y quién las realiza.</li> <li>• Las características del personal y de los equipos auxiliares.</li> <li>• Los medios y herramientas necesarios para instalar y poner en marcha un proyecto de mantenimiento integral.</li> </ul> </li> </ol>

**Unidad Didáctica 2: Planificación y programación. Ingeniería de Desarrollo.**

**Duración 20 horas.**

<b>Conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificación y dirección de proyectos</li> <li>2. Programación clásica: diagrama de Gantt.</li> <li>3. Evolución de los métodos basados en gráficos.</li> <li>4. Método PERT-CPM.</li> <li>5. Optimización de tiempos, costes y recursos.</li> <li>6. Control del proyecto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación y análisis de las distintas fases de planificación.</li> <li>2. Análisis de las distintas herramientas de planificación, identificando la naturaleza y objetivos así como los conceptos usuales.</li> <li>3. Establecer las diferencias existentes entre los distintos modelos de planificación.</li> <li>4. Análisis y técnicas más frecuentes de la medida del trabajo.</li> </ol>
<b>Mínimos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar un modelo PERT estableciendo: la red, la numeración de sucesos, tiempos esperados, calendario, tiempos a origen, más tempranos y más tardíos, ruta crítica y holgura, equilibrado de recursos, probabilidad de consecución dentro de plazo.</li> <li>2. Desarrollar un modelo GANTT representando en una escala espacios-tiempos la duración de las actividades y sus solapes.</li> <li>3. Describir y utilizar los métodos de optimización de tiempos, costes y recursos.</li> <li>4. Identificar los documentos de seguimiento y control.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar distintas herramientas de planificación de proyectos, las reglas que se deben cumplir al aplicarlas e indicar la utilidad de cada una de ellas.</li> <li>2. Relacionar los factores que influyen en el tiempo de ejecución indicando el procedimiento más adecuado.</li> <li>3. A partir de un supuesto práctico determinar un modelo PERT, GANTT, en donde se recojan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos y orden de desarrollo.</li> <li>• Actividades.</li> <li>• Medios necesarios en cada actividad.</li> <li>• Plazo final estimado en cada uno de los objetivos.</li> <li>• Probabilidad de finalizar dentro del plazo.</li> </ul> </li> </ol>

**Unidad Didáctica 3: Control de compras y contratación.**

**Duración 16 horas.**

<b>Conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Objeto de la gestión de abastecimiento de materiales y equipos.</li><li>2. Petición de ofertas.</li><li>3. Análisis y comparación de ofertas: la decisión de compra. La orden de compra.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificación de los aspectos básicos de la gestión de abastecimiento de materiales y equipos.</li><li>2. Análisis de las variables que intervienen en el proceso de compra estableciendo el proveedor con las condiciones más favorables para la adjudicación.</li><li>3. Clasificar los distintos tipos de compras.</li></ol>
<b>Mínimos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definir los pasos a seguir para la compra de materiales y equipos del proyecto.</li><li>2. Análisis de las ofertas de compra para la adjudicación de suministradores.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Relacionar los aspectos básicos que influyen en la gestión de materiales y repuestos.</li><li>2. Redactar un informe donde figure: petición de oferta, recepción de ofertas, análisis y comparación de ofertas, decisión de compra, orden de compra.</li><li>3. Distinguir los tipos de adjudicaciones de requisiciones de compra.</li></ol>

**Unidad Didáctica 4: Supervisión de la puesta en marcha del proyecto de montaje.**

**Duración 10 horas.**

<b>Conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecución material del proyecto.</li> <li>2. Análisis de las condiciones locales donde se efectuará el proyecto.</li> <li>3. Funciones y actividades de la supervisión.</li> <li>4. Terminación y puesta en marcha.</li> <li>5. Organización de la supervisión en campo del proyecto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar los aspectos a tener en cuenta sobre las condiciones de la planta.</li> <li>2. Establecimiento de las funciones principales de supervisión y su organización.</li> </ol>
<b>Mínimos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar quién ejecutará el proyecto.</li> <li>2. Determinar los documentos necesarios para analizar las condiciones locales.</li> <li>3. Reconocer las funciones principales de la supervisión a pie de obra y los informes necesarios durante la misma.</li> <li>4. Comprobación de trabajos a final de obra y efectos de la aceptación de la misma.</li> <li>5. Determinar los equipos de trabajo para la supervisión de la obra.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar el curriculum de personas con un perfil determinado.</li> <li>2. Realizar los documentos de control de avance del proyecto.</li> <li>3. Realizar la documentación de entrega.</li> </ol>

**Unidad Didáctica 5: Finalización y puesta en servicio.**

**Duración 6 horas.**

<b>Conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programa de puesta en marcha.</li> <li>2. Organización de la puesta en servicio.</li> <li>3. Operaciones preliminares: pruebas.</li> <li>4. Puesta en servicio. Garantías de funcionamiento. Recepción definitiva.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las etapas de puesta en marcha.</li> <li>2. Análisis de las funciones del Jefe de Operación de la puesta en servicio.</li> <li>3. Determinación del contenido de los manuales de operación y mantenimiento.</li> <li>4. Identificar las diferentes fases de la puesta en servicio.</li> </ol>
<b>Mínimos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la puesta en servicio y sus etapas. Elementos a tener en cuenta.</li> <li>2. Definir las responsabilidades del Jefe del Proyecto.</li> <li>3. Identificar el contenido de los manuales de operación y mantenimiento.</li> <li>4. Definir las pruebas a realizar en una instalación electrotécnica.</li> <li>5. Determinar los pasos para la puesta en servicio hasta la aceptación final.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A partir de un supuesto práctico, definir y desarrollar todos los pasos que conlleva una puesta en marcha, así como el personal necesario y la documentación correspondiente.</li> </ol>

**Unidad Didáctica 6: Plan de calidad. Control.**

**Duración 12 horas.**

<b>Conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plan de calidad total.</li> <li>2. Criterios para garantizar la calidad.</li> <li>3. Normativa de calidad. Manual de calidad.</li> <li>4. Control de la calidad en proyectos.</li> <li>5. Fases y procedimientos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de los contenidos de un plan de calidad.</li> <li>2. Interpretación de las especificaciones de la instalación para determinar las características de calidad sometidas a control.</li> <li>3. Establecimiento de las fases y pautas de control de la instalación, determinando los procedimientos, dispositivos e instrumentos.</li> <li>4. Establecimiento de la información y fichas de tomas de datos que se deben utilizar.</li> </ol>
<b>Mínimos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar las fases de diseño de un sistema de calidad.</li> <li>2. Conocer los criterios para garantizar la calidad.</li> <li>3. Definir los pasos para obtener la certificación de calidad.</li> <li>4. Identificar los objetivos y contenidos del manual de calidad.</li> <li>5. Determinar las fases, procedimientos y costo del control de calidad.</li> <li>6. Resolver casos prácticos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relacionar un plan de calidad con el producto o proceso y con las normas de sistemas de calidad.</li> <li>2. Describir los criterios de valoración de las características de control.</li> <li>3. Explicar la estructura y contenidos de las pautas e informes de control.</li> <li>4. Analizar diferentes planes de calidad de proyectos mantenimiento de instalaciones electrotécnicas.</li> </ol>

**Unidad Didáctica 7: Plan de seguridad. Control.**

**Duración 12 horas.**

<b>Conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
<p style="text-align: center;"><b>SEGURIDAD</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plan de seguridad en la ejecución de Procedimientos de Ejecución técnicos.</li> <li>2. Análisis de la seguridad en instalaciones eléctricas.</li> <li>3. Control de la seguridad del personal y las instalaciones.</li> <li>4. Procedimientos y fases de control de instalaciones eléctricas.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>SEGURIDAD</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación y análisis de las distintas normas de seguir</li> <li>2. Seguridad a aplicar en el Montaje y Mantenimiento.</li> <li>3. Determinación de los materiales y herramientas de seguridad adecuados.</li> <li>4. Aplicación de las normas de seguridad establecidos en los Procedimientos de Ejecución.</li> </ol>
<b>Mínimos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar los costes de la seguridad.</li> <li>2. Determinar los pasos que debe incluir un plan de seguridad y el programa de seguridad.</li> <li>3. Analizar en el montaje de una instalación industrial electrotécnica las medidas de seguridad a emplear.</li> <li>4. Analizar diferentes supuestos prácticos de accidentes, determinando su posible evitabilidad y el coste del mismo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distinguir e interpretar la documentación técnica que interviene en un plan de seguridad.</li> <li>2. Identificar sobre planos la ubicación de equipos de emergencia, señales, alarmas y demás equipos de seguridad ajustados a la legislación vigente.</li> <li>3. Determinar los medios y equipos de seguridad y protección para prevenir los riesgos de los trabajos a realizar en mantenimiento, así como su coste.</li> </ol>

## 9. Actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas

Las actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas que se plantean en el libro son un modelo **indicativo** de lo que los profesores pueden plantear o proponer como aplicación o desarrollo de los temas tratados en cada capítulo, siendo el profesor quien mejor conoce las necesidades y los recursos de sus alumnos y por lo tanto el que debe elaborar y proponer las acciones más convenientes.

Como prólogo a estas actividades, es conveniente plantear un **problema práctico al principio del curso**, cuyas actividades **se irán realizando** a medida que se profundice y se adquieran los conocimientos correspondientes a cada capítulo.

Este trabajo de tipo general deberá ser coordinado con los profesores de:

- **Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.**
- **Formación y orientación laboral (FOL).**
- **Relaciones en el entorno de trabajo.(RET).**
- **Calidad.**
- **Seguridad en las instalaciones eléctricas.**

Los conocimientos aportados en esos módulos son complementarios con los de este libro.

Por tanto, el ejemplo tipo que se debe de establecer sería en torno a las siguientes especialidades: **Mantenimiento o Construcción**, para lo cual tendría que utilizar el libro de **G. D. S. A.** o el libro de **G. D. I. E.** Para ambos casos se propone establecer la necesidad de creación de un proyecto de una de las especialidades, e ir realizando todas y cada una de las gestiones necesarias para su implantación.

El tipo de empresa será de tipo medio y con una especialización eléctrica importante.

A continuación se exponen las actividades, cuestiones y prácticas propuestas de cada capítulo del libro de Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas que están al final de cada capítulo, y se dará una pequeña explicación en aquellas que se consideren necesarias.

### Capítulo 1

- Defina las siguientes ingenierías e indique las diferencias principales entre ellas según su utilización:
  - Ingeniería de diseño.
  - Ingeniería de construcción.
  - Ingeniería de mantenimiento.
- Enumere y explique brevemente los objetivos principales a obtener durante el desarrollo o implantación de un proyecto.
- Identifique la causa por la que un proyecto se desarrolla mejor si se trata como sistema o de forma sistemática.
- Utilizando un proyecto real, verifique cada una de sus partes, identificando aquellos puntos más importantes, así como estudie los diferentes planos y trate de ver su utilización práctica durante la construcción y/o el montaje.

### Capítulo 2

- Indicar los beneficios cualitativos que se lograrán con la aplicación del Sistema en las siguientes áreas.
  - Mantenimiento:
  - Compras:
  - Producción:
- Indicar los beneficios aproximados (en millones de pesetas) que se esperan obtener al aplicar el Sistema en:
  - Mantenimiento:
  - Producción:
- Calcular con los siguientes datos, la rentabilidad de una determinada inversión, e indica el año, mes y día en que se va a producir, indicando la cantidad. Realizar un gráfico indicando el proceso. Los meses son de 30 días.
- Datos: 

Gastos:	Año 1°	120.000	Beneficios:	0
	Año 2°	156.000		264.000
	Año 3°	168.000		280.000
	Año 4°	180.000		300.000

### Capítulo 3

- Realizar un Memorando sobre la reunión con el profesor del módulo, para decidir las fechas de los exámenes.
- Realizar un Informe sobre el desarrollo de la actividad docente de su centro educativo, con respecto al tiempo empleado en el módulo. Primero descríballo y luego trate de realizar gráficamente el informe.

#### Capítulo 4

- Definir lo que es organización.
- Enumerar todos los tipos de organización y la actividad a realizar en cada caso.
- Definir lo que es un organigrama y explicar el uso que se le da.
- Realizar un organigrama funcional y personal de alguna organización que conozca.
- Definir lo que es un flujograma y explicar brevemente su uso.
- Realizar un flujograma de una secuencia que usted conozca con la simbología apropiada.

#### Capítulo 5

- Realizar, con las herramientas de planificación y programación vistas, la programación de los diferentes proyectos a realizar durante el curso (para su realización y para su ejecución).
- Realizar el seguimiento a la planificación y programación de los proyectos a realizar.
- Realizar el ajuste necesario a la programación en caso de desviaciones importantes del mismo.
- Realizar el diagrama PERT del ejemplo del punto 5.7 partiendo de los valores dados.

#### Capítulo 6

- ¿Para qué sirve el procedimiento de planificación?
- Indicar los diez archivos que usa el procedimiento de planificación.
- Indicar la importancia de los pasos 43 y 44.
- Indicar la importancia de los pasos 47 y 56.
- Indicar la importancia de los pasos 66 y 67.
- ¿Qué son los Procedimientos de Ejecución?
- ¿Para qué sirven los procedimientos de ejecución?
- ¿Cómo se codifican?
- ¿Cuál es el uso principal de los PE?
- ¿Cuál es el uso principal de la parte que describe las fases del trabajo?

#### Actividades:

- Tomando como referencia el flujograma de planificación de las actividades de mantenimiento, realice uno para las actividades de construcción y/o montaje de un Proyecto que esté elaborando en ese momento.

### Capítulo 7

- Indicar algunas condiciones de modalidades de compra de adjudicación directa, licitación selectiva y licitación general.
- Nombrar las diferentes comisiones que existen y explicar brevemente el alcance de las mismas.
- Explicar brevemente cuáles son los pasos que deben cumplirse para seleccionar un proveedor al cual solicitarle oferta.
- Explicar brevemente el proceso para recomendar proveedores que participan en una licitación general.
- ¿Cómo pueden ser generadas las solicitudes de ofertas?
- Realizar para una pequeña empresa un sistema práctico de evaluación de proveedores.

### Capítulo 8

- Definir el proceso de numeración de planos.
- Definir el proceso de préstamo de planos.
- ¿En qué consiste la información de planos vigentes?
- ¿Cuál es el objetivo del depósito de Planta?
- ¿Para qué sirven las zonas de recepción en las áreas?
- ¿Cómo se codifica un depósito y sus zonas de almacenamiento? Dé un ejemplo de codificación de su planta.

### Capítulo 9

- ¿Qué es control de gestión?
- ¿Cuál es la diferencia entre el control de gestión y el control administrativo?
- ¿Qué es un indicador?
- ¿Qué es un objetivo funcional?
- ¿Para qué sirve un sistema de información?
- ¿Cuáles son las fases del control de gestión?
- ¿Cuáles son los elementos del control de gestión?
- ¿En qué consiste la interdependencia entre la planificación y el control de gestión?
- ¿Cuáles son los aspectos a considerar en el control de gestión del mantenimiento y abastecimiento?
- ¿Cuáles son los factores críticos del éxito que influyen en el mantenimiento?
- ¿Cuál es la utilidad de los indicadores?

### Capítulo 10

- Basándose en las NTE sobre las instalaciones eléctricas IE, realizar un documento de control de calidad de los materiales a emplear sobre una determinada instalación eléctrica.
- Basándose en las NTE sobre las instalaciones eléctricas IE, realizar un documento de control de calidad del montaje sobre una determinada instalación.
- Basándose en las NTE sobre las instalaciones eléctricas IE, y en las de seguridad, realizar un documento de control de seguridad durante el proceso de pruebas de los equipos en su fase final.

### Capítulo 11

- Tomando como referencia las NTE-IE sobre un determinado trabajo u actividad que se conozca, desarrollar un procedimiento para controlar la Calidad en la Ejecución.
- Tomando como referencia las NTE-IE sobre un determinado trabajo u actividad que se conozca, desarrollar un procedimiento para controlar la Calidad en el Mantenimiento.
- Tomando como referencia las NTE-IE sobre un determinado trabajo u actividad que se conozca, desarrollar un documento de control para la Calidad en la Ejecución.
- Tomando como referencia las NTE-IE sobre un determinado trabajo u actividad que se conozca, desarrollar un documento para controlar el Tiempo de la ejecución.
- Tomando como referencia las NTE-IE sobre un determinado trabajo u actividad que se conozca, desarrollar un documento para controlar el Personal en la ejecución.

### Capítulo 12

- Sobre un determinado proyecto técnico industrial, describir todas y cada una de las operaciones o trabajos a realizar durante su montaje.
- Sobre los trabajos descritos anteriormente, identificar todos los riesgos que existan.
- Para cada uno de los riesgos descritos anteriormente, elaborar las medidas de prevención y de protección colectiva e individual.
- Describir brevemente en qué consistirá la información y formación a dar a los trabajadores que realizarán el montaje de dicha obra o proyecto.
- Elaborar la Orden General de Seguridad N° 1.

### Capítulo 13

- Realizar los documentos de gestión que pueda utilizar en el ejemplo que esté realizando durante el curso, o mejor, los que puedan necesitar en su empresa si está trabajando.
- Realizar el Flujograma sobre el proceso de tramitación de permisos.
- Realizar el cuadro resumen con todos los documentos de Gestión indicando los puntos comunes y los diferentes.

- Realizar el resumen general de todos los documentos y actividades realizados en el ejemplo de la empresa o proyecto de su creación, que se hayan desarrollado durante el curso.

## 10. Material didáctico (material y equipos didácticos)

En primer lugar debemos considerar el libro Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas como el primer material didáctico con el que cuentan el profesor y el alumno para el aprendizaje. Es muy conveniente que el profesor tenga experiencia real en la gestión, para poder encauzar mejor el desarrollo del módulo.

### Equipos del aula:

- Encerado y rotuladores o tizas de colores.
- Retroproyector y pantalla.
- Equipo de vídeo y televisión.
- Equipos y programas informáticos adecuados a cada tema.
- Se dispondrá de impresora y de plotter para la impresión de planos.
- Se dispondrá de material de oficina: grapadoras, cizalla, equipo de encuadernación.

### Materiales varios:

- Se seguirá el libro **Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas** para impartir este módulo. Las clases teóricas se complementarán por medio de apuntes y fotocopias legales. Para los ejercicios se les suministrará el material con la suficiente antelación.
- Las normas **NTE de IE**.
- Los **reglamentos de seguridad e higiene**.
- **EL REBT**.
- Se dispondrá de una pequeña **bibliografía** de la cual podrán hacer uso los alumnos, tanto para profundizar en algún tema como para la realización de trabajos. Se intentará la ampliación de este material siempre que los medios económicos del Centro lo permitan.
- **Las normas locales de la Empresa Suministradora de Energía (ESE)**.
- **Proyectos terminados reales**.
- **Catálogos y revistas técnicas sobre gestión**.
- **Programas informáticos sobre gestión, facilitados por las casas comerciales**.
- **Videos** de carácter técnico, sobre Calidad y Seguridad.
- **Diapositivas y transparencias** adecuadas a cada tema.

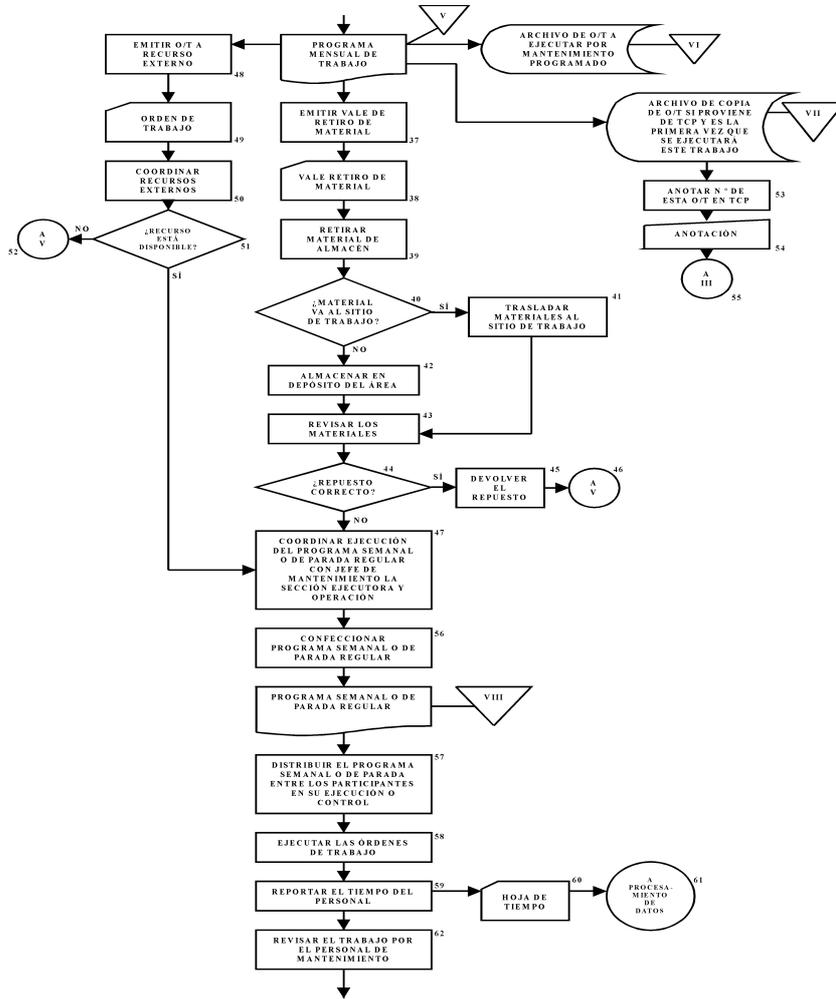
## 11. Material pedagógico de apoyo para impartir el módulo

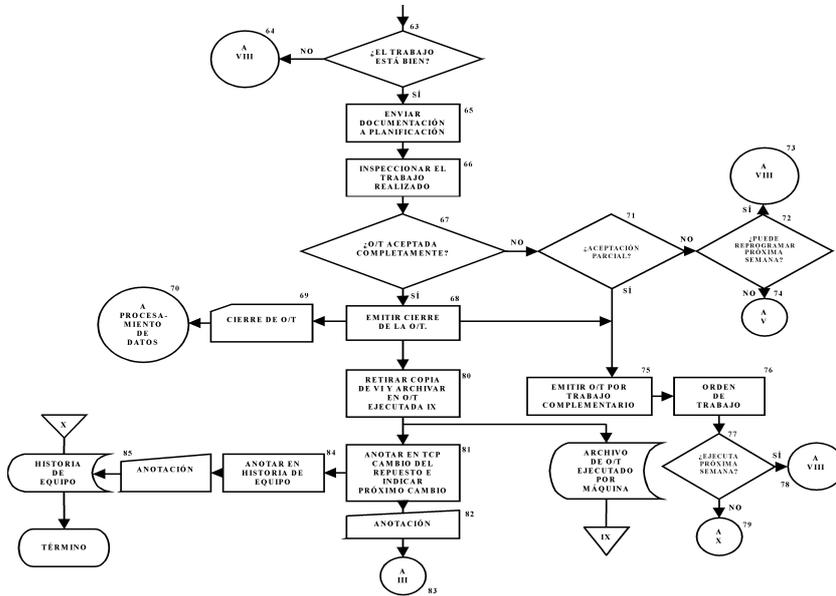
Se utilizarán las siguientes imágenes sacadas de:

- El libro GDIE:
  - Todos los documentos estándar donde se vayan a recopilar informaciones.
  - Todos los gráficos que se consideren oportunos para dar una explicación más pormenorizada.
  - Todos los ejemplos que se consideren oportunos.
  
- Del proyecto terminado:
  - Cualquier parte de la memoria que se considere importante, como los cálculos o instrucciones específicas.
  - Cualquier plano que se considere necesario para mejorar una explicación.
  - El documento del presupuesto, bien general o particular de una parte determinada.
  - Alguna especificación concreta sobre el documento del proyecto denominado Especificaciones.

Como ejemplo, se propondrán los siguientes:







**LOS 10 ARCHIVOS DE PLANIFICACIÓN**

- |     |                            |      |                              |
|-----|----------------------------|------|------------------------------|
| I   | PROGRAMA DE INSPECCIÓN     | VI   | O/T A EJECUTAR MANTENIMIENTO |
| II  | CARPETAS GUÍA INSPECCIÓN   | VII  | O/T PRIMERA EJECUCIÓN        |
| III | TABLA DE CONTROL PERIÓDICO | VIII | PROGRAMA SEMANAL O DE PARADA |
| IV  | PROGRAMA TRIMESTRAL        | IX   | O/T EJECUTADAS               |
| V   | PROGRAMA MENSUAL           | X    | HISTORIA DE EQUIPO           |



**ILTRE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS**

Menéndez Pelayo, 8 - Teléfono 98 536 51 44 - Fax 98 513 07 53  
33202 GIJÓN (ASTURIAS)

Ilmo. Sr. Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias.

El Ingeniero Técnico Industrial D. ....  
Colegiado N.º ....., tiene el honor de manifestarle que en el día de hoy ha sido encargado por D. ....  
con N.I.F. n.º ....., domiciliado en ..... calle  
..... N.º ....., como (1)  
....., en nombre y representación de  
..... con D.N.I. o N.I.F.  
n.º ..... que reside en ..... calle de  
..... N.º ....., para realizar los trabajos de  
.....

La obra o lugar de dichos trabajos radica en .....  
Provincia de ..... Calle .....  
N.º .....

Los honorarios profesionales por la realización del indicado trabajo que ha de satisfacer D. ....  
son de (2) ..... Pesetas (3)

.....  
pesetas, pactado libremente por los abajo firmantes, de acuerdo con la Ley 7/1997 de 14 de Abril, apoyándose con carácter de baremo orientativo en el Decreto de la Presidencia del Gobierno 1.998/1961, de 19 de Octubre de 1.981 y Orden del mismo Departamento de 9 de Diciembre de 1.961.

**OBSERVACIONES**

.....  
.....  
.....

Toda cuestión o divergencia que pueda suscitarse en relación con el presente contrato, será sometida a los Juzgados y Tribunales de Gijón, con renuncia expresa de los firmantes a cualquier otro Fuero.

Y en prueba de conformidad lo firman por triplicado y en cumplimiento de lo dispuesto reglamentariamente, comunico a Ud. a los efectos oportunos.

..... de ..... de 19....  
El Colegiado,

Conforme (1)

El .....

(1) Como Administrador, Gerente, Apoderado o cargo que ostenta en la Entidad.  
(2) Honorarios en cifra. (3) Honorarios en letra.

