

Gestión del Desarrollo de Sistemas Automáticos

GUÍA DIDÁCTICA DEL PROFESOR

Luis Blanco Barragán

1. Presentación de la guía

La guía didáctica del profesor del módulo **Gestión del Desarrollo de Sistemas Automáticos (G. D. S. A.)** 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.
- **Al empresario** que quiere mejorar su sistema de mantenimiento mediante la implantación de un sistema de calidad total: una guía y apoyo para su estudio e implantación.

En la guía se incluyen y describen los materiales curriculares que presentó el Ministerio Educación y Ciencia cuando se diseñaron los ciclos formativos y en los que se tratan 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.

Esta guía desarrolla el contenido del currículo del módulo GDSA según el Real Decreto **619/1995, de 21 de abril publicado en el BOE nº 188 de martes 8 de agosto de 1995, donde se establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos.**

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:

2. Introducción al módulo.
3. Capacidades terminales y criterios de evaluación.
4. Orientaciones metodológicas.
5. Índice secuencia de las unidades de trabajo: organización de los contenidos.
6. Estructura de las unidades de trabajo del libro del alumno.
7. Distribución temporal de las unidades de trabajo.
8. Elementos auriculares o utilidades de trabajo.
9. Actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas.
10. Material didáctico (material y equipos didácticos).
11. 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 Sistemas Automáticos (G. D. S. A.)** se obtiene a partir del perfil del ciclo formativo **en Sistemas de Regulación y Control Automáticos**.

El ciclo formativo en **Sistemas de Regulación y Control Automáticos** está dividido en **12 módulos** profesionales, con unidades coherentes de formación, necesarios para obtener la titulación de técnico superior en **Sistemas de Regulación y Control Automáticos**. 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 Sistemas Automáticos**, 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, a partir de especificaciones técnicas, equipos e instalaciones automáticas de medida, control y regulación para máquinas, procesos y, en general, aplicaciones industriales.

Coordinar y supervisar la ejecución y el mantenimiento de dichos sistemas automáticos, optimizando los recursos humanos y medios disponibles, con la calidad requerida, en las condiciones de seguridad y normalización vigentes y con los costes acordados".

- **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 Mantenimiento**. Para tratar la parte de **Montaje** se debe remitir al módulo de **Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas**, del ciclo de grado superior Instalaciones Electrotécnicas, que es completamente válido para este módulo.

2.1 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 la documentación técnica de Mantenimiento** 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 mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas.
3. **Aplicar técnicas de programación** en proyectos de mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas, 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 LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS

Realizaciones profesionales referentes a la ocupación	Criterios básicos de realización
Organizar las etapas de ejecución del sistema automático, efectuando los replanteos necesarios, partiendo de la documentación técnica de la misma, adaptando el proyecto a la obra, optimizando los medios y recursos disponibles.	<ul style="list-style-type: none">• 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.• 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.

<p>Supervisar las operaciones que se efectúan en la ejecución y mantenimiento de los sistemas automáticos, realizando las modificaciones y/o adaptaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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"> - Los acopios de materiales se realizan teniendo en cuenta su almacenamiento y distribución. - En su caso, los recursos y medios necesarios para: <ul style="list-style-type: none"> o Apertura de zanjas en el caso de canalizaciones subterráneas. o Izado y aplomo de apoyos en el caso de líneas aéreas. o Montaje de herrajes, aisladores y demás elementos de la línea. o Tendido y tensado de cables. o Montaje de las celdas, embarrados y conexiones del C.T. • 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, medidas, seguridad, distribución de señal) y las especificaciones del proyecto. • Los planos y croquis necesarios, codificando cada uno de los elementos con el fin de facilitar su identificación. • 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. • Las distancias de seguridad, facilitando el acceso a los distintos elementos de montaje, desmontaje y mantenimiento de los mismos. • 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. • Los materiales que se utilizan en el montaje de los equipos e instalaciones se ajustan a las especificaciones recogidas en el proyecto.
---	---

<p>necesarias, justificando las consecuencias técnicas y económicas derivadas e informando de las mismas mediante la utilización del documento de incidencias necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los materiales que se utilizan en el montaje de los equipos e instalaciones se ajustan a las especificaciones recogidas en el proyecto. • Los medios de producción (máquinas, herramientas, instrumentación) son los adecuados en cada caso. • 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. • La ubicación y orientación de los elementos captadores (antenas, paneles fotovoltaicos) se realiza de acuerdo con la documentación de la instalación y optimizando el aprovechamiento de la fuente energética correspondiente. • Las canalizaciones (aéreas y/o subterráneas) se realizan según lo establecido en el proyecto y el plan de montaje. • 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. • 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. • Los cableados y conexionados se realizan de acuerdo con los esquemas y planos, resolviendo las contingencias que surjan. • Los códigos de identificación (numérica y/o de colores) de los cables y conexiones son los normalizados. • 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. • Las condiciones de seguridad personales y de los medios y materiales utilizados se respetan en todo momento, tomando las medidas oportunas en caso contrario. • 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. • Las modificaciones introducidas durante el montaje son registrados en los planos y esquemas, permitiendo la puesta al día de la documentación de la instalación.
--	---

<p>Aplicar el plan de seguridad, 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">• Las operaciones de mantenimiento previsto se realizan de acuerdo con los procedimientos establecidos.• 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.• 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.• 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.• 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.• 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.• Las directrices dadas a cada uno de los componentes del equipo de técnicos se realiza en función del tipo de trabajo que debe realizar, 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.• 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.• 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,
---	---

<p>Aplicar el plan de calidad, 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>	<p>rechazando aquellos que no cumplan los requisitos correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Las propuestas que se realizan en la redacción de los protocolos de comprobación y pruebas de la instalación, con sus parámetros de control correspondientes: <ul style="list-style-type: none"> - Los conductores son del tipo, aislamiento y sección adecuadas. - La identificación de los conductores es la normalizada. - El tipo y características de las canalizaciones se adecuan a lo indicado en el proyecto. - Los aparatos de maniobra, de protección, de señalización y control de distribución de señales y que los mecanismos están homologados. - La resistencia de las puestas a tierra está dentro de los márgenes establecidos. - Las caídas de tensión son las admisibles. - El reparto de las cargas por fase es equilibrado. - El factor de potencia de la instalación está dentro de los márgenes prescritos. - El disparo de las protecciones ante fallos potenciales es el prescrito. • Los distintos controles que se aplican durante la ejecución de la instalación se ajustan en tiempo y forma al plan general de ejecución. • 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. • La verificación de las características de los materiales que se utilizan asegura la idoneidad de los mismos respecto de las especificaciones técnicas del proyecto. • Los ensayos y pruebas de los equipos se realizan de acuerdo con el protocolo y/o norma de calidad establecida. • 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.
--	--

<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> <p>Elaborar, a su nivel, el programa de mantenimiento preventivo del sistema automático, planificando y controlando su aplicación de acuerdo con los requerimientos del sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • El procedimiento que se debe aplicar en el proceso de seguimiento y control de la ejecución de los trabajos está claramente explicitado. • 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. • Las incidencias y desviaciones surgidas durante el proceso se comunican con la suficiente celeridad, explicando las causas de las mismas. • Los cambios y modificaciones en la instalación se proponen con el fin de optimizar el funcionamiento de la misma o la resolución de contingencias. • Las mejoras y/o modificaciones propuestas van acompañadas de una evaluación técnica y económica de las mismas, permitiendo una toma de decisiones adecuada. • Las contingencias que puedan surgir sobre el personal y los materiales están previstas con antelación, actuando de forma adecuada en los casos no previstos. • Los partes de trabajo se recopilan diariamente asegurando que recogen en forma y contenido los datos necesarios para realizar el seguimiento de la planificación. • 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. • 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. • Las diferentes operaciones se programan para lograr el óptimo funcionamiento y el máximo rendimiento de equipos e instalaciones.
---	--

<p>Crear, mantener e intensificar relaciones en el entorno de la producción, resolviendo los conflictos interpersonales que se presenten y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La documentación necesaria para la realización del mantenimiento preventivo recoge con suficiente precisión los medios materiales, procedimientos de actuación y normas de seguridad requeridas. • El programa de mantenimiento preventivo de los distintos elementos y equipos de la instalación, incluye al menos: <ul style="list-style-type: none"> - Revisión de las conexiones de conductores, el estado de terminales y apriete de los mismos. - Comprobación de las caídas de tensión o niveles de señal, en su caso, en los puntos clave de la instalación. - Inspección visual de canalizaciones, anclajes y protecciones mecánicas. - Comprobación de que los registros estén libres, accesibles y precintados. - Verificación de la adecuada resistencia de la instalación de la puesta a tierra en la época más seca. - Comprobación de que los accesos que lo requieran estén libres de obstáculos. - Verificación del sistema de ventilación y de la temperatura existente en los espacios cerrados. - Inspección de los fusibles y su correcta calibración. - Verificación de la ausencia de derivaciones no deseadas. - Verificación de los instrumentos de medida y de su correcta calibración. • 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. • En la toma de cualquier decisión, que afecte a los procedimientos, ha sido tomada en cuenta y respetada la legislación laboral. • Son promovidas y, en su caso, aceptadas, las mejoras propuestas por cualquier miembro de la empresa, en los aspectos de calidad, productividad y servicio. • El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo. • Se establece un plan de formación continuada para conseguir la formación técnica del personal. • Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.
---	--

<p>Gestionar los aprovisionamientos de materiales para la construcción y mantenimiento de los sistemas automáticos, 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">• Se recaba información, adecuadamente, antes de tomar una decisión, para resolver problemas de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.• Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.• Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja se aporta la información disponible con la mínima demora.• Se establece el mínimo de existencias de dispositivos, materiales o productos, controlando éstos, y valorándolos según los criterios determinados por la empresa.• Los pedidos se realizan en el momento adecuado, comprobando físicamente las existencias y su contraste con el inventario, en función del stock mínimo establecido.• Se analizan las diferentes variables que influyen en la compra (calidad, precios, descuentos, plazos de entrega) y se elige o aconseja aquel proveedor o administrador cuya oferta es la más conveniente para la empresa.• Se efectúan las revisiones periódicas del área de recambios para detectar con prontitud el deterioro del material, anotando la baja de existencias y actualizando el inventario.• 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.• 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.• Se lleva un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén, manejando cualquier tipo de soporte de la información.
---	---

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, lógicamente su nota 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 aún 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:

• Orden	20%
• Organización de ideas	20%
• Documentación	20%
• Exposición razonada	20%
• Argumentación personal	20%

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:

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

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 de evaluación mínimos:*

Las capacidades terminales del **Módulo Gestión del Desarrollo de Sistemas Automáticos**, así como sus correspondientes criterios de evaluación, según el Real Decreto del currículo publicado en el **BOE n ° 188 de martes 8 de agosto de 1995** son:

Capacidades terminales	Criterios de evaluación
Analizar la documentación técnica de proyectos de instalaciones electrotécnicas, identificando la información necesaria para planificar el proceso de montaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Describir la documentación técnica que interviene en un proyecto de montaje, describiendo la información que contiene. • Indicar los distintos tipos de planos o esquemas que componen la documentación gráfica de un proyecto. • En un supuesto práctico, a partir de la documentación técnica que define el proyecto, identificar:

<p>Aplicar técnicas y procedimientos para asegurar la calidad en el proceso de montaje y en el mantenimiento de instalaciones electrotécnicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar las fechas intermedias de cumplimentación de cada una de las principales fases del trabajo. - Establecer la carga de trabajo en los distintos puestos de trabajo, equilibrando las cargas. - Identificar, por el nombre o código normalizado, los materiales, productos, componentes y equipos requeridos para acometer las distintas operaciones que implican el montaje y/o mantenimiento de la instalación.
<p>Analizar planes de seguridad para determinar los criterios y directrices que garanticen el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los contenidos de un plan de calidad relacionándolo con el producto o proceso y con las normas específicas de calidad. • Describir los criterios de valoración de las características de control. • Explicar la estructura y contenidos de las pautas e informes de control. • A partir de un supuesto práctico de montaje y/o mantenimiento de una instalación electrotécnica, definida por sus especificaciones técnicas, el proceso, medios técnicos y recursos humanos, temporalización, etc.: <ul style="list-style-type: none"> - Analizar las especificaciones del producto para determinar las características de calidad sometidas a control. - Establecer las fases de control de la instalación. - Elaborar las pautas de control, determinando los procedimientos, dispositivos e instrumentos. - Establecer la información y fichas de tomas de datos que se deben utilizar.
<p>Aplicar técnicas y procedimientos para asegurar la calidad en el proceso de montaje y en el mantenimiento de instalaciones electrotécnicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los contenidos de un plan de seguridad, relacionándolos con el proceso o producto y con las normas de seguridad vigentes. • A partir de cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> - Determinar las especificaciones de los equipos y medios de seguridad y protección. - Elaborar la documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, las alarmas, y los puntos de salida en caso de emergencia, ajustándose a la legislación vigente. - Elaborar pautas que hay que seguir para actuar con la seguridad adecuada. • Identificar los contenidos de un plan de calidad relacionándolo con el producto o proceso y con las normas específicas de calidad. • Describir los criterios de valoración de las características de control. • Explicar la estructura y contenidos de las pautas e informes de control.

<p>Analizar planes de seguridad para determinar los criterios y las directrices que garanticen el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• A partir de un supuesto práctico de montaje y/o mantenimiento de una instalación electrotécnica, definida por sus especificaciones técnicas, el proceso, medios técnicos y recursos humanos, temporalización, etc.:<ul style="list-style-type: none">- Analizar las especificaciones del producto para determinar las características de calidad sometidas a control.- Establecer las fases de control de la instalación.- Elaborar las pautas de control, determinando los procedimientos, dispositivos e instrumentos.- Establecer la información y fichas de tomas de datos que se deben utilizar.• Identificar los contenidos de un plan de seguridad, relacionándolos con el proceso o producto y con las normas de seguridad vigentes.• A partir de cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo:<ul style="list-style-type: none">- Determinar las especificaciones de los equipos y medios de seguridad y protección.- Elaborar la documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, las alarmas, y los puntos de salida en caso de emergencia, ajustándose a la legislación vigente.- Elaborar pautas que hay que seguir para actuar con la seguridad adecuada.
---	---

4. Orientaciones metodológicas

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.

4.1. Estrategias didácticas

Se hará un esfuerzo especial 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 tendrán 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 apliquen y amplíen los objetivos conceptuales y se profundicen y detallen los elementos del tema cuya importancia lo requieran, procurando que la participación del alumno sea progresiva.

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

Este módulo es eminentemente práctico, y 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.

- Necesidad de mejorar el Mantenimiento industrial.
- Creación de un Proyecto de Mantenimiento.
- Estudio de la Factibilidad del Proyecto de mejora del Mantenimiento.

Fase 2ª: Construcción del proyecto.

- Los Documentos estándar.
- Planificación y programación de los trabajos.
- Organización del personal, equipos y documentos.
- Control del proceso de implantación del Proyecto.

Fase 3ª: Control de las actividades del Proyecto de Mantenimiento.

- Los Procedimientos.
- Los Informes.
- Las Órdenes de Trabajo.
- La Historia del Equipo.
- El Abastecimiento de Repuestos.
- Aplicación de la gestión.

En cada unidad de trabajo 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 **ejecución y/o montaje**, deberá escoger el libro **Gestión del Desarrollo de Instalaciones Electrotécnicas**, que está especialmente realizado en torno al **Montaje y Construcción de Proyectos**.

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

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

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

Es muy conveniente, antes de impartir 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 escaso, conviene que los alumnos realicen fuera del aula, y con 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. Definición de Proyecto y Estudio de Factibilidad.	16 horas
Capítulos:	
1. Sistemas: sistemas automáticos y de Mantenimiento.	6 horas
2. Proyectos del sistema de mantenimiento.	4 horas
3. Estudio de Factibilidad del Proyecto de mantenimiento integral.	6 horas
U. D. 2. Organización, Planificación y Programación.	18 horas
Capítulos:	
4. El factor humano y el trabajo en equipo.	4 horas
5. La organización.	4 horas
6. Organización de equipos y documentos.	4 horas
10. Herramientas de planificación y programación.	6 horas
U. D. 3. Construcción del proyecto.	18 horas
Capítulos:	
7. Estándares de mantenimiento: croquis.	4 horas
8. Estándares: estándar y guía de inspección.	4 horas
9. Estándares: tabla de control periódico.	6 horas
11. Planificación: actividades a realizar en diferentes etapas.	4 horas
U. D. 4. Ejecución del Mantenimiento.	8 horas
Capítulos:	
12. Orden de trabajo y solicitud de intervención.	4 horas
14. Ejecución trabajos rutinarios.	4 horas
U. D. 5. Control de Calidad, Seguridad y Abastecimiento.	26 horas
Capítulos:	
13. Procedimientos administrativos, de planificación y ejecución.	6 horas
15. Historia de equipo.	4 horas
16. Informes de planificación y mantenimiento.	6 horas
17. Reabastecimiento de repuestos.	6 horas
18. Aplicación de la gestión a los sistemas.	4 horas

Hacen un total de **86 horas**

Según la anterior temporización, es conveniente programar las actividades docentes de cada una de las 6 Unidades Didácticas de acuerdo a su número de horas a impartir.

Este módulo tiene una **componente práctica muy importante**, que se debe 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

Unidad didáctica 1: Definición de proyecto y Estudio de Factibilidad.

Duración 16 horas.

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

Unidad didáctica 2: Organización Planificación y Programación.

Duración 18 horas.

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

Unidad didáctica 3: Construcción del Proyecto de Mantenimiento.

Duración 18 horas.

Conceptos	Procedimientos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de las condiciones de los equipos a los que se efectuará el mantenimiento. 2. Equipos de producción, nombre, identificación, composición y estado. 3. Equipos de producción a diseño, cambios de piezas e inspecciones especiales. 4. Actividades de planificación para la ejecución del material básico para poder implantar el sistema de mantenimiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los diferentes equipos de producción, y conseguir planos e información técnica sobre los mismos. 2. Buscar los manuales de operación y mantenimiento. 3. Confeccionar los documentos estándar básicos del mantenimiento. 4. Representación de los equipos y elementos de producción que estarán sometidos a inspección de mantenimiento.
Mínimos	Criterios de evaluación
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar una planificación de las actividades a realizar durante la ejecución. 2. Elaborar los diferentes documentos estándares utilizados en mantenimiento. 3. Justificar la necesidad e información de los documentos estándares necesarios. 4. Identificar las actividades de ejecución, indicando el orden, duración y responsable. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los diferentes equipos de producción. 2. Determinar el contenido de los manuales de operación y mantenimiento. 3. Conocer cada una de las actividades de inspección y control que se deben efectuar a los equipos y partes sometidos a la actividad de inspección, realizando su planificación, programación, duración e indicar el responsable. 4. Identificar las etapas de ejecución, indicando el orden, duración y responsable.

Unidad didáctica 4: Ejecución del Mantenimiento.

Duración 8 horas.

Conceptos	Procedimientos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecución material del mantenimiento. 2. Documentos básicos de ejecución. 3. Trabajos o actividades de mantenimiento. 4. Programas básicos de actividades de mantenimiento. 5. Los trabajos de mantenimiento repetitivos o rutinarios, objetivo, planificación, programación, ejecución y control. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer con detalle las actividades de mantenimiento que hay que realizar. 2. Elaboración de las Órdenes de trabajo y de las solicitudes de intervención para mantenimiento. 3. Ordenación de los documentos de ejecución según su importancia y necesidad.
Mínimos	Criterios de evaluación
<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar cada uno de los items de la orden de trabajo y de la solicitud de intervención. 2. Objetivos de los documentos de ejecución del mantenimiento. 3. Reconocer las funciones principales de la supervisión a pie de obra y los informes necesarios durante la misma. 4. Determinar los equipos de trabajo para la supervisión de la obra. 5. Realizar el listado con los diferentes trabajos rutinarios de los equipos electrotécnicos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar cada uno de los items de la orden de trabajo y de la solicitud de intervención. 2. Objetivos de los documentos de ejecución del mantenimiento. 3. Reconocer las funciones principales de la supervisión a pie de obra y los informes necesarios durante la misma. 4. Determinar los equipos de trabajo para la supervisión de la obra. 5. Conocer los diferentes trabajos rutinarios de los equipos electrotécnicos.

Unidad didáctica 5: Control de Calidad, Seguridad y Abastecimiento.

Duración 26 horas.

Conceptos	Procedimientos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Control de la calidad en proyectos. 2. Fases y procedimientos técnicos y administrativos de ejecución de actividades sujetas a control de calidad y seguridad. 3. El plan de seguridad y calidad en la ejecución de Procedimientos de Ejecución técnicos. 4. Análisis y control de la seguridad en instalaciones eléctricas. 5. Toma de datos para el control de las actividades de mantenimiento. 6. Análisis de los datos e informes técnicos de planificación y ejecución del mantenimiento. 7. Objeto de la gestión de abastecimiento de repuestos. 8. Petición de ofertas. 9. Análisis y comparación de ofertas: la decisión de compra. 10. La orden de compra. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de las normas de calidad y seguridad establecidas en los Procedimientos de Ejecución. 2. Análisis de los contenidos de un plan de calidad y seguridad. 3. Interpretación de las especificaciones de la instalación para determinar las características de calidad y seguridad sometidas a control. 4. Establecimiento de las fases y pautas de control de la instalación, determinando los procedimientos, dispositivos e instrumentos. 5. Determinación de los materiales y herramientas de calidad y seguridad adecuados. 6. Establecimiento de la información y fichas de tomas de datos que se deben utilizar para analizar la seguridad y la calidad. 7. Identificación de los aspectos básicos de la gestión de abastecimiento de repuestos. 8. Análisis de las variables que intervienen en el proceso de compra estableciendo el proveedor con las condiciones más favorables para la adjudicación. 9. Clasificar los distintos tipos de compras.
Mínimos	Criterios de evaluación
<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de los contenidos de un plan de calidad y seguridad. 2. Interpretación de las especificaciones de la instalación para determinar las características de calidad y seguridad sometidas a control. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relacionar un plan de calidad y seguridad con el producto o proceso y con las normas. 2. Describir los criterios de valoración de las características de control. 3. Explicar la estructura y contenidos de las pautas e informes de control.

<ol style="list-style-type: none">3. Establecer las fases y pautas de control de la instalación, determinando los procedimientos, dispositivos e instrumentos.4. Determinar las fases, procedimientos y costo del control de calidad y seguridad.5. Analizar en el mantenimiento de una instalación electrotécnica las medidas de seguridad a emplear.6. Analizar diferentes supuestos prácticos de accidentes, determinando su posible evitabilidad y el costo del mismo.7. Establecimiento de la información y fichas de tomas de datos que se deben utilizar.8. Conocer la toma de datos para control y análisis del mantenimiento, y elementos a tener en cuenta.9. Identificar el contenido de los informes de control del mantenimiento.10. Definir los pasos a seguir para la compra de materiales y equipos del proyecto.11. Análisis de las ofertas de compra para la adjudicación de suministradores.	<ol style="list-style-type: none">4. Analizar diferentes planes de calidad y seguridad de proyectos de mantenimiento de instalaciones electrotécnicas.5. Identificar sobre planos la ubicación de equipos de emergencia, señales, alarmas y demás equipos de seguridad ajustados a la legislación vigente.6. Determinar los medios y equipos de seguridad y protección para prevenir los riesgos de los trabajos a realizar en mantenimiento, así como su coste.7. A partir de un supuesto práctico, definir y desarrollar todos los pasos que conlleva un control o toma de datos, así como el personal necesario y la documentación correspondiente.8. Relacionar los aspectos básicos que influyen en la gestión de materiales y repuestos.9. Redactar un informe donde figure: petición de oferta, recepción de ofertas, análisis y comparación de ofertas, decisión de compra, orden de compra.10. Distinguir los tipos de adjudicaciones de requisiciones de compra.
---	--

9. Actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas

Capítulo 1

- Definir el Mantenimiento.
- Indicar las causas que más inciden sobre el Mantenimiento en las Empresas.
- Enumerar todos los tipos de Mantenimiento que hay.
- Indicar las diferencias que existen entre Mantenimiento Preventivo y Predictivo.
- Definir lo que es el Mantenimiento Productivo.
- ¿Cuáles son las actividades del Mantenimiento?
- ¿Cuáles son los seis Estándares del Mantenimiento?
- ¿En qué actividades básicas se emplea cada uno de los seis Estándares anteriores?
- ¿En qué tipo de Mantenimiento se usa la inspección?
- Hacer un bosquejo de cómo se obtiene el Programa Semanal de Mantenimiento.

Capítulo 2

- Definir las siguientes Ingenierías e indicar las diferencias principales en base a su utilización de las mismas
 - 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.
- Identificar la causa por la que un proyecto se desarrolla mejor si se trata como sistema o de forma sistemática.
- Indicar las causas por las que un buen control de seguridad hace mejorar la calidad en la consecución o ejecución de un sistema.

Autoevaluación

- ¿Cuáles son los objetivos del Proyecto de planificación?
- ¿Por qué se creó el Proyecto de Planificación? Causas.
- ¿Cuál es el objetivo del Proyecto de Reabastecimiento de Repuestos y qué preguntas clave lo componen?
- Mencionar los tres grupos en que están distribuidos las actividades del Proyecto de Reabastecimiento.
- ¿Qué es el Catálogo de conjuntos Estándares?
- ¿Con qué documento evitamos comprar repuestos iguales?
- ¿Cuál es el objetivo del Proyecto de Información Técnica?
- Explique brevemente en qué consiste el Sistema de Documentos Técnicos.
- ¿Cuáles son las actividades principales del Proyecto de Entrenamiento?
- Explique brevemente qué entiende por oficializar los procedimientos del Sistema.

Capítulo 3

- Indicar los beneficios cualitativos que se lograrán con la aplicación del Sistema en las siguientes áreas.
 - Mantenimiento:
 - Reabastecimiento de repuestos:
 - 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 indicar 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 4

- Realizar un Memorandum sobre la información de las fechas de los exámenes finales del módulo, para el profesor del mismo.
- Realizar un informe sobre el desarrollo de la actividad docente de su centro educativo, con respecto al tiempo empleado en el módulo. Primero describirlo y luego tratar de hacer un gráfico del informe.
- Realizar un resumen que contenga los aspectos más importantes a tener en cuenta en el diseño de un sistema. Comenzar por la primera actividad que se realice.

Autoevaluación

- ¿Cuáles son los problemas causados por una mala relación entre Operación y Mantenimiento?
- ¿Para qué es vital el trabajo en equipo?
- Exponga brevemente en qué consisten los tres niveles de relación entre Operación y Mantenimiento.

Capítulo 5

- 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 6

- ¿Qué se entiende por Activo Fijo? Dé algunos ejemplos de Activos Fijos.
- ¿Cuáles son las principales características de los Activos Fijos?
- ¿Qué se entiende por Depreciación?
- ¿Qué se entiende por Inversión Capitalizable?
- ¿Qué se entiende por Gasto?
- ¿Qué es el Sistema de Posiciones Técnicas?
- Indicar el significado de los grupos de números que forman el Código de Posición Técnica.
- ¿Cuál es el criterio y orden para la asignación de Código a los equipos de una línea?
- ¿Qué son los Catálogos de Posición Técnica?
- ¿Qué es la utilidad del Posicionamiento Técnico? Indique tres ejemplos de su uso.
- Explicar qué partes de una planta quedan incluidas en la designación 000.
- Explicar qué tipo de equipos quedan incluidos en la designación 001 al 399.
- Explicar qué tipo de equipos quedan incluidos en la designación 500 al 599.
- Explicar qué aspectos incluye la Subposición Técnica del 01 al 19 cuando se trata de la Posición Técnica 000.
- Explique qué aspectos incluye la Subposición Técnica del 90 al 99 cuando se trata de Posiciones Técnicas diferentes a la 000.

Actividades

- Con el LAY OUT de este capítulo, realizar un listado de Posiciones Técnicas.
- De un Proceso Productivo o Sistema Automatizado que Vd. conozca, elaborar el LAY OUT correspondiente.

Capítulo 7

- ¿Qué es un Croquis?
- ¿Qué se entiende por elementos principales de un equipo?
- Enumerar algunos de los elementos principales de mecanismos y circuitos.
- ¿Qué secuencia debe seguirse para la confección de los Croquis? ¿Por qué?
- ¿Qué orden debe seguirse para la enumeración de los elementos de un Croquis?
- Indicar los símbolos de los siguientes elementos:

Eje

Piñón cadena

Rodamiento

Rueda

Embrague	Eje cardánico
Engranaje	Rótula
Polea	Freno mecánico

- Elaborar un Croquis de una bicicleta e incluya en él la técnica de la simbología SICMA.
- Enumerar los elementos del Croquis.
- ¿Para qué sirve el Croquis de Ubicación?
- ¿Para qué sirve el Croquis de Circuito Eléctrico?
- ¿Para qué sirve el Croquis de Circuito de Mando?
- ¿Para qué sirve el Croquis de los Armarios de Alimentación y Control?
- Dibujar los símbolos de:

Contactor:

Final de carrera:

Selector:

- ¿Por qué existen diferentes símbolos de finales de carrera y dónde está la diferencia?

Capítulo 8

- ¿Qué indica el Estándar de Inspección?
- ¿Cuáles son los dos tipos de Inspección y en qué se diferencian?
- ¿Qué aspectos deben inspeccionarse en los equipos?
- ¿Qué se entiende por Rango Normal?
- ¿Para qué se emplea la Guía de Inspección?
- ¿Qué se entiende por Frecuencia? Nombre algunas.
- ¿Qué tipos de Inspecciones incluye la Guía de Inspección y cómo deben ir grupadas?
- ¿Cuál es el objeto de la Inspección?
- Defina lo que entiende por Inspección Rutinaria y Especial.
- ¿Cuáles son los documentos del sistema relacionados con la Inspección?
- Explicar cuál es la utilidad de la Guía de Inspección Especial.

Capítulo 9

- ¿Qué indica el Estándar de Inspección?
- ¿Cuáles son los dos tipos de Inspección y en qué se diferencian?
- ¿Qué aspectos deben inspeccionarse en los equipos?
- ¿Qué se entiende por Rango Normal?
- ¿Para qué se emplea la Guía de Inspección?
- ¿Qué se entiende por Frecuencia? Nombre algunas.
- ¿Qué tipos de Inspecciones incluye la Guía de Inspección y cómo deben ir agrupadas?
- ¿Cuál es el objeto de la Inspección?
- Definir lo que entiende por Inspección Rutinaria y Especial.
- ¿Cuáles son los documentos del sistema relacionados con la Inspección?
- Explicar cuál es la utilidad de la Guía de Inspección Especial.

Capítulo 10

- 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.

Capítulo 11

- Realizar un listado ordenado en el tiempo con aquellas actividades que pertenezcan a una misma gerencia.
- Sobre el listado anterior, ordenar de mayor a menor la cantidad de actividades a realizar por cada una de las gerencias.
- Verificar que las actividades a realizar por entrenamiento coinciden con las descritas en el Proyecto de Entrenamiento. Da una breve explicación sobre la importancia del Proyecto de Entrenamiento en el desarrollo del Sistema.

Capítulo 12

- ¿Qué es una Orden de Trabajo?
- ¿En qué casos se emite una Orden de Trabajo?
- ¿Cómo se definen los cuatro grados de prioridad? Explíquelo brevemente.
- ¿Quiénes pueden emitir una O. T. y sobre qué tipo de trabajo la genera cada uno de ellos?
- ¿Cuál es la diferencia entre una S. I. y una O. T.?
- ¿Cómo y quién recepciona una O. T. y cómo y quién cierra una Orden de Trabajo?

- ¿Cuáles son los tres tipos de trabajo que genera una Solicitud de Intervención?
- ¿Quiénes pueden emitir una Solicitud de Intervención?
- ¿Qué prioridad deben tener los trabajos a ejecutar con la Solicitud de Intervención y por qué?
- ¿Cuál es la secuencia que lleva la Solicitud de Intervención desde su apertura hasta su cierre?

Capítulo 13

- ¿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?

Capítulo 14

- ¿Qué se entiende por Trabajo Rutinario?
- ¿Qué es el Listado de Trabajos Rutinarios por Posición Técnica?
- ¿Qué es el Programa Mensual de Trabajos Rutinarios?
- ¿Qué es el Programa Anual de Trabajos Rutinarios?
- ¿Quién debe efectuar los Trabajos Rutinarios?
- ¿Quién programa los Trabajos Rutinarios?
- ¿Quién controla la ejecución de los Trabajos Rutinarios?
- Explicar como se emite y cuando se cierra una O.T. para Trabajos Rutinarios.
- La ejecución de los Trabajos Rutinarios, ¿se anota en la T.C.P. y en la Historia del Equipo?

Actividades

- Realizar de cada tipo de documento de los listados de Trabajos Rutinarios anteriormente expuestos, las correspondientes indicaciones de cómo deben ser rellenados.
- Utilizar los documentos anteriores para realizar prácticas reales introduciendo datos de algún tipo de instalación de automatismos que usted conozca.
- Tratar de realizar estos documentos con otro tipo de formato o datos para un Sistema real que usted necesite.

- Realizar un formato adecuado a sus necesidades propias sobre un ejemplo o actividad real (proyectos que se estén realizando en otros módulos), y tratar de reunir los Trabajos Rutinarios sobre los equipos de Control. Es conveniente coordinar estos trabajos con el profesor del módulo encargado de realizar los Proyectos, a fin de darle un carácter práctico y real a las actividades a realizar.

Capítulo 15

- ¿Qué se entiende por Historia del Equipo?
- ¿Qué tipo de información se registra en la Historia del Equipo?
- ¿De qué documentos proviene la información que se registra en la Historia del equipo?
- ¿Qué responsabilidades tiene el Analista de Línea con la Historia del Equipo?

Capítulo 16

- ¿Qué es el Informe de Mantenimiento?
- Indicar los tres casos de Informes que ampara el Informe de Mantenimiento.
- ¿Quiénes deben de emitir los diferentes informes?
- ¿Qué es el Índice de Informes?
- ¿Cuál es la responsabilidad del Analista de Línea con relación a los Informes Técnicos?
- Indicar para qué sirve el “Informe de Planificación Mensual”.
- Indicar para qué sirve la “Estadística de Planificación” y ¿quién debe elaborarla?
- Basado en el “Informe de Planificación Mensual”, explicar el contenido de los renglones 3, 4, 14, 17, 18 y 19.
- ¿Qué significado tiene que el porcentaje de cumplimiento sea mayor que 100?
- Explicar el significado del Porcentaje de Mantenimiento Programado en los renglones 27 y 31 separadamente.

Capítulo 17

- Enumerar los seis códigos de clasificación de los renglones incluyendo sus nombres.
- Indicar la diferencia que existe entre Materiales y Repuestos.
- Realizar un cuadro resumen que contenga los diferentes Sistemas de Control y sus principales aplicaciones prácticas.
- Con la ayuda de su profesor, tratar de asignar parámetros de Reabastecimiento a algún trabajo de tipo práctico que tenga que realizar durante el curso.

Capítulo 18

- Realizar un cronograma con las actividades y tareas a realizar en la confección del Proyecto de un Sistema Automático, a realizar durante el curso.
- Realizar el seguimiento del proyecto, reprogramando cuando sea necesario.
- Elaborar el documento “Protocolo de Entrega” para la entrega al usuario del Proyecto anterior.
- Elaborar un documento para el control de las horas y materiales utilizados en el desarrollo del Proyecto.
- Elaborar un Plan de Mantenimiento general sobre las instalaciones del Proyecto.

10. Material didáctico (material y equipos didácticos)

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 Sistemas Automáticos** para impartir este módulo. Las clases teóricas se complementarán por medio de apuntes y fotocopias. Para los ejercicios se suministrará a los alumnos 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.
- **Proyectos terminados reales**.
- **Catálogos y revistas técnicas** sobre gestión.
- **Programas informáticos** sobre gestión, suministrados por casas comerciales.
- **Vídeos** 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 obtenidas de:

- El libro GDSA: se utilizarán las siguientes transparencias sacadas de:
 - Todos los documentos estándar donde se vayan a recopilar informaciones.
 - Todos los gráficos que considere oportunos dar una explicación más pormenorizada.
 - Todos los ejemplos que considere oportunos.
- Del proyecto terminado:
 - Cualquier parte de la memoria que se considere importante, como los cálculos o instrucciones específicas.
 - Cualquier plano que 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 proponen las siguientes:

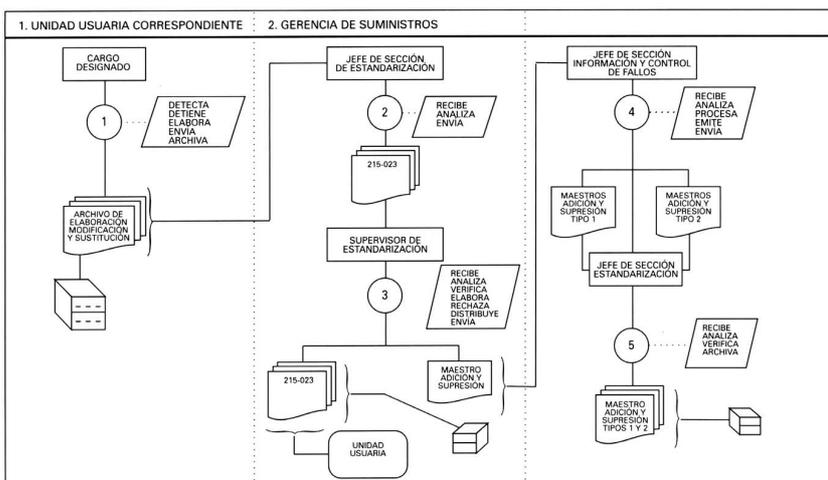
SISTEMA DE MANTENIMIENTO INTEGRAL

.....1º año...../.....2º año...../.....3º año...../

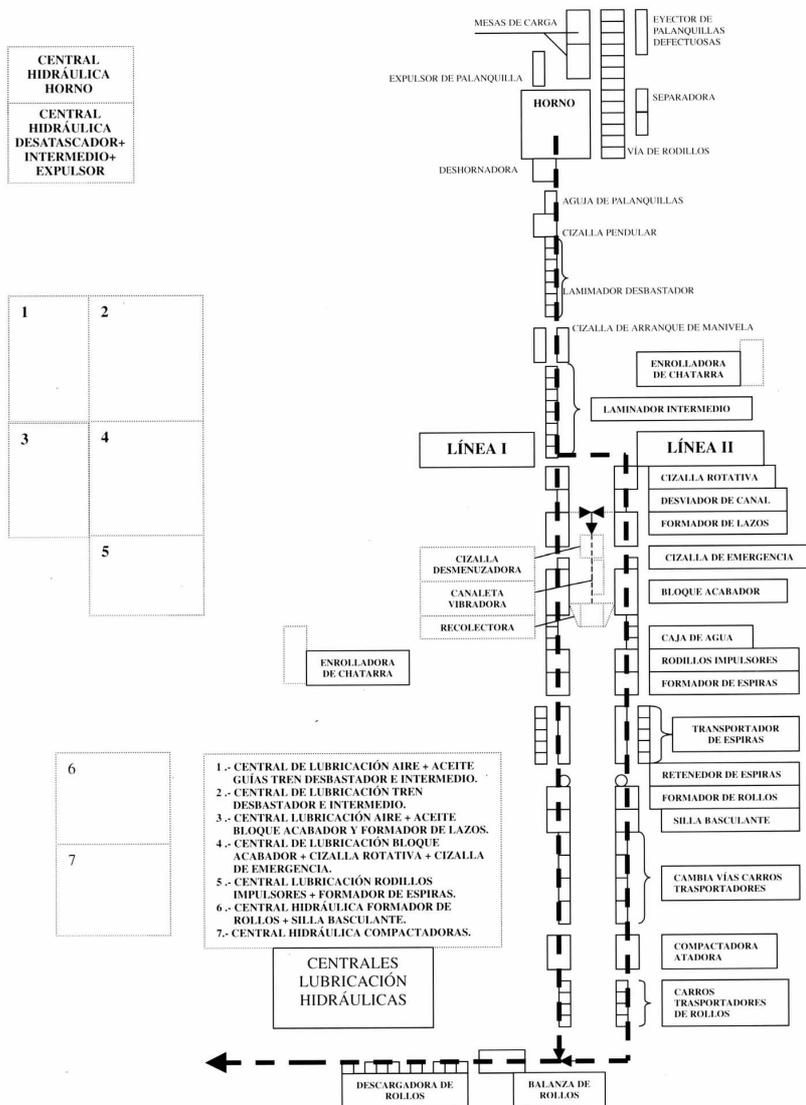
Nº	ACTIVIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	RESPONSABLE
1	APROBAR EL PLAN DE APLICACION	P																																			COMITÉ DE DECISIÓN	
2	DETERMINAR COSTOS Y BENEFICIOS DEL PLAN	P																																			GRUPO DISEÑO	
3	NOMBRAR JEFE DEL PROYECTO	P																																		COMITÉ DECISION		
4	APROBACION DE RECURSOS	P																																		COMITÉ EJECUTIVO		
5	DEFINIR Y NOMBRAR AL GRUPO DISEÑO	P																																		JEFE DE PROYECTO Y COMITÉ DECISION		
6	ENTRENAR PERSONAL GRUPO DISEÑO	P																																		GRUPO DISEÑO		
7	OFICIALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS	P																																		GRUPO DISEÑO E INFORMÁTICA		
8	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 1	P																																		JEFE DE PROYECTO		
9	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 2	P																																		JEFE DE PROYECTO		
10	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 3	P																																		JEFE DE PROYECTO		
11	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 4	P																																		JEFE DE PROYECTO		
12	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 5	P																																		JEFE DE PROYECTO		
13	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 6	P																																		JEFE DE PROYECTO		
14	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 7	P																																		JEFE DE PROYECTO		
15	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 8	P																																		JEFE DE PROYECTO		
16	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 9	P																																		JEFE DE PROYECTO		
17	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 10	P																																		JEFE DE PROYECTO		
18	IMPLANTAR SISTEMA EN PLANTA 11	P																																		JEFE DE PROYECTO		
19	IMPLANTAR SISTEMA EN TRAFICO Y MANEJO DE MATERIALES	P																																		JEFE DE PROYECTO		
20	IMPLANTAR SISTEMA EN SERV INDUSTRIALES TALLERES	P																																		JEFE DE PROYECTO		
21	IMPLANTAR SISTEMA EN SUB ESTACIONES ELECTRICAS	P																																		JEFE DE PROYECTO		
22	ELABORAR PLAN DE ENTRENAMIENTO	P																																		JEFE DE PROYECTO		
23	I: DISEÑAR SISTEMAS INFORMÁTICOS	P																																		RECURSOS HUMANOS		
24	II: DISEÑAR EL DETALLE	P																																		GERENCIA DE INFORMÁTICA		
25	III: DISEÑO SISTEMA INF. TECNICA	P																																		GERENCIA DE MANTENIMIENTO		
26	IV: IMPLANTAR SISTEMA	P																																		GERENCIA DE MANTENIMIENTO		
27	ELABORAR CATÁLOGOS DE REPUESTOS COMUNES	P																																		GERENCIA DE SUMINISTROS		
27	REVISAR Y REDISEÑAR LOS SISTEMAS DE SUMINISTROS	P																																		GERENCIA DE SUMINISTROS		

GERENCIA DE MANTENIMIENTO
GRUPO DE DISEÑO

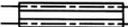
REVISIÓN: 1 MES: MAYO 98

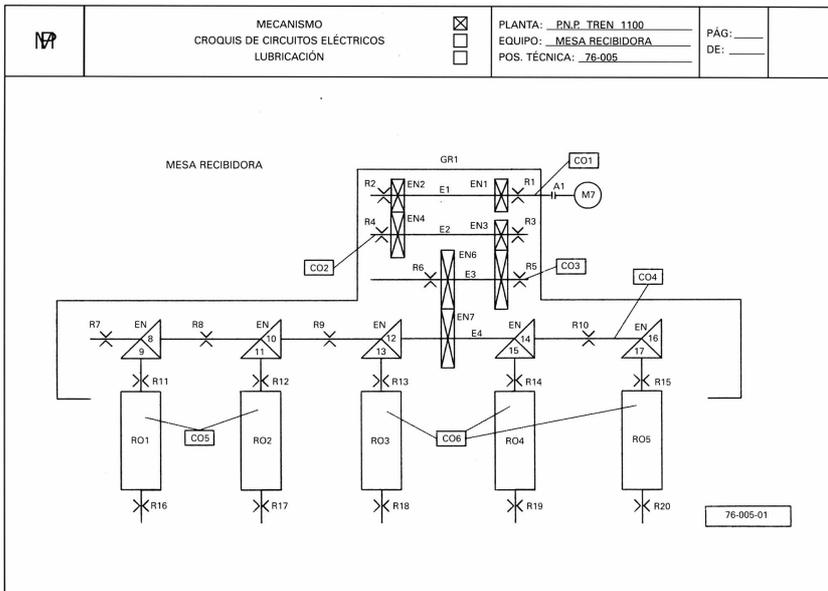


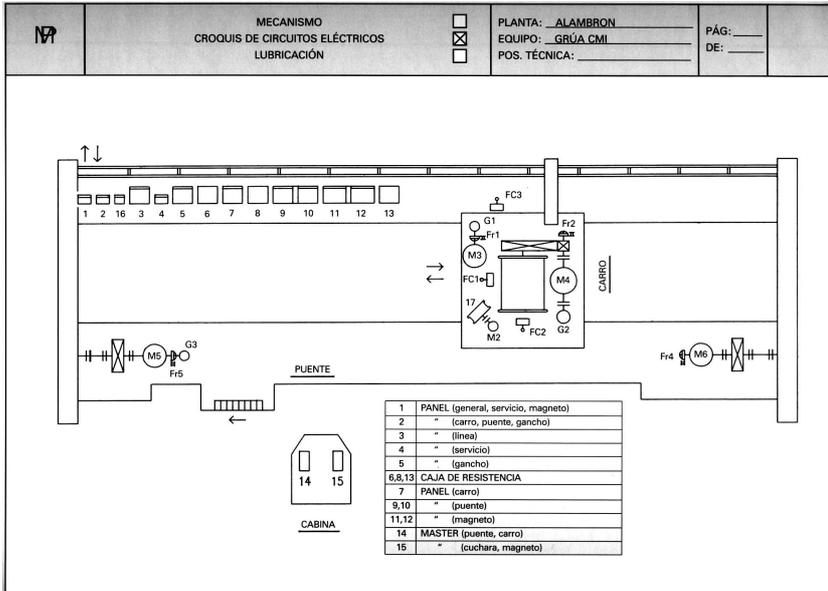
LAYOUT DEL TREN DE ALAMBRÓN



 SÍMBOLOS DE ELEMENTOS MECÁNICOS M1			
Nº	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	LETRA
1	MOTOR ELÉCTRICO		M
2	MOTOR HIDRÁULICO		Mh
3	FRENO MECÁNICO		Fm
4	EMBRAGUE		Em
5	EJE		E
6	COJINETE		C
7	RODAMIENTO		R
8	CHUMACERA		Ch
9	ACOPLE		A
10	SIN FIN		Sf
11	ENGRANAJE		En
12	CREMALLERA		Cr
13	CIGÜEÑAL		S
14	DEDO O TRINQUETE		D
15	POLEA		P
16	CORREA		Co
17	PIÑÓN DE CADENA		Pc
18	CADENA		Ca

 SÍMBOLOS DE ELEMENTOS MECÁNICOS M2			
Nº	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	LETRA
19	TAMBOR		T
20	CABLE DE ACERO		G
21	RUEDA		Ru
22	RAIL		Ri
23	SOPORTE		So
24	PLACA		Pl
25	CONTRAPESO O PESO		Cp
26	GANCHO		Ga
27	RODILLO		Ro
28	RESORTE		Re
29	BOCINA ROSCADA		Br
30	VENTILADOR-ASPIRADOR		V
31	TURBINA		T
32	MANIVELA		Ma
33	BIELA		Bi
34	EJE CARDÁNICO		Ec
35	RETÉN O ESTOPERA		Ret
36	TENSOR		Te
37	RÓTULA		Rt
38	ANILLO DE FIJACIÓN		Af





LOGOTIPO EMPRESA		ORDEN DE TRABAJO										CÓDIGO DEL DOCUMENTO		
EL SOLICITANTE DESEA CONOCER EL COSTE DE ESTE TRABAJO											Sí NO	1	Nº O.T.:2.....	
DIVISIÓN SOLICITANTE 3			CONTACTO:4..... Tif.:			PARADA EQUIPO 5		EQUIPO DISPONIBLE 6 DESDE..... HASTA.....						
Z	PR	CUENTA DE CARGO			ÁREA	POS. TÉC.	FECHA REQUERIDA		TÍTULO DEL TRABAJO					
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
FECHA EMISIÓN		CÓDIGO DE MATERIAL		CANTIDAD		U.M.		SOLICITADO POR			APROBADO MANTENIMIENTO			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:														
20														
PLANOS Y DOCUMENTOS ANEXOS:														
21														
EJECUTORES		DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CADA SUBORDEN						SOT	HORAS ESTIMADAS		CUADRILLA	C	E	CLASE
DPTO.	SECC.							25						
22									26		27			
	23												28	
		24											29	
													30	
CÓDIGO DE LA CAUSA DEL TRABAJO				PRESUPUESTO				NORMAS DE SEGURIDAD						
31				32				33						
OBSERVACIONES												34		
Nº DE ORDEN TRABAJO		SOT	CAUSA	FECHA FIN		ESPERA				FIRMA EJECUTOR				
35		36	37	38		39	40	39	40	41				

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	INFORME DE MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> a DEMORA MAYOR DE ½ HORA <input type="checkbox"/> INSPECCIÓN TÉCNICA <input type="checkbox"/> TÉCNICO			CÓDIGO DEL DOCUMENTO	
				FECHA: f	TURNOS: g
PLANTA: b	LÍNEA: c	EQUIPO: d	POSICIÓN TÉCNICA: e		
1.- DESCRIPCIÓN DEL FALLO (U OBJETO DEL INFORME) ANEXAR CROQUIS:					
h					
2.- CAUSA (O ANTECEDENTES RELACIONADOS CON EL INFORME):					
i					
3.- ACCIÓN EFECTUADA:					
j					
4.- RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES:					
.....l..... EFECTUADO POR			m..... FIRMA	
				INFORME NÚMERO: p	