



Universidad
Nacional
de Córdoba



Secretaría
de Extensión
Universitaria



Escuela
de Oficios
UNC

AUXILIAR INDUSTRIAL Y MANTENIMIENTO

Módulo nº 7

TIPOS DE MANTENIMIENTO





MANTENIMIENTO
ELECT-MECAN.

El mantenimiento industrial se define como un proceso genérico que consiste en un conjunto de acciones encaminadas a la **preservación de la maquinaria**, el equipo y las instalaciones con el fin de que las mismas sigan sirviendo en condiciones óptimas para el servicio que han sido adquiridas, evitando o minimizando sus fallas durante su vida útil y aumentando su eficiencia.

Entre algunas de las instalaciones más comunes en las cuales la energía eléctrica se manifiesta en los equipos podemos mencionar los motores eléctricos y los generadores, la iluminación, las líneas eléctricas, las cajas de conexión, los interruptores, etc.

Las fallas en los sistemas industriales que funcionan con energía eléctrica se traducen en grandes pérdidas económicas, por lo que se hace necesario asociar el mantenimiento con una tarea preventiva.



MANTENIMIENTO
ELECT-MECAN.

Normalmente, cuando se piensa en mantenimiento de ***instalaciones eléctricas industriales*** pensamos en reparación de maquinaria que no funciona, sin embargo el mantenimiento no se centra en esa cuestión, sino en evaluar de manera periódica el funcionamiento de cada uno de los circuitos eléctricos que abastecen las máquinas de manera que se pueda detectar hasta el problema más pequeño.

Cuando se produce un fallo en una instalación eléctrica esto es una advertencia de un problema grave y una vez que está instalado el fallo el problema de origen no suele ser difícil de detectar. El desafío en la detección de los problemas en realidad se encuentra en la tarea de mantenimiento. Cabe destacar que los problemas no se encuentran tan a la vista y es necesario personas realmente calificadas para detectar fallas pequeñas que luego pueden llegar a convertirse en potenciales desastres.



MANTENIMIENTO
ELECT-MECAN.

Por eso es importante que el mantenimiento de las ***instalaciones eléctricas industriales*** sea llevado a cabo por personas altamente cualificadas, en algunos casos las instalaciones eléctricas industriales son de gran complejidad y una persona sin experiencia en el mantenimiento de las mismas puede llegar a pasar por alto potenciales problemas.

Una buena detección a tiempo de los problemas que afectan a una instalación eléctrica puede llegar a salvarnos de tenerse que ver en la situación donde se quiera o no sea necesario reemplazar una pieza por otra.

Debido a la especificidad de ciertas instalaciones eléctricas, hay que destacar que es probable que en muchas ocasiones no se tengan los repuestos originales de las piezas que se deben reemplazar, lo que supone tener que esperar a que la pieza se importe o esté disponible. Esto significa que la central eléctrica o industria puede llegar a encontrarse parada por días o incluso semanas, lo que se traduciría en pérdidas económicas realmente grandes, por lo que se debe de tratar de evitar llegar a esta situación.

TERMINOLOGÍA DE MANTENIMIENTO

- **Mantenibilidad:** es una característica de diseño, mide la aptitud de que un bien pueda ser mantenido.
- **Falla:** alteración de la aptitud de un bien para cumplir una función requerida.
- **Parada:** cesación de la aptitud de un bien para cumplir una función requerida.
- **Desvarada:** acción que se ejecuta sobre un bien parado, con el fin de ponerlo a funcionar antes de su reparación.
- **Reparación:** intervención definitiva de mantenimiento correctivo.
- **Durabilidad:** es considerada como la esperanza de vida de un bien.
- **Confiabilidad:** aptitud de un bien para cumplir una función requerida en unas condiciones dadas en un tiempo dado.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO

Actualmente existen variados sistemas para acometer el servicio de mantenimiento de las instalaciones en operación. Algunos de ellos no solamente centran su atención en la tarea de corregir los fallos, sino que también tratan de actuar antes de la aparición de los mismos haciéndolo tanto sobre los bienes, tal como fueron concebidos, como sobre los que se encuentran en etapa de diseño, introduciendo en estos últimos, las modalidades de simplicidad en el diseño, diseño robusto, análisis de su mantenibilidad, diseño sin mantenimiento, etc.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO

Los tipos de mantenimiento que se van a estudiar son los siguientes:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento productivo total



MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es el conjunto de actividades de reparación y sustitución de elementos deteriorados por repuestos que se realiza cuando aparece el fallo.

Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes electrónicos o en los que es imposible predecir los fallos y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad.

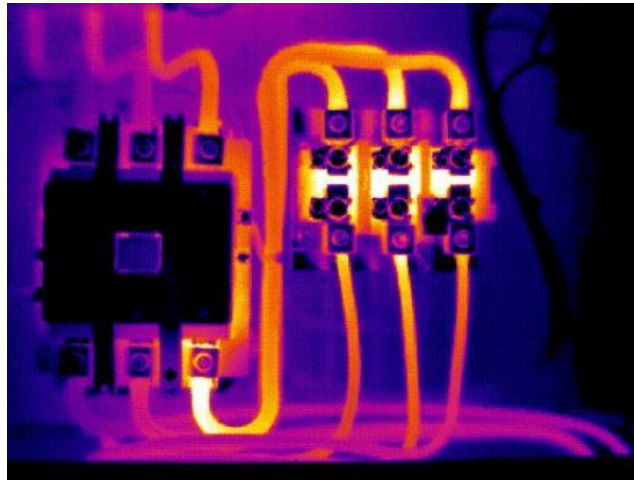
También para equipos que ya cuentan con cierta antigüedad. Tiene como inconvenientes, que el fallo puede sobrevenir en cualquier momento, muchas veces, el menos oportuno, debido justamente a que en esos momentos se somete al bien a una mayor exigencia.



MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es el conjunto de actividades programadas de antemano, tales como inspecciones regulares, pruebas, reparaciones, etc., encaminadas a reducir la frecuencia y el impacto de los fallos de un sistema.

Las desventajas que presenta este sistema son:





Cambios innecesarios: al alcanzarse la vida útil de un elemento se procede a su cambio, encontrándose muchas veces que el elemento que se cambia permitiría ser utilizado durante un tiempo más prolongado. En otros casos, ya con el equipo desmontado, se observa la necesidad de "aprovechar" para realizar el reemplazo de piezas menores en buen estado, cuyo coste es escaso frente al correspondiente de desmontaje y montaje, con el fin de prolongar la vida del conjunto. Estamos ante el caso de una *anticipación del reemplazo o cambio prematuro*.

Problemas iniciales de operación: cuando se desmonta, se montan piezas nuevas, se monta y se efectúan las primeras pruebas de funcionamiento, pueden aparecer diferencias en la estabilidad, seguridad o regularidad de la marcha.

Coste en inventarios: el coste en inventarios sigue siendo alto aunque previsible, lo cual permite una mejor gestión.

Mano de obra: se necesitará contar con mano de obra intensiva y especial para períodos cortos, a efectos de liberar el equipo para el servicio lo más rápidamente posible.

Mantenimiento no efectuado: si por alguna razón, no se realiza un servicio de mantenimiento previsto, se alteran los períodos de intervención y se produce una *degeneración* del servicio.



PELIGRO
MÁQUINA EN
REPARACIÓN

Por lo tanto, la planificación para la aplicación de este sistema consiste en:

- Definir qué partes o elementos serán objeto de este mantenimiento
- Establecer la vida útil de los mismos
- Determinar los trabajos a realizar en cada caso
- Agrupar los trabajos según época en que deberán efectuarse las intervenciones.



MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Es el conjunto de actividades de seguimiento y diagnóstico continuo (monitorización) de un sistema, que permiten una intervención correctora inmediata como consecuencia de la detección de algún síntoma de fallo.

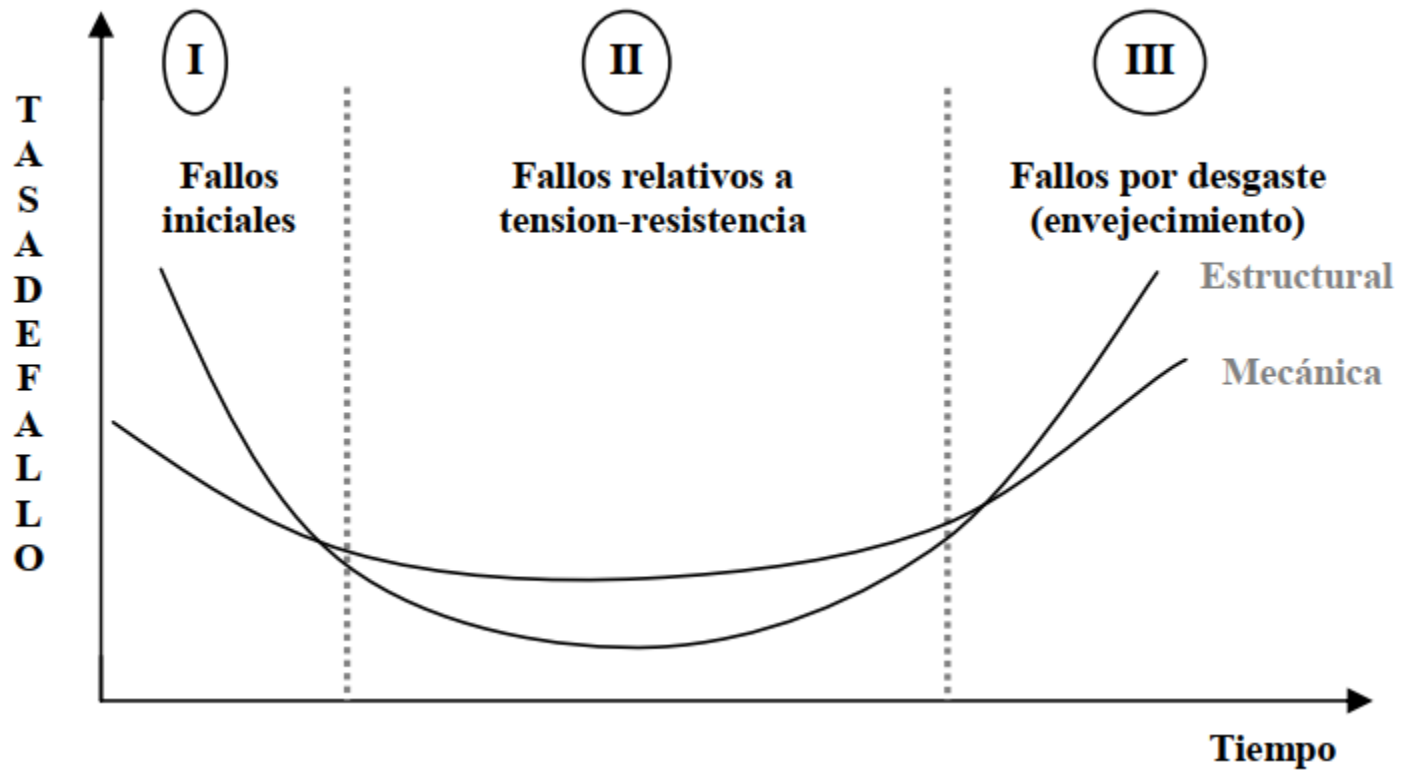
El mantenimiento predictivo se basa en el hecho de que la mayoría de los fallos se producen lentamente y previamente, en algunos casos, arrojan indicios evidentes de un futuro fallo, bien a simple vista, o bien mediante la monitorización, es decir, mediante la elección, medición y de algunos parámetros relevantes que representen el buen funcionamiento del equipo analizado. Por ejemplo, estos parámetros pueden ser: la temperatura, la presión, la velocidad lineal, la velocidad angular, la resistencia eléctrica, los ruidos y vibraciones, la rigidez dieléctrica, la viscosidad, el contenido de humedad, de impurezas y de cenizas en aceites aislantes, el espesor de chapas, el nivel de un fluido, etc.

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Este sistema está basado en la concepción japonesa del "Mantenimiento al primer nivel", en la que el propio usuario realiza pequeñas tareas de mantenimiento como: reglaje, inspección, sustitución de pequeñas cosas, etc., facilitando al jefe de mantenimiento la información necesaria para que luego las otras tareas se puedan hacer mejor y con mayor conocimiento de causa.

- *Mantenimiento*: Para mantener siempre las instalaciones en buen estado
- *Productivo*: Esta enfocado a aumentar la productividad
- *Total*: Implica a la totalidad del personal, (no solo al servicio de mantenimiento)

CURVA “BAÑERA”



Tiempo medio entre fallos (MTBF)

En la práctica, la fiabilidad se mide como el tiempo medio entre ciclos de mantenimiento o el tiempo medio entre dos fallos consecutivos (*Mean Time Between Failures; MTBF*).

Por ejemplo si disponemos de un producto de N componentes operando durante un periodo de tiempo T , y suponemos que en este periodo han fallado varios componentes (algunos en varias ocasiones), para este caso el componente i -ésimo habrá tenido n_i averías, luego el número medio de averías para el producto será:

$$\bar{n} = \sum_{i=0}^N \frac{n_i}{N}$$

Siendo el MTBF el cociente entre T y \bar{n} , es decir:

$$MTBF = \frac{T}{\bar{n}}$$

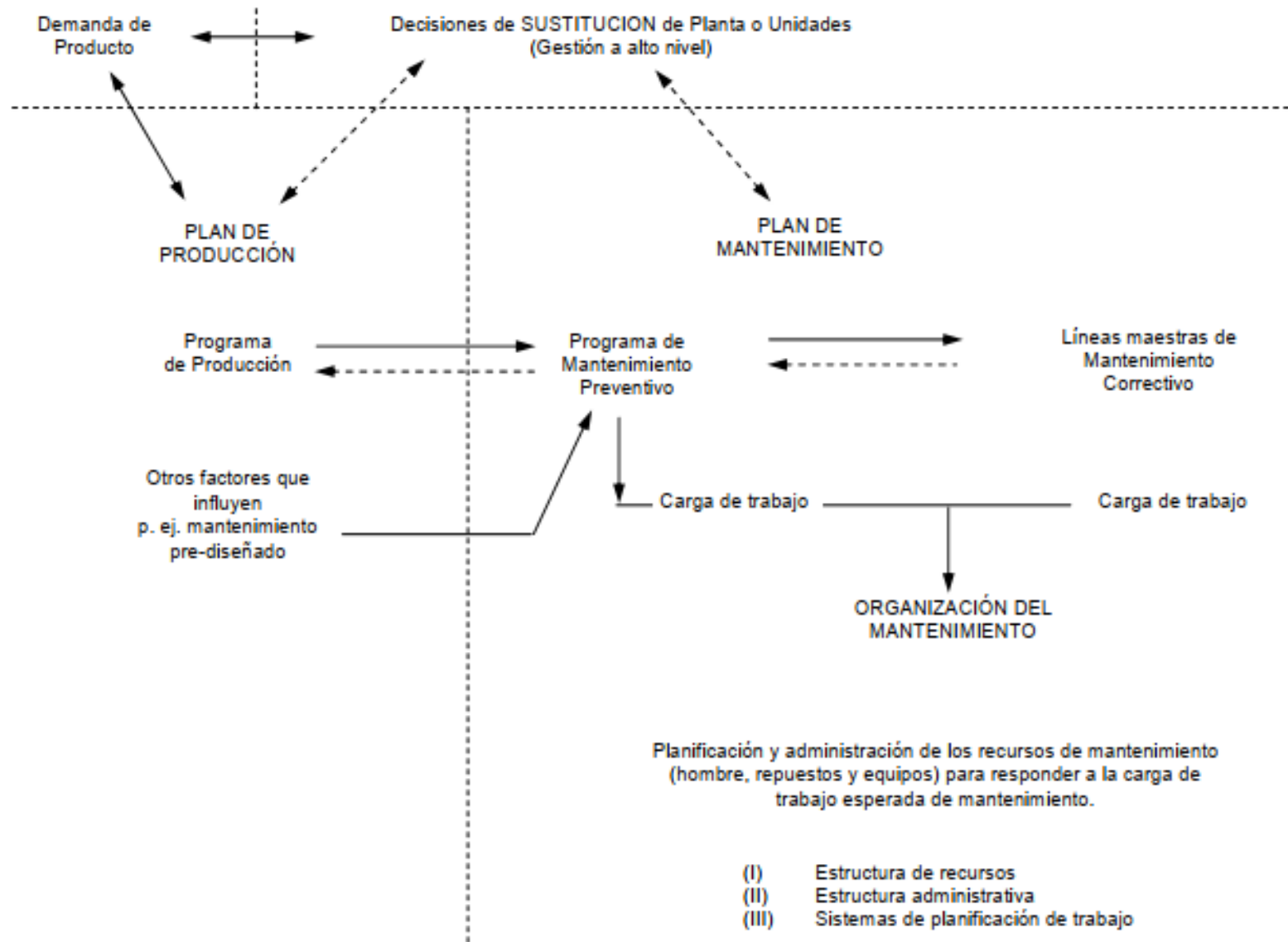
Tiempo medio hasta la avería (MTTF)

El tiempo medio hasta la avería (*Mean Time To Failure; MTTF*), es otro de los parámetros utilizados, junto con la tasa de fallos $\lambda(t)$ para especificar la calidad de un componente o de un sistema.

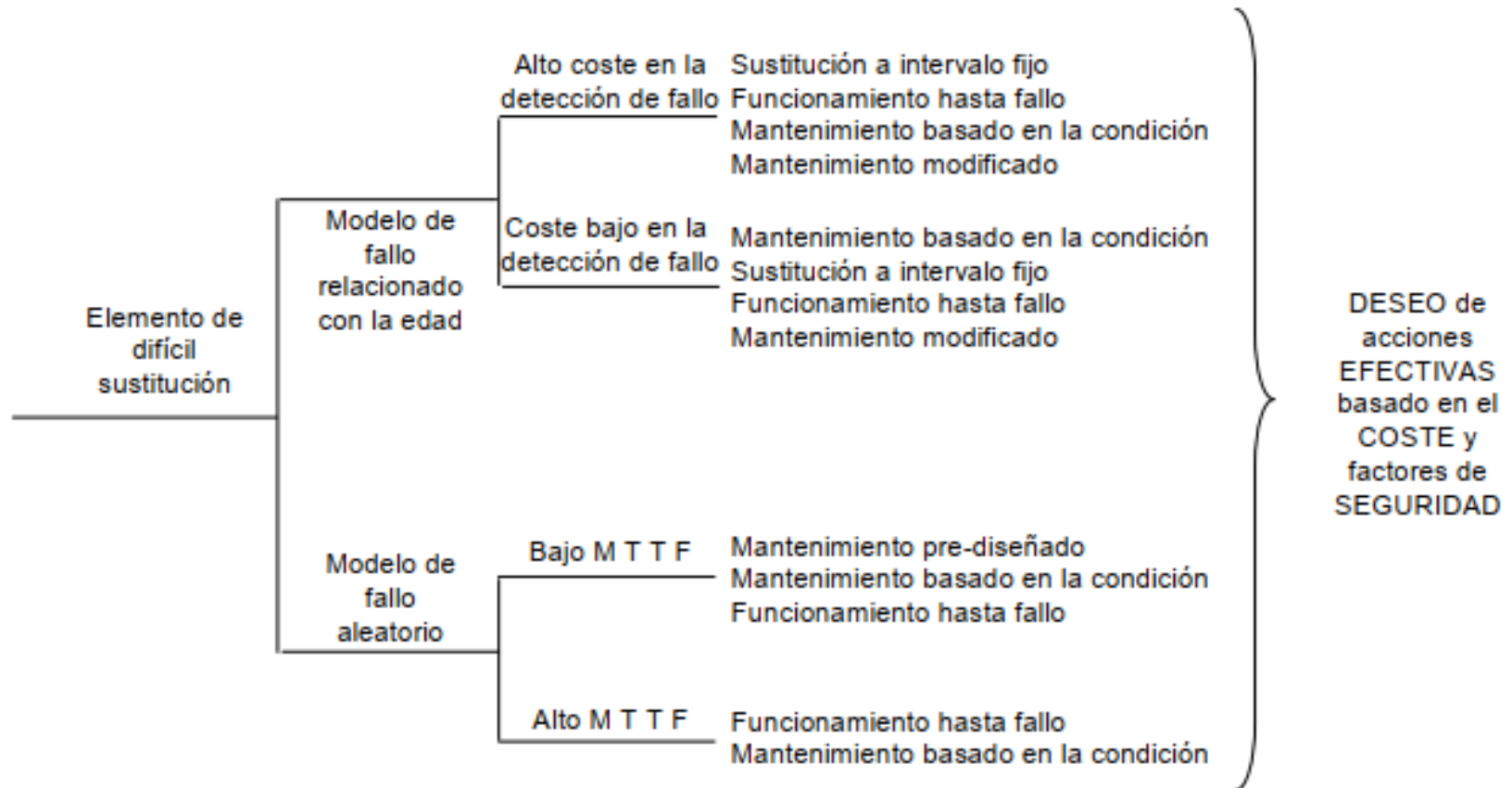
Por ejemplo si se ensayan N elementos idénticos desde el instante $t=0$, y se miden los tiempos de funcionamiento de cada uno hasta que se produzca alguna avería. Entonces el MTTF será la media de los tiempos t_i medidos, es decir:

$$MTTF = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}$$

EJEMPLO DE PLAN DE MANTENIMIENTO



EJEMPLO DE POLÍTICA DE MANTENIMIENTO



ADMINISTRACIÓN DE PAÑOL

El pañol es un local con características particulares. En él se encuentran herramientas de todo tipo, instrumentos, equipos, repuestos, accesorios para movilizar cargas, elementos de protección personal, insumos de distinta índole, elementos combustibles y/o inflamables, gases comprimidos, etc.

Todos estos elementos deben estar disponibles en cantidad y calidad para satisfacer la demanda de los trabajadores del área y no interferir en el proceso productivo.

La responsabilidad del encargado es grande, porque él debe manejar una serie de conocimientos técnicos y administrativos para cumplir satisfactoriamente su trabajo.

Debe contar con registro y listado de todo, stock necesario, certificaciones de instrumentos y fichas de vencimiento de los EPP y EPC. Todo debe estar informatizado.

		Parámetros:				
Tablero eléctrico		Tensión entrada				Frecuencia entrada
Térmica entrada		Tensión Salida				
Térmica salida		Carga Amper				Frecuencia salida
Puesta a tierra		Potencia VA				
Polaridad		Potencia Watts				Estado de Carga
Llave By pass		Factor Potencia				Temperatura

Baterías

Tensión baterías		Tensión de cargador	
Marca y modelo bat. internas		Corriente de descarga	
Marca y modelo bat. externas		Cantidad de baterías	

Firma Cliente	Firma Técnico	Fecha de Intervención	
Aclaración	Aclaración	Hora Entrada	Hora Salida

	MANTENIMIENTO PEDIDO DE REPARACION	FECHA:	HORA:
	CORRECTIVA : <input type="checkbox"/>	PREVENTIVA : <input type="checkbox"/>	

A COMPLETAR POR PRODUCCION

MÁQUINA:	Nº:	TURNO:	<input type="radio"/> M	<input type="radio"/> T	<input type="radio"/> N
OPERADOR:	LEG. Nº:	RESP. SECTOR:	FIRMA:		
SITUACIÓN PRODUCTIVA: <input type="radio"/> URGENTE <input type="radio"/> PRODUCCIÓN NORMAL <input type="radio"/> MAQ. PARADA (sin producción)					
PIEZA EN PRODUCCIÓN :		TURNOS PREVISTOS A TRABAJAR <input type="radio"/> M <input type="radio"/> T <input type="radio"/> N			

Apreciación de la falla o Presunción :

A COMPLETAR POR MANTENIMIENTO

SERVICIO REALIZADO POR PERSONAL		EXTERNO <input type="checkbox"/>	INTERNO <input type="checkbox"/>
APELLIDO,NOMB.:	LEG.Nº:	Si el serv. Es EXTERNO, indicar APELLIDO/NOMBRE y FIRMA :	
APELLIDO,NOMB.:	LEG.Nº:		

INDICACIÓN DE LA FALLA O PREVENCIÓN :

MOTIVO O SITUACIÓN POSIBLE :

SOLUCIÓN O ACCIONES TOMADAS :

NOTA: AI DORSO o en HOJA ANEXA Formato A4, se pueden hacer CROQUIS y/o DIBUJOS EXPLICATIVOS.

ACLARAR MOTIVOS POR DEMORAS ESPECIALES:

CANT.HS.:

CLASIFICAR LA FALLA SOLUCIONADA

(L) ELÉCTRICA (E) ELECTRÓNICA (M) MECÁNICA (H) HIDRÁULICA (N) NEUMÁTICA

INICIO: FECHA: FINAL: FECHA: RESP. SECTOR:

HORA: HORA: FIRMA CONFORME :

REPARACIONES PARCIALES, fecha y hora:

HORAS UTILIZADAS(mant.):

HORAS PERDIDAS DE
PRODUCCIÓN:

REPUESTOS UTILIZADOS

CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Indicar el pedido de compras de materiales en formulario F 18. Entregar éste a compras firmado.

CERTIFICACIONES y PLANILLAS

Toda instalación eléctrica debe cumplir con:

- Certificación de Pat - Res 900/2015 SRT
- Termografía de tableros eléctricos
- Certificación de iluminación Res 84/2012
- Certificación de ruidos Res 85/2012
- Certificación de pararrayos
- Certificación de Instalación Eléctrica Apta – ERSeP
- Certificados de tableros eléctricos bajo IEC 61439
- Termografía de tableros de máquinas y motores
- Programa de mantenimiento anual bajo protocolo 3068 - SRT

CAPACITACIONES

Todo el personal se debe tener capacitación en:

- Inducción
- Uso de escalares
- Uso de EPP y EPC
- Accidente eléctrico
- Uso de matafuegos
- Primeros auxilios
- Simulación de evacuación con prueba de los cortes de energía de la planta ante siniestros
- Tareas laborales específicas
- Cursos de actualizaciones externas





Universidad
Nacional
de Córdoba



Secretaría
de Extensión
Universitaria



Escuela
de Oficios
UNC

GRACIAS !

