

Contenido Ideal de un Plan de Mantenimiento Integral

1. Presentación y Marco General

- Portada (nombre de la empresa, proyecto, fecha, versión).
- Introducción y justificación.
- Objetivo general y objetivos específicos.
- Alcance (sistemas, equipos, instalaciones).
- Marco normativo y regulatorio (normas locales e internacionales aplicables).
- Beneficios esperados (disponibilidad, confiabilidad, ahorro energético, seguridad).

2. Análisis Inicial de la Infraestructura y Activos

- Metodología de levantamiento de información.
- Inventario de activos detallado.
- Clasificación por criticidad (ABC, RPN o FMECA).
- Identificación de áreas críticas (Data Center, subestaciones, HVAC, seguridad).
- Jerarquización de activos (árbol jerárquico de instalaciones → subsistemas → equipos → componentes).

Anexo: tabla de inventario con código, ubicación, criticidad, fabricante, año, estado actual.

3. Estrategias de Mantenimiento

- **Mantenimiento Correctivo** → para incidencias no críticas.
- **Mantenimiento Preventivo** → inspecciones y rutinas calendarizadas.
- **Mantenimiento Predictivo** → sensores IoT, vibración, termografía, análisis de aceites, IA.
- **Mantenimiento Proactivo** → rediseño, ingeniería de confiabilidad.
- **Mantenimiento Autónomo** (TPM) → roles del personal operativo.
- Justificación de la estrategia por tipo de equipo.

4. Planificación y Programación

- Plan anual, mensual y semanal.
- Cronograma maestro (tipo Gantt).

- Matriz de frecuencia por equipos.
- Priorización de tareas según criticidad (riesgo vs costo).
- Plan de paradas técnicas / shutdowns programados.
- Recursos requeridos (personal, herramientas, repuestos, contratistas).

Anexo: Ejemplo de cronograma Gantt + matrices de frecuencia.

5. Procedimientos de Mantenimiento Específicos (SOPs)

Cada subsistema con sus protocolos:

- **Eléctrico y energía** (subestaciones, UPS, paneles solares).
- **HVAC y climatización** (chillers, AHU, precisión en Data Center).
- **Hidrosanitario** (agua potable, PTAR, aguas lluvias, contra incendios).
- **Seguridad y protección** (CCTV, accesos, alarmas, detección y supresión de incendios).
- **Data Center y TI** (servidores, cableado, sistemas de extinción, control ambiental).
- **Infraestructura civil y arquitectónica** (fachadas, cubiertas, pisos elevados, pavimentos).
- **Equipos auxiliares** (ascensores, escaleras, puertas automáticas).

Cada SOP debe incluir: pasos, EPP, tiempo estándar, responsable, riesgos y controles.

6. Sistemas de Gestión de Mantenimiento (CMMS/GMAO)

- Importancia de digitalizar la gestión.
- Características clave:
 - Registro de activos.
 - Órdenes de trabajo automáticas.
 - Gestión de repuestos.
 - Indicadores y reportes.
 - Integración IoT y BMS.
- Recomendación de plataformas: SAP PM, IBM Maximo, Infor EAM, Fiix, etc.

7. Gestión de Recursos

- Organización del equipo de mantenimiento.

- Roles y responsabilidades.
- Competencias requeridas (mecánicos, eléctricos, instrumentistas, especialistas TI).
- Matriz de competencias y plan de capacitación.
- Inventario y gestión de repuestos críticos.
- Contratistas y proveedores aliados.

8. Indicadores de Gestión (KPIs)

- MTBF (tiempo medio entre fallas).
- MTTR (tiempo medio de reparación).
- % Cumplimiento del plan preventivo.
- Disponibilidad de equipos.
- Costo de mantenimiento vs presupuesto.
- Consumo energético y sostenibilidad.
- Número de incidentes HSE relacionados con mantenimiento.

9. Gestión Documental e Información Técnica

- Manuales técnicos de fabricantes.
- Planos eléctricos, mecánicos, hidrosanitarios, arquitectura.
- Checklists de inspección.
- Historial de mantenimiento.
- Control de versiones y accesibilidad (plataforma digital en nube).

10. Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (HSE)

- Identificación de riesgos por tareas de mantenimiento.
- Permisos de trabajo (PTW): en altura, en caliente, eléctrico, espacios confinados.
- Procedimientos LOTO (Lockout/Tagout).
- Plan de manejo ambiental (residuos, aceites, refrigerantes, baterías).
- EPP requeridos.

11. Plan de Emergencias y Contingencias

- Protocolos ante falla eléctrica total.
- Protocolos ante incendio.
- Protocolos ante inundación / fuga de agua.
- Procedimientos de evacuación.
- Plan de comunicación interna.

12. Formación y Desarrollo del Personal

- Inducción inicial.
- Programa de capacitación continua (electromecánica, IoT, software, seguridad).
- Simulacros y entrenamientos prácticos.
- Certificaciones requeridas (RETIE, NFPA, ASHRAE, ISO).

13. Ejecución, Control y Mejora Continua

- Proceso de emisión y cierre de órdenes de trabajo.
- Auditorías internas y externas de mantenimiento.
- Evaluaciones periódicas de desempeño del plan.
- Retroalimentación de incidentes y lecciones aprendidas.
- Kaizen / PDCA (Plan-Do-Check-Act).

14. Anexos Técnicos

- Planos de instalaciones.
- Fichas técnicas de equipos.
- Catálogo de repuestos críticos.
- Procedimientos detallados.
- Formularios de inspección y checklists.