

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	ESTÁNDAR PARA LA PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO DE DATOS	Código		 EDOMEX DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	1 de 11	

Estándar para la planeación de mantenimiento del centro de datos

Contenido	
Introducción.....	2
Alcance.....	2
Área de Aplicación.....	2
Referencias normativas.....	2
Términos y definiciones.....	3
Clausulas.....	3
Anexos.....	6
Bibliografía.....	11

PROYECTO DE LEY

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	<b>ESTÁNDAR PARA LA          PLANEACIÓN DE          MANTENIMIENTO DEL CENTRO          DE DATOS</b>	Código		
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	2 de 11	

### Introducción

Contar con una estrategia de mantenimiento de los sistemas de energía eléctrica y sistemas de enfriamiento del centro de datos, asegura que se establezcan procedimientos para inspecciones programadas de mantenimiento en función del calendario y que se consideren, según corresponda, distintas prácticas de mantenimiento basadas en las condiciones del sistema.

En este estándar, se destacan las mejores prácticas de mantenimiento de los sistemas de energía eléctrica y sistemas de enfriamiento de los centros de datos.

Para evitar un deterioro de los Centros de datos se deben tener revisiones, verificaciones y mantenimiento, logrando con esto un mayor tiempo de disponibilidad (up time).

Existen diversos tipos de mantenimiento según el momento en el que se decida aplicar: antes, durante o después de una falla. En todos los casos el objetivo es reducir riesgos técnicos y económicos. Por lo que, los encargados del Centro de Datos deben tener en cuenta las dimensiones de sus equipos y determinar qué servicio requieren contratar en base a un análisis de costo beneficio.

### Alcance

Este estándar proporciona las guías para el correcto funcionamiento de las condiciones físicas así como el buen estado de la infraestructura del Centro de Datos, permitiendo que los equipos funcionen con eficiencia y el más alto rendimiento para que los servidores que son propiedad de las dependencias operen en condiciones recomendadas para su óptimo rendimiento, reduciendo los costos de reparación de incidentes e interrupciones, mejorando la disponibilidad y rentabilidad.

### Área de Aplicación

Aplica a los Centros de Datos de las Dependencias del Gobierno del Estado de México, Organismos Auxiliares o Descentralizados.

### Referencias normativas

- Norma Internacional para la construcción e instalación de equipo de ambientes para el equipo de manejo de tecnologías de información y similares. Norma ICREA-Std-131-2015. Segunda edición.

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	<b>ESTÁNDAR PARA LA          PLANEACIÓN DE          MANTENIMIENTO DEL CENTRO          DE DATOS</b>	Código		 <b>EDOMEX</b> DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	3 de 11	

## Términos y definiciones

**Instalación de Climatización:** Instalación de un sistema de aire acondicionado que permite mantener las condiciones de temperatura y humedad requerido de un sitio.

**Malla de referencia:** Referencia de tierra física.

**Mantenimiento preventivo:** Se refiere a la inspección y detección sistemáticas de fallas potenciales antes de que se produzcan. Es un término amplio que abarca diversos enfoques para evitar y prevenir problemas, dependiendo de la criticidad del centro de datos.

**Mantenimiento correctivo:** Consiste en reparar los equipos e instalaciones averiadas y en rectificar los deterioros del edificio.

**Plan de Mantenimiento:** Plan de trabajo que nos permita mantener en óptimas condiciones los equipos.

**Planta Diésel:** Planta generadora de energía eléctrica en base a un motor de combustión interna por medio de combustible diésel.

**Proveedor:** Empresa que presta el servicio de mantenimiento.

**Pruebas de impedancia:** Medición eléctrica de la resistencia de los diferentes materiales.

**Serpentines:** Elementos de intercambio de calor.

**Sistema de Energía eléctrica:** Se refiere al conjunto de elementos que forman un sistema de energía eléctrica.

**Sistema de Enfriamiento:** Se refiere al sistema de aire acondicionado de precisión que mantenga las condiciones de temperatura y humedad requerida.

**Transformador:** Elemento eléctrico que transforma voltaje de entrada en voltaje solicitado.

**Up time:** Tiempo de disponibilidad de los equipos.

**UPS:** Equipo eléctrico que permite disponer de energía eléctrica de manera continua durante lapsos de tiempo cortos.

## Clausulas

### 1. Condiciones generales de Mantenimiento:

- 1.1 Se deberá llevar un plan de mantenimiento/programas de mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de los equipos/proveedor, documentando apropiadamente en una bitácora, todos los cambios que se realicen; ya sea como mejora, prevención o como corrección de alguna falla. Así mismo, se deberá documentar en la bitácora, el estado técnico en que se dejan los equipos al terminar el proceso de mantenimiento.

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	ESTÁNDAR PARA LA PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO DE DATOS	Código		 EDOMEX DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	4 de 11	

- 1.2 Pruebas estáticas: Son pruebas que se deberán realizar con los equipos fuera de línea de tal forma que, durante la ejecución de estas, la carga crítica no corra riesgos durante cualquier maniobra que se realice.
- 1.3 Pruebas dinámicas: Son pruebas que deberán realizarse con los equipos en línea o con cargas ficticias de tal forma que, durante la ejecución de estas pruebas, la carga crítica no corra riesgos durante cualquier maniobra que se realice. Estas pruebas someterán a plena carga algunos elementos de la infraestructura o se dispararán manualmente interruptores para verificar su operatividad.
2. Tipos de mantenimiento a considerar en la planeación anual:
  - 2.1 Mantenimiento preventivo:
    - 2.1.1 Este tipo de mantenimiento se deberá realizar de acuerdo al programa de mantenimiento establecido en conjunto con el proveedor.
    - 2.1.2 Elaborar programa de mantenimiento en función a cada equipo que conforma las instalaciones y que especifican la periodicidad de las revisiones y el tiempo estimado en llevar a cabo las mismas.
    - 2.1.3 Los contratos de este tipo de mantenimiento suelen establecerse durante un año como mínimo y establece visitas periódicas a la instalación de acuerdo a los requerimientos y dimensiones del Centro de Datos.
    - 2.1.4 El equipo al cual se le debe de dar mantenimiento preventivo es: Ver tabla 1.0 Equipo para realizar mantenimiento preventivo.
  - 2.2 Mantenimiento Correctivo
    - 2.2.1 Es recomendable que el mantenimiento correctivo se contrate con un tiempo de respuesta por parte del proveedor en un máximo de dos horas para atender el reporte, para lo cual el fabricante deberá tener comunicación abierta (vía telefónica o vía correo electrónico) las 24 horas los 365 días del año.
    - 2.2.2 Este mantenimiento será llevado a cabo por el proveedor una vez recibido un aviso de incidencia, ya sea vía telefónica o bien por vía mail.
    - 2.2.3 Se deberá llevar un control y seguimiento del mantenimiento y se detallará la comunicación de incidencias y las vías de acceso a esta información.
    - 2.2.4 El proveedor deberá entregar los reportes de mantenimiento realizados a los equipos de manera formal, con formatos, bitácoras y documentación correspondiente.
3. Mejores prácticas para un plan de mantenimiento de un Centro de Datos: Para diseñar un plan de mantenimiento, los responsables del Centro de Datos deben tener en cuenta aspectos operativos y técnicos que les permitan cumplir sus objetivos y mantener operativa a la infraestructura. Algunos de las mejores prácticas son:
  - 3.1 Definir cuidadosamente las metas del programa de mantenimiento, Cuáles son los objetivos potenciales, incluyendo la reducción de interrupciones no programadas y el incremento de la seguridad, de tal manera que se garantice el alta de disponibilidad de los servicios que presta el centro de datos.

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	ESTÁNDAR PARA LA PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO DE DATOS	Código		 EDOMEX DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	5 de 11	

- 3.2 Asegurarse de que el personal del Centro de Datos conozca los procedimientos de seguridad a seguir durante las actividades de mantenimiento. Asegurarse de seguir un calendario para los procedimientos y de que se cumplan los programas de mantenimiento.
- 3.3 El plan de mantenimiento deberá ser programado de acuerdo a lo contratado y se le deberá dar seguimiento para que ocurra.
- 3.4 Tener la documentación al día, referencias, garantías, historial de mantenimiento y datos, métrica y cualquier información. Estos papeles contribuyen al control del sistema y a determinar la solución a algún problema.
- 3.5 Revisar las especificaciones y seguir las recomendaciones que da el fabricante para procesos de mantenimiento y de operaciones.
- 3.6 Realizar pruebas rutinarias del comportamiento de los equipos, test de emergencia para revisar la redundancia.
- 3.7 Asesorarse con expertos en la materia. Buscar ayuda cuando la necesite y aceptar sugerencias del equipo de la empresa.
- 3.8 Mantener informada a la Dirección de la Dependencia, del proceso de mantenimiento.
- 3.9 Crear un control de inventario y mantenerlo actualizado. No se puede hacer el mantenimiento de aquello que no se sabe que se tiene. Hay que identificar todas las piezas y equipos de la instalación. Es conveniente registrar la fecha, lugar y los datos de fabricación, así como las condiciones de uso. Asegurarse de que ese documento se mantiene actualizado.
- 3.10 Asignar prioridades de mantenimiento. Hay actividades más importantes que otras, deberá determinarse cuáles son y así podrá saber qué debería hacerse en caso de problemas.
- 3.11 Establecer las tareas y determinar cuál es el personal involucrado en el mantenimiento.
- 3.12 Identificar qué equipos deben usarse, que entrenamiento especial se requiere y qué medidas de seguridad deben implementarse.
- 3.13 Es importante contratar empresas especializadas en Centros de Datos, que puedan cumplir con los requerimientos de acuerdo a las dimensiones de la infraestructura. Contratar un servicio que ofrezca las mejores garantías y personal certificado y especializado.
- 3.14 Coordinar la comunicación del personal de la empresa. Los técnicos deben transmitir la información sobre los equipos, el edificio y el rendimiento de la instalación en general.
- 3.15 Tener un sistema de monitorización y control de todo el mantenimiento que se haga.
- 3.16 Solicitar al proveedor un informe detallado de lo que se ha hecho y de lo que se hará en el próximo programa de mantenimiento.

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	<b>ESTÁNDAR PARA LA          PLANEACIÓN DE          MANTENIMIENTO DEL CENTRO          DE DATOS</b>	Código		 <b>EDOMEX</b> DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	6 de 11	

No se permitirá el uso de escaleras metálicas portátiles para fines de mantenimiento dentro del Centro de Datos y en zonas de equipo de soporte (plantas generadoras, UPS, Baterías, tableros eléctricos y subestaciones eléctricas).

#### Anexos

Tabla 1.0 Equipo para realizar mantenimiento preventivo.

SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Hacer la limpieza técnica de salas de sistemas, hardware, sistemas de energía, superficies verticales y periféricas y del suelo técnico minimiza el riesgo de propagación de elementos contaminantes (polvo, material férrico, “pelos de zinc”) que puedan generar sobrecalentamiento en los equipos o dificultar el flujo del aire en la sala.	
<b>EQUIPO</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>PERIODICIDAD</b>
Transformador	Verificar ajuste y torque de conexiones.	Mensual
Unidades de Distribución de energía (PDU)	Verificar ajuste y torque de conexiones.	Mensual
Interruptor de transferencia	Verificar componentes del interruptor, firmware y torque.	Mensual
Baterías Externas (De celdas húmedas y VRLA)	Verificar torque, conexiones niveles de electrolitos y niveles de temperatura.	Mensual
Unidad UPS	Inspección del panel de señalización local. Inspección visual de cada uno de los siguientes puntos: -Sello de capacitores, conexiones de potencia, precisión de los medidores, ventiladores y registrar temperatura ambiente. -Mantenimiento de baterías: limpieza superficial y de conectores -Lectura de parámetros del rectificador. - Tensión de entrada, consumo, tensión de salida, corriente de salida.	Mensual

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	ESTÁNDAR PARA LA PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO DE DATOS	Código		 EDOMEX DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	7 de 11	

	<p>-Pruebas dinámicas al banco de baterías (descarga, recarga, tiempo de respuesta). Previa revisión del plan de trabajo y autorización de la DGSEI.</p> <p>-Parámetros del Inversor. Corriente de consumo - Tensión de entrada, revisar alarmas de los capacitores de CD y CA. tensiones de las fuentes del inversor.</p> <p>-Operación del Sistema, Tensión de CA de entrada de línea de reserva, Tensión de CA de entrada del inversor, Salida del sistema, Potencia de salida del sistema. Corriente de salida del sistema. Voltaje de entrada al rectificador, Corriente de entrada del rectificador. Voltaje de las fuentes del interruptor estático.</p>	
Tablero de transferencia automática	<p>Verificar contactores de transferencia</p> <p>Verificar cableado de potencia</p> <p>Verificar cableado de señalización</p> <p>Verificar medidores del tablero (voltímetro, amperímetro, frecuencímetro)</p> <p>Verificar alarmas del panel de control.</p> <p>Verificar voltaje y corriente del cargador de batería</p> <p>Programación de módulos de control si es necesario.</p> <p>Apriete general de terminales eléctricas y control.</p>	Mensual
Planta de Emergencia	<p>Con el equipo apagado, revisar:</p> <p>Nivel de agua,</p> <p>Nivel de aceite en el cárter y en el gobernador hidráulico (si lo tiene),</p> <p>Nivel de combustible en el tanque,</p> <p>Niveles de electrolito en baterías,</p> <p>Válvulas en línea de combustible,</p> <p>Filtros de aire, aceite y combustible,</p> <p>Tuberías y mangueras de: agua, aceite y combustible,</p> <p>Pre-calentador de agua,</p> <p>Tensión de bandas,</p>	Mensual



**ESTÁNDAR PARA LA  
PLANEACIÓN DE  
MANTENIMIENTO DEL CENTRO  
DE DATOS**

Código	
Revisión	0
Fecha	
Página	8 de 11



	<p>Elementos y objetos extraños en el motor y generador.</p> <p>Con el equipo operando, revisar:</p> <p>Que la planta arranca en tiempo apropiado, según configuración de arranque.</p> <p>El control por sobre-temperatura de agua,</p> <p>El control por baja presión de aceite</p> <p>El control de sobre-velocidad</p> <p>Que no existan ruidos extraños en el motor y generador</p> <p>El voltaje generado</p> <p>La frecuencia generada</p> <p>Temperatura alcanzada</p> <p>Presión de aceite</p>	
--	---	--

<b>SISTEMA DE ENFRIAMIENTO</b>	Verificar filtros, serpentines, firmware, conexiones de tuberías y motores de ventiladores, Se reemplazan piezas, se ajustan componentes, se hace la lectura de los paneles de distribución, limpieza de filtros de aire y agua y se revisa las condiciones generales de la infraestructura física.	
<b>EQUIPO</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>PERIODICIDAD</b>
Sistemas de distribución de agua y aire del centro de datos;	Verificar densidad interna de tuberías, válvulas, asientos y sellados.	Mensual
Unidad CRAC tradicional;	Verificar correas, filtros de aire, conexiones de tuberías, compresores, motores de ventiladores, bombas y serpentines.	Mensual
Humidificador;	Verificar drenajes, filtros, enchufes y procesadores de agua.	Mensual
Instalaciones de climatización:	En las enfriadoras existe un componente que requiere una vigilancia exhaustiva por su incidencia en el funcionamiento de la máquina y por su elevado coste. Revisión	Mensual

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	ESTÁNDAR PARA LA PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO DE DATOS	Código		 EDOMEX DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	9 de 11	

	periódica de todo el equipo de motores y equipos de aires acondicionados y enfriadoras.	
Los compresores de tornillo,	Los cuales hay que lubricar constantemente. Es importante analizar la composición del aceite que usan estos para averiguar cuando es necesario sustituirlos sin causar daños irreparables.	Mensual
Planta diésel:	Casi todos los fabricantes recomiendan mantenimiento preventivo del motor alternador cada 3 meses, si el grupo electrógeno se usa solo en emergencia. En caso de que permanezca en uso continuamente se sugiere un mantenimiento cada 250 o 500 horas, dependiendo de la marca. En el motor debe revisarse el aceite y los filtros de aceite, las correas de elementos auxiliares, sistema de refrigeración y cambiar el filtro del combustible. También hay que hacer una comprobación de carga y recambiar el rodamiento del alternador.	Mensual
Generadores de agua fría	Revisar que no haya alarmas, presentes en el display. Revisar parámetros de temperatura de salida y retorno del agua Verificar el estado físico del serpentín que no haya presencia de obstrucciones para el aire. Revisar funcionamiento de ventiladores Revisar el aislamiento a lo largo de la trayectoria de la tubería Revisar que las tuberías de entrada y salida estén fijas en toda su trayectoria (soportes mecánicos) Limpieza de las bombas de agua y de los compresores	Mensual

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	<b>ESTÁNDAR PARA LA PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO DE DATOS</b>	Código		 <b>EDOMEX</b> DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	10 de 11	

	<p>Verificar voltajes de alimentación</p> <p>Revisión de tablero eléctrico que no tenga falsos contactos en conexiones eléctricas.</p> <p>Revisar que las conexiones mecánicas estén apretadas y realizar el ajuste necesario.</p>	
Manejadoras	<p>Revisar que no haya alarmas por alta o baja temperatura, presión y humidificación, presentes en el display.</p> <p>Revisar parámetros de Temperatura y Humedad.</p> <p>Verificar el estado físico de los filtros y limpieza.</p> <p>Limpieza del evaporador exterior.</p> <p>Limpieza de tarjetas electrónicas de control mediante aire a presión.</p> <p>Verificar voltajes de alimentación.</p> <p>Limpieza interna y externa del equipo</p> <p>Revisar que no haya falsos contactos en conexiones eléctricas.</p> <p>Revisar que las conexiones mecánicas estén apretadas y realizar el ajuste si es necesario.</p>	Mensual

SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	Verificar válvulas e interruptores para control de flujo.	
EQUIPO	MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD
Control de incendios:	Verificación de las cargas, comprobación de la alimentación eléctrica, mantenimiento de motores y bombas según instrucciones del fabricante, engrase de válvulas, revisión de los niveles de combustible, del agua y del aceite, del funcionamiento de los extintores, del	Mensual

 GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	ESTÁNDAR PARA LA PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO DE DATOS	Código		 EDOMEX DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.
		Revisión	0	
		Fecha		
		Página	11 de 11	

	botellín, inspección ocular de seguros y precintos. Control de accesos: revisión del Circuito Cerrado de TV: cámaras, tarjetas, vídeos, equipos audiovisuales en general.	
--	---	--

<b>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>	<p>Se deberá constatar periódicamente el torque de toda la tornillería asociada a la malla de referencia. La frecuencia de la revisión deberá ser como mínimo una vez al año.</p> <p>Se deberán realizar pruebas de impedancia a tierra de todos los electrodos de puesta a tierra.</p>
-----------------------------------	---

<b>CABLEADO ELÉCTRICO</b>	<p>Todo el cableado deberá estar vigilado al ser considerado instalación vital. Por ello es recomendable llevar a cabo termografías periódicamente en la red de distribución eléctrica del edificio, incluyendo el centro de transformación, el cuadro general de distribución y todos los subcuadros de planta para detectar cualquier anomalía en la temperatura que estos irradian, que podrían indicar un posible punto de falla o cortocircuito.</p>
---------------------------	---

#### Bibliografía

- [http://www.trc.es/documentacion/datacenter/mantenimiento\\_DataCenter.pdf](http://www.trc.es/documentacion/datacenter/mantenimiento_DataCenter.pdf)
- c/albasanz 25 -28037. Madrid - www.trc.es - Madrid - Castilla y León - Galicia - Levante Euskadi