



DEPARTAMENTO DE

SALUD

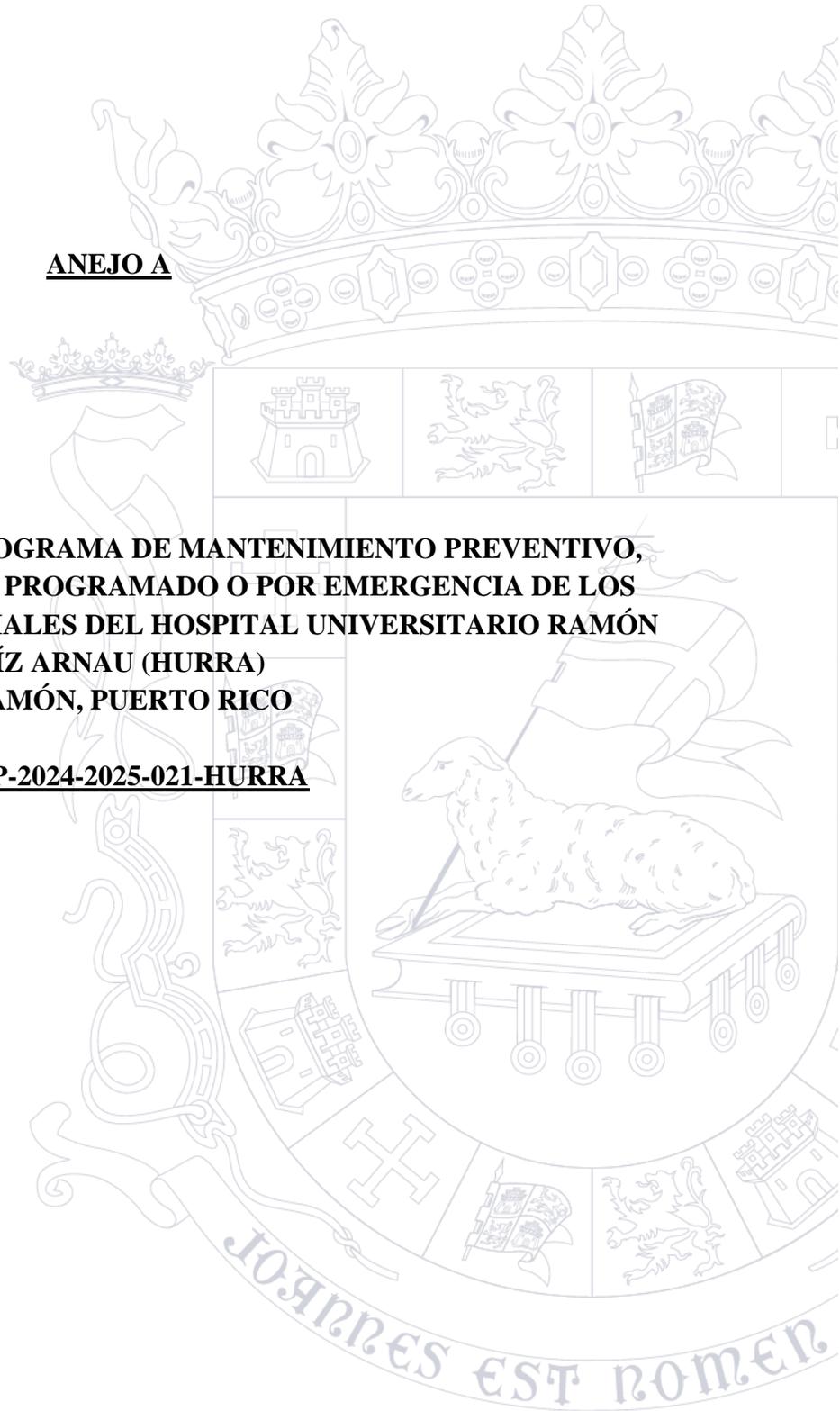
GOBIERNO DE PUERTO RICO

OFICINA DE ADMINISTRACIÓN
Sección de Apoyo Administrativo de Subasta

ANEJO A

**ESPECIFICACIONES PARA PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO,
PREDICTIVO Y CORRECTIVO PROGRAMADO O POR EMERGENCIA DE LOS
EDIFICIOS Y SISTEMAS ESENCIALES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO RAMÓN
RUÍZ ARNAU (HURRA)
BAYAMÓN, PUERTO RICO**

RFP-SP-2024-2025-021-HURRA



REV. 10/17/2024

DEFINICIONES

Funcionamiento—Una medida del éxito de un sistema en su aportación para garantizar la continuidad de servicios de salud en un ambiente de cuidado sano, seguro, confortable y en cumplimiento con las diferentes agencias acreditadoras (e.i., HVAC –confort térmico, rendimiento energético y calidad de aire interior).

Hospital—En Puerto Rico, de acuerdo con la Ley Núm. 101 de 26 de junio de 1965, según enmendada. Hospital significa aquel establecimiento que se dedica a la prestación de servicios que se enumeran y describen a continuación:

“Una institución que provee servicios a la comunidad, ofreciendo tratamiento y diagnóstico médico y/o quirúrgico para enfermedades o lesiones y/o tratamiento obstétrico a pacientes hospitalizados; incluyendo hospitales generales y especiales tales como de tuberculosis, de enfermedades mentales y otros tipos de hospitales y facilidades relacionadas con los mismos, tales como: áreas de cuidado intensivo, intermedio y de autocuidado de pacientes; servicios de rayos X y Radioterapia; laboratorios clínicos y de Patología Anatómica y otros; consultorio médico para pacientes externos; departamentos de consulta externa; residencias y facilidades de entrenamiento para enfermeras; facilidades de servicios centrales y de servicios afines que operan en combinación con hospitales; pero no incluye instituciones que provean principalmente cuidado domiciliario o de custodia. “Hospital” incluirá, además, todo sitio dedicado primordialmente al funcionamiento de facilidades para proveer diagnóstico, tratamiento o cuidado médico durante no menos de doce (12) horas consecutivas, a dos (2) o más individuos, entre los cuales no medie grado de parentesco, que estén padeciendo de alguna dolencia, enfermedad, lesión o deformidad.”

Mantenimiento correctivo—El trabajo realizado en una pieza de equipo o sistema con el fin de restaurarlo y garantizar un funcionamiento adecuado. En general, este tipo de trabajo no está programado y se realiza a petición de la administración de la facilidad o el personal encargado del mantenimiento preventivo. En este último caso, las reparaciones son diferentes a las requeridas por los procedimientos de mantenimiento preventivo, aunque dichos procedimientos pueden haber sido instrumentales en la identificación de la reparación.

Mantenimiento correctivo de emergencia—Este tipo de servicio actúa sobre hechos ciertos y consistirá en reparar fallas inesperadas. Para este tipo de mantenimiento se deberá actuar lo más rápido posible con el objetivo de evitar daños a otros equipos, a la propiedad, y más importante aún, efectos adversos a la salud y vida de los ocupantes de la Institución.

Mantenimiento correctivo programado—Al igual que el anterior, corrige la falla y actúa muchas veces ante un hecho cierto. La diferencia con el de emergencia es que no existe el grado de gravedad del anterior, sino que los trabajos pueden ser programados para ser realizados en un futuro próximo sin interferir con los servicios a ofrecer.

Mantenimiento preventivo—Este tipo de mantenimiento trata de anticipar la aparición de fallas. Limpiar, lubricar, ajustar, identificar y registrar desgaste, y sustituir los componentes que pueden causar la pérdida total o el grave menoscabo funcional de los equipos antes de la próxima inspección programada. Una de las principales ventajas de un verdadero mantenimiento preventivo es la reducción de los costos económicos asociados con la demanda de los trabajos de reparación y la pérdida de ingresos debido al malfuncionamiento de los equipos.

Mantenimiento productivo total (MPT) —Una filosofía y modo de trabajo que coloca a todos los integrantes de la organización en la tarea de ejecutar un programa de mantenimiento preventivo con el objetivo de maximizar la efectividad de los bienes.

Mantenimiento programado—El trabajo realizado en los equipos basado en la calendarización o programación anticipada y no a petición incidental del usuario. El objetivo de este procedimiento puede ser uno o la combinación de los siguientes: verificación de funcionamiento y calibración, pruebas de rendimiento y pruebas de seguridad.

Programa de mantenimiento—Un concepto de mantenimiento o acercamiento que define como se llevará a cabo el mantenimiento para una instalación específica en términos de tiempo y asignación de recursos. Documenta los objetivos de mantenimiento, establece el criterio para evaluación y compromete al departamento o compañía de mantenimiento a establecer metas de funcionamiento como una pronta respuesta a daños mecánicos y requisitos de mantenimiento.

Rondas ambientales—El trabajo programado y realizado dentro de un área designada. La finalidad del procedimiento es una combinación de esos elementos mencionados en el mantenimiento programado de los equipos, pero el énfasis se concentra en el ambiente físico donde se encuentra el equipo o artículos menores de equipos no inventariados. El mantenimiento desde un punto de vista ambiental incluye la apariencia y la integridad de un área. Ejemplos de artículos que son de naturaleza ambiental incluyen pintura, fontanería, alumbrado, tomas de corriente y otros equipos, tales como: cerraduras y “self-closing devices” para puertas, baterías, etc.

Verificación—Confirmación mediante examen del cumplimiento de un requisito específico. Típicamente, la verificación requiere revisión independiente, inspección, examen, medida, prueba, chequeo, testimonio, monitoreo, o de otra manera estableciendo y documentando qué productos, procesos, servicios y documentos se ajustan a los requisitos especificados.

ESPECIFICACIONES

1. ALCANCE

- 1.1 Estas especificaciones estipulan los requisitos mínimos para las actividades de inspección, prueba y mantenimiento de los edificios y sistemas de edificios existentes y futuros que componen el **Hospital Universitario Ramón Ruíz Arnau HURRA**, en adelante denominado el **HOSPITAL**. Donde está específicamente mencionado en este documento, requisitos diferentes aplican.
- 1.2 Las estipulaciones de este documento no serán utilizadas para evitar requisitos de seguridad, de salud o ambiental, así como de licenciamiento y/o acreditación.
- 1.3 Además de lo expuesto en este documento, cualquier diseño, construcción, remodelación, ampliación, mantenimiento, operación, inspección y certificación necesaria, deberá seguir los requisitos mínimos según se establecen en las siguientes leyes, códigos, reglamentos o guías:
 - 1.3.1 Ley Núm. 101 de 26 de junio de 1965, según enmendada, conocida como la Ley de Facilidades de Salud.
 - 1.3.2 Reglamento No. 6044 del Secretario de Salud para Reglamentar la Construcción, Operación, Funcionamiento y Mantenimiento de todas las Facilidades o Instituciones de Salud en Puerto Rico, 1999.

- 1.3.3 Reglamento del Secretario de Salud Núm. 117 para Reglamentar el Licenciamiento, Operación y Mantenimiento de los Hospitales en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 2008, según enmendado.
 - 1.3.4 Guías para el Diseño y Construcción de Facilidades de Salud.
 - 1.3.5 Código de Construcción de Puerto Rico, 2018, que adopta nueve (9) modelos o códigos del “International Code Council, 2024”.
 - 1.3.6 Código de Seguridad Humana y Protección Contra Incendios (NFPA 1: Uniform Fire Code), 2024 ed., según adoptado y enmendado por el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico.
 - 1.3.7 Código de Seguridad de Vida (NFPA 101: Life Safety Code), 2024 ed.
 - 1.3.8 NFPA 90A: Estándar para la Instalación de Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación, 2024 ed.
 - 1.3.9 NFPA 70: Código Nacional de Electricidad, 2023 ed.
 - 1.3.10 NFPA 99: Standard for Healthcare Facilities, 2024 ed.
 - 1.3.11 NFPA 110: Emergency Power Supply Systems, 2025 ed.
 - 1.3.12 Occupational Safety and Health Act of 1970, (OSHA).
 - 1.3.13 American Disabilities Act (ADA).
 - 1.3.14 Environmental Protection Agency (EPA).
 - 1.3.15 Otras leyes y reglamentos vigentes de las diferentes agencias estatales y federales que regulan el diseño, construcción, remodelación, ampliación, mantenimiento, operación, inspección, certificación y acreditación de las facilidades de salud en Puerto Rico.
- 1.4 La compañía que resulte agraciada, en adelante la **COMPAÑÍA**, será responsable de aplicar los códigos, leyes, guías y reglamentos vigentes a la fecha en que los planos para la construcción o cualquier otro cambio mayor en la estructura física han sido endosados, o en su defecto, según lo establecido por las autoridades estatales o federales.
- 1.5 Finalmente, se aplicarán los estándares establecidos por las diferentes agencias acreditadoras, que incluyen, pero no se limitan a: *The Joint Commission (TJC)* y *Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS)*.

2. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

- 2.1 **Partes Responsables.** El **HOSPITAL** será responsable de reunir los requisitos contenidos en este documento. El **HOSPITAL** podrá designar otras partes que serán autorizadas y contractualmente obligadas a cumplir la responsabilidad del dueño. La **COMPAÑÍA** será responsable de proporcionar oportuna y eficientemente, los servicios requeridos por el dueño en materia de mantenimiento correctivo, predictivo y preventivo programado a los edificios y sistemas de los edificios según se establece en este documento; asimismo, deberá cumplir con las normas y requisitos adoptados por el **HOSPITAL** o su representante para el diseño, construcción, remodelación, ampliación, mantenimiento, operación, inspección, certificación y acreditación de la Institución.
- 2.2 **Programa de Mantenimiento.** Cada sistema o componentes de sistema contarán con un programa de mantenimiento que, en lo mínimo, conserve la condición y buen funcionamiento del sistema y

todos sus componentes de manera que garanticen la continuidad de servicios hospitalarios en un ambiente de cuidado sano, seguro y confortable. Asimismo, en cumplimiento con los estándares y requisitos de acreditación y licenciamiento de la Institución.

En lo mínimo, el programa de mantenimiento contendrá el inventario de los edificios, sistemas, componentes de sistemas y equipos a ser inspeccionados y mantenidos, las actividades y la frecuencia de actividades de mantenimiento e inspección del inventario. Además, el programa incluirá una descripción de los objetivos programáticos, el alcance y su aplicación, los métodos de evaluación de riesgos, los procesos e implementación del programa, las pruebas de rendimiento y las métricas de efectividad de dicho programa de mantenimiento.

2.2.1 Inventario de elementos a ser inspeccionados y mantenidos. Este documento provee un inventario de edificios, sistemas y componentes de sistemas existentes que impactan el funcionamiento de la Institución; no obstante, la **COMPAÑÍA** contratada será responsable de actualizar el inventario provisto por el **HOSPITAL**. Esta lista detallada deberá incluir la siguiente información: marca, modelo, capacidad, número de serie, localización y número único de diferenciación establecido mediante un sistema de identificación uniforme.

2.2.2 Evaluación de condición existente. La **COMPAÑÍA** será responsable de examinar las condiciones en que se encuentran cada uno de los sistemas o componentes de sistemas al momento del comienzo del contrato. Ver *Indicadores de Condición*, sección 2.2.3.2.2

El listado será utilizado para establecer indicadores de condición inaceptables del sistema, recalibrar frecuencias de inspección y labores de mantenimiento.

2.2.3 Desarrollo de un Programa de Mantenimiento Único. La **COMPAÑÍA** someterá al **HOSPITAL**, no más tarde de noventa (90) días calendario después de comenzado el contrato, un programa de mantenimiento único escrito y desarrollado específicamente para reunir el tamaño, diseño, ámbito, complejidad y condición de los sistemas que sirven la instalación.

El documento escrito, incluirá el inventario actualizado (2.2.1) y la evaluación de condición existente (2.2.2); además de las disposiciones establecidas en el Inciso 2.2: Programa de Mantenimiento. El programa incluirá la siguiente información:

2.2.3.1 Objetivos Programáticos. Los conceptos establecidos para evaluar el funcionamiento. Incluye una declaración escrita del funcionamiento, descripciones de características de operación normal e indicadores medibles y observables que son la base para evaluar o inspeccionar elementos de un sistema.

Los objetivos programáticos deberán incorporar las metas de funcionamiento y garantías para la continuidad de servicio del **HOSPITAL** en un ambiente de cuidado sano, seguro y confortable para pacientes, empleados y visitantes. Los objetivos de desempeño estarán basados sobre fundamentos de diseño, acreditación y licenciamiento y criterio operacional específico a un sistema particular. Las fuentes de los objetivos de desempeño serán documentados. Algunas de las fuentes posibles que pueden ser utilizados para establecer los objetivos de desempeño son:

- Especificaciones técnicas del fabricante o criterio generalmente aceptado en la industria
- Guía de las normas ASHRAE 55.62.1 y ASHRAE 90.1
- Autoridad con jurisdicción

- Agencias acreditadoras y de licenciamiento
- Profesional de diseño licenciado HVAC
- Contratista, ingeniero profesional
- Requisitos programáticos del propietario

2.2.3.2 Alcance y su aplicación. La descripción comprensiva del Programa de Mantenimiento para asegurar la anticipación, identificación, evaluación y control de fallas e interrupciones que pueden representar un riesgo de salud y seguridad humana, incluye: personal, edificios, sistemas, equipos, procesos, actividades y estándares aplicables que garantizan la integridad física y el buen funcionamiento de los edificios y sistemas de la Institución.

2.2.3.2.1 Inventario. Una lista de equipos que requieren más cuidado de lo requerido por las disposiciones del mantenimiento de sistemas. El inventario para mantenimiento se diferencia de los inventarios de bienes o equipos ya que está específicamente diseñado como herramienta para el desarrollo de un programa de mantenimiento más eficiente y efectivo. En el desarrollo del inventario para mantenimiento, el mismo se dividirá conforme a los diferentes edificios y sistemas del hospital. *También refiérase a la Sección 2.2.1.*

2.2.3.2.2 Indicadores de condición existente. Indicadores inaceptables de sistemas y condiciones de equipos serán establecidos por **AMBAS PARTES**. Estos indicadores son medidas u observaciones de condiciones que pueden conducir a daño o degradación de desempeño. A continuación, ejemplos de indicadores de condición inaceptable de sistemas.

Observación relacionada

- Decoloración, contaminación u oxidación de la superficie de los componentes.
- Evidencia de flujo o escape de vapor.
- Ruido o vibración excesiva o anormal.
- Sujetadores faltantes o flojos.
- Formación inusual de hielo, formación de escarcha y condensación.
- Materiales de aislamiento eléctrico o térmico gastados o dañados.
- Altos niveles de corrosión de superficie.
- Acumulación inaceptable de suciedad o impurezas.
- Crecimiento biológico inaceptable (hongos, algas, bacterias).
- Falla de un sistema esencial de aislamiento. Daño de condensado o físico presente.
- Desagües obstruidos o rebosados.

- Equipos eléctricos recalentados.
- Equipo obviamente averiado.
- Presiones o cambios de aire anormales en edificio.

Funcionamiento relacionado

- Operación de filtro fuera del criterio establecido para caída de presión.
- Enfriador (chiller) incapaz de producir temperatura de agua dentro de los parámetros de diseño original.
- Flujo de aire desde cualquier distribuidor de aire no está dentro de los requisitos de diseño.
- Temperatura ambiental excede los objetivos en los puntos establecidos.
- La temperatura del agua de condensado se eleva más allá del parámetro de diseño.

2.2.3.2.3 Actividades de Inspección y Mantenimiento. Una unidad de trabajo bien definida que puede ser descrita por una secuencia de instrucciones. Ejemplos típicos de estas labores incluye: limpieza, calibración, inspección visual en observación, medidas y lubricación. La inspección incluirá la condición de evaluación de sistemas y/o medidas de parámetros operativos y pueden incluir datos proporcionados por sensores o un sistema de administración del edificio. Labores de mantenimiento incluirán ajustes, servicio o remplazo de equipo inventariado y sistemas.

2.2.3.2.4 Frecuencia de Labores de Inspección y Mantenimiento. El período de tiempo o intervalo en el cual la presencia de una tarea u observaciones de una condición tienen que ser hechos. El periodo de frecuencia de actividades puede basarse en intervalos de duración limitados (ej. semanal, mensual, trimestral, semestral o anual), en horas de uso (tiempo de funcionamiento) o condición del sistema (mantenimiento basado en condición determinado de la inspección física o controles de sistemas de alarmas). De identificar indicadores de condición no aceptable o desempeño inaceptable durante dos inspecciones sucesivas, **AMBAS PARTES**, investigarán y analizarán las posibles causas. Como mínimo, se investigará lo siguiente:

- Malas prácticas de campo—revisar documentación de inspección y/o ejecución técnica para asegurar que labores de mantenimiento se ejecutan correctamente.
- Tiempo insuficiente presupuestado—revisar el tiempo presupuestado para establecer si dicho tiempo es razonable para la ejecución o revisión de labores.

- Reparación de componentes (realizado/pendiente/no hecho)—inspeccionar documentación para determinar si se ha llevado a cabo la reparación o remplazo de componentes.
- Remplazo de piezas o material—revisar si las piezas o materiales de repuesto cumplen con las especificaciones del fabricante.
- Omisiones de diseño—determinar si los diseños designados están causando fallas sucesivas.
- Equipos o componentes obsoletos—determinar si el equipo o componente ha estado en servicio más allá de su vida útil.
- Condiciones fuera del sistema en cuestión causan fallas—investigar si el goteo de agua, vandalismo, un problema de la envoltura del edificio u otro factor externo está causando problemas.

Basado en el análisis, la inspección frecuente o la labor de mantenimiento deberán ser modificadas para resolver la deficiencia.

Si indicadores de condición o funcionamiento aceptables se encuentran durante tres inspecciones sucesivas, entonces la frecuencia existente, y/o el nivel de mantenimiento puede reducirse. La frecuencia reducida y/o mantenimiento estará basado en los resultados específicos y será documentada.

La frecuencia puede también ser ajustada para climas relacionados o razones de operación. Ejemplo, un nuevo equipo es instalado y el equipo viejo es retenido como reserva—inspección y mantenimiento de la unidad de reserva puede ser ajustada para reflejar pocas horas de operación.

Cada frecuencia ajustada será documentada, incluyendo la razón por el ajuste.

2.2.3.3 Métodos de evaluación de riesgos. Los métodos o procesos diseñados para evaluar e identificar proactivamente las condiciones físicas peligrosas, situaciones potencialmente peligrosas y riesgos relativos al Programa de Mantenimiento por deficiencias, fallas e interrupciones de sistemas o componentes de sistemas.

2.2.3.4 Procesos e implementación del Programa. El diseño de los procesos escritos específicos para la ejecución y aplicación del alcance del Programa para la inspección, prueba y mantenimiento de las facilidades y los sistemas de acuerdo a especificaciones, guías, códigos o leyes vigentes.

2.2.3.5 Pruebas de Rendimiento. Para verificar que el equipo es completamente funcional y rindiendo dentro de parámetros razonables previamente establecidos. Dependiendo del equipo, puede ser apropiado especificar varios niveles de prueba y verificación; por ejemplo, el nivel más bajo sólo consiste en realizar una inspección visual. La calibración usualmente implica que el equipo es comparado con un estándar fiable.

Para comprobar que el equipo cumple con uno o más requisitos de seguridad. Dicha comprobación, a menudo, se limita a pruebas de seguridad eléctrica, contra incendios, o parámetros de temperaturas.

2.2.3.6 Métricas de efectividad. La medición de los resultados de la implementación. A estos efectos, la **COMPAÑÍA** deberá diseñar y someter para aprobación del **HOSPITAL** la metodología y documentos relacionados de medición.

2.2.3.7 Documentación. Ver Anejo IB para Formularios mínimamente necesarios y requeridos por el **HOSPITAL** para la recolección de datos relacionados a los servicios contenidos en este documento.

2.3 Plan de Mantenimiento, Autorización y Ejecución. Labores de inspección y mantenimiento serán ejecutadas por la **COMPAÑÍA** sobre una frecuencia establecida o sobre una observancia documentada de condición inaceptable. Será autorizado por escrito o instrucciones verbales, por el **HOSPITAL**, la ejecución del trabajo será documentada y archivada para referencia futura.

2.4 Revisión del Programa de Mantenimiento. El programa de mantenimiento será examinado y revisado en situaciones que incluyen, pero no se limitan a:

- Modificaciones a edificios cuyos objetivos de desempeño impactan los sistemas.
- Cambios en la función o uso de partes o la totalidad de un edificio que impacta el objetivo de desempeño de los sistemas.
- Cambios ocurridos en uno o más sistemas o componentes.
- Se encuentra que uno o más sistemas son incapaces de lograr sus objetivos de desempeño.
- Sobre recomendación documentada del proveedor de mantenimiento.

3. INVENTARIO, ACTIVIDADES Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS DEL HOSPITAL

3.1 La **COMPAÑÍA** proveerá inspecciones y mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado o de emergencia al inventario de equipos del *sistema mecánico* que incluye, pero no se limita al inventario incluido en el Anejo F.

3.2 Esta sección enumera los requisitos mínimos de las labores de inspección y mantenimiento para cualquier sistema o componente de sistema en la sección 3.1 para lo cual esta norma aplica. El programa de mantenimiento para la institución incluirá, por lo menos, todas las labores de inspección y mantenimiento establecidas que aplican a los sistemas HVAC y equipo relacionado en la institución.

3.3 Para determinar las labores de inspección y mantenimiento requeridos para cada sub-sistema o pieza de equipo en el edificio, se utilizará el siguiente procedimiento:

3.3.1 Referente al inventario de equipos y sistemas HVAC preparado como requerido en la sección 3.1 de este documento, se preparará un listado actualizado de los diferentes equipos o tipos de sub-sistemas que existan en el edificio.

3.3.2 Usando este inventario, se identificará de las siguientes tablas (Tablas 3.2.1 a la 3.2.23) aquellas labores mínimas de inspección y mantenimiento que aplican a los sistemas o componente del sistema en el edificio. Asimismo, se establecerá la frecuencia requerida para cada labor, ya sea: W = Semanal, Q = Quincenal, M = Mensual, T = Trimestral, S = Semestral, A = Anual.

Si el sistema contiene sub-sistemas o equipos que no se encuentran en las tablas en esta sección, utilice ítems de inspección y mantenimiento de las tablas para sub-sistemas similares o equipos, o cree una nueva lista de ítems apropiados según las recomendaciones del fabricante.

3.3.3 En lo mínimo el plan de mantenimiento incluirá cada una de las labores de inspección y mantenimiento de todas las tablas aplicables.

3.3.4 El programa de mantenimiento puede incluir otras labores de inspección y mantenimiento para preservar la capacidad del sub-sistema o equipo para lograr confort técnico aceptable, rendimiento energético y calidad del aire interior.

3.3.5 Las disposiciones para inspección y labores de mantenimiento por contrato no reemplazarán las instrucciones y guías del fabricante del equipo que puede requerir mayor frecuencia o aumento de labores.

Nota: En casos donde los fabricantes requieran labores más frecuentes (o labores adicionales) que las siguientes tablas muestran, este contrato no requiere ejecutar el mantenimiento adicional para cumplir con este contrato.

3.4 Las actividades o labores de mantenimiento y frecuencia para cada tipo de equipo y/o sistema se presentan en las tablas a continuación:

TABLA 3.2.1 SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE AIRE
Air Distribution System

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar el sistema de control y dispositivos por evidencia de operación impropia. Repare, ajuste o reemplace componentes para asegurar operación apropiada.	S
Inspeccionar visualmente verjas, rejillas y difusores por acumulación de suciedad. Limpie como sea necesario para remover suciedad acumulada.	S
Lubrique los cojinetes servibles.	A
Verificar operación de amortiguadores. Repare, reemplace o ajuste como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Inspeccione visualmente áreas de acumulación de humedad para crecimiento biológico. Si está presente, limpie o desinfecte como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Inspección visual de tuberías expuestas para aislamiento e integridad con película hidrófuga. Corregir si es necesario para asegurar operación correcta.	A
Inspección visual de tubería internamente recta hasta el primer giro o hasta 20 pies dentro del pleno de transportador de aire para contaminación biológica visible, si es necesario, tome acción correctiva.	A

TABLA 3.2.2 TRANSPORTADORES DE AIRE
Air Handlers

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar por acumulación de partículas en los filtros. Limpie o reemplace si la acumulación resulta en caída de presión o corriente de aire fuera de los límites de operación establecidos.	M
Verificar filtro de aire e integridad de cubierta. Corrija si es necesario.	M

Verificar lámpara UV. Limpie o reemplace, si es necesario para asegurar operación correcta.	T
Verificar sistema de control y dispositivo para evidencia de operación impropia. Repare, ajuste o reemplace componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar Trampa-P. Reparar como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar tensión de correa de ventilador. Verificar uso de correa y alineamiento correcto. Reemplace si es necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar funcionamiento de dispositivo de frecuencia variable (VFD) para operación correcta. Corregir si es necesario.	S
Verificar para operación correcta de serpentín de enfriamiento o calefacción. Limpie, restaure o reemplace como se requiera.	S
Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y apriete como sea necesario.	A
Verificar contactos de motor por picaduras u otros signos de daños. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar aletas de ventilador, reparar o reemplazar como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Verificar presión del sistema refrigerante y/o temperaturas. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimas.	A
Verificar por suciedad, corrosión o degradación. Limpie o repare, como sea necesario.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Lubricar cojinetes servibles.	A
Verificar depósito de desagüe y bobinas por crecimiento biológico. Limpie como sea necesario.	A
Verificar aleta de bobinas por evidencia de crecimiento o suciedad. Restaurar si es posible. Reemplazar bobina si es necesario para retornar al funcionamiento correcto.	A
Inspeccionar por evidencia de arrastre de humedad más allá de los depósitos de desagüe del serpentín de enfriamiento. Hacer correcciones o reparaciones, como sea necesario.	A
Verificar para operación correcta del amortiguador. Reparar, reemplazar y ajustar como sea necesario.	A
Inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Si está presente, limpie o desinfecte como sea necesario.	A
Verificar bombas de condensado, Limpiar o reemplazar como sea necesario.	A
Inspección visual de conductos expuestos y tuberías externas por aislamiento y barreras de vapor para integridad. Corrija como sea necesario.	A
Visualmente inspeccione internamente conductos alineados hasta el primer giro o hasta 20 pies dentro del suministro del pleno del transportador de aire para integridad y corregir si está manchado o cortado.	A

TABLA 3.2.3 ENFRIADORES — ABSORCIÓN
Chillers—Absorption

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
-----------------------------------	------------

Verificar por la presencia de no condensables. Tome los pasos necesarios para eliminar no condensables en el sistema.	W
Inspecciones visualmente los filtros de combustible. Limpie, repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	M
Efectuar prueba química del sistema de agua. Tratar como sea necesario para asegurar agua química apropiada.	M (sistemas abiertos) Q (sistemas cerrados)
Verificar bomba de combustible para operación correcta. Repare o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	T
Inspeccione caja de engranaje por uso excesivo. Repare o reemplace como sea necesario.	T
Verificar sistema de trampas de vapor, bombas y controles. Limpie o reemplace como sea necesario, para asegurar operación correcta.	S
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación impropia. Repare, ajuste o reemplace componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar accionamiento de frecuencia variable para operación apropiada. Corregir como sea necesario.	S
Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y apriete como sea necesario.	A
Verificar contactos del motor por picaduras u otros signos de daños. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Verificar por contaminación, corrosión o degradación. Limpie o repare como sea necesario.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Verificar por evidencia de crecimiento o suciedad la superficie de los intercambiadores de calor. Limpie como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Verificar el apropiado flujo de fluido. Limpie, ajuste y repare como sea necesario para restaurar el flujo correcto.	A
Verificar inhibidor y flujos químicos internos. Corregir inhibidor y flujos químicos internos si están fuera de los rangos operativos establecidos.	A

TABLA 3.2.4 ENFRIADORES — AIRE DE ENFRIAMIENTO
Chillers—Air-Cooled

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Ejecutar prueba química de sistema de agua. Tratarla como sea necesario para asegurar agua química apropiada.	M (sistemas abiertos) T (sistemas cerrados)
Inspeccionar caja de engranaje por uso excesivo. Repare o reemplace como sea necesario.	T
Verificar sistema de control y dispositivos para evidencia de operación impropia. Repare, ajuste o reemplace componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar tensión de correa de ventilador. Verificar por uso de correa y alineamiento correcto. Reemplace si es necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar funcionamiento de frecuencia variable para operación apropiada. Corregir como sea necesario.	S

Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y apriete como sea necesario.	A
Verificar contactos del motor por picaduras u otros signos de daños. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar aletas de ventilador, reparar o reemplazar como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Verificar presión del sistema refrigerante y/o temperaturas. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A
Verificar por suciedad, corrosión o degradación. Limpie o repare como sea necesario.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Lubricar cojinetes servibles.	A
Verificar por evidencia de crecimiento o suciedad las superficies de los intercambiadores de calor. Limpie como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Verificar el apropiado flujo de fluido. Limpie, ajuste y repare como sea necesario para restaurar el flujo correcto.	A
Inspeccionar superficie del condensador enfriado por aire. Repare o limpie como sea necesario.	A
Verificar la secuencia de control de cabeza de presión de bajo ambiente para operación correcta. Repare o reemplace los componentes o modificar el software/ algoritmo para asegurar operación correcta.	A
Verificar el nivel de aceite del compresor y/o la presión en los sistemas refrigerantes teniendo el nivel de aceite y/o presión como elemento medidor. Reparar, reemplazar o ajustar, como sea necesario, para asegurar control necesario.	A
Verificar el nivel de aceite del compresor y/o la presión en los sistemas refrigerantes teniendo el nivel de aceite y/o presión como elemento medidor. Reparar, reemplazar o ajustar, como sea necesario, para asegurar control necesario.	A

TABLA 3.2.5 ENFRIADORES — AGUA DE ENFRIAMIENTO
Chillers—Water-Cooled

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Ejecutar prueba química de sistema de agua. Tratarla como sea necesario para asegurar agua química apropiada.	M (sistemas abiertos) T (sistemas cerrados)
Inspeccionar caja de engranaje por uso excesivo. Repare o reemplace como sea necesario.	T
Verificar sistema de control y dispositivos para evidencia de operación impropia. Repare, ajuste o reemplace componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y apriete como sea necesario.	A
Verificar contactos del motor por picaduras u otros signos de daños. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar presión del sistema refrigerante y/o temperaturas. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A

Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Verificar por evidencia de crecimiento o suciedad las superficies de los intercambiadores de calor. Limpie como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Verificar el apropiado flujo de fluido. Limpie, ajuste y repare como sea necesario para restaurar el flujo correcto.	A
Verificar el nivel de aceite del compresor y/o la presión en los sistemas refrigerantes teniendo el nivel de aceite y/o presión como elemento medidor. Reparar, reemplazar o ajustar, como sea necesario, para asegurar control necesario.	A

TABLA 3.2.6 UNIDADES DE CONDENSACIÓN

Condensing Units

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar sistema de control y dispositivos para evidencia de operación impropia. Repare, ajuste o reemplace componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar tensión de correa de ventilador. Verificar por uso de correa y alineamiento correcto. Reemplace si es necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar caja de control por suciedad por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y apriete como sea necesario.	A
Verificar contactos del motor por picaduras u otros signos de daños. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar cuchillas de ventilador para equilibrio y crecimiento de partículas. Limpiar, reparar o reemplazar, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Verificar presión del sistema refrigerante y/o temperaturas. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A
Verificar por suciedad, corrosión o degradación. Limpie o repare como sea necesario.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario. Para ensamblaje de acoplado directo de ventilador/motor, verificar cojinetes y lubricar o reemplazar.	A
Inspeccionar superficie del condensador enfriado por aire. Repare o limpie como sea necesario.	A
Verificar la secuencia de control de cabeza de presión de bajo ambiente para operación correcta. Repare o reemplace los componentes o modificar el software/algoritmo para asegurar operación correcta.	A
Verificar niveles de aceite refrigerante para los sistemas refrigerantes de controles de presión/nivel de aceite. Reparar, reemplazar o ajustar, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A

TABLA 3.2.7 SISTEMAS DE CONTROL

Control Systems

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar sistema de aire comprimido (e.g., compresor, secador, receptor, válvula) para operación correcta. Reparar o reemplazar como sea necesario para asegurar operación correcta.	M

Verificar para presión de aire correcta. Repare o reemplace componentes del sistema neumático como sea necesario.	M
Medir humedad relativa y repare, limpie o ajuste el sistema si es necesario para asegurar operación proyectada.	T
Verificar sistema de control y dispositivos para evidencia de operación impropia. Repare, ajuste o reemplace componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y ajuste como sea necesario.	A
Verificar contactos del motor por picaduras u otros signos de daños. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar para operación correcta del amortiguador. Reparar, reemplazar y ajustar como sea necesario.	A
Verificar líneas del neumático por obstrucción. Limpie como sea necesario.	A
Verificar para ver que la protección del programa de control digital está vigente.	A
Verificar protección de batería y verificar operación correcta.	A

TABLA 3.2.8 TORRES DE ENFRIAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN

Cooling Towers and Evaporative Cooled Devices

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Ejecutar análisis de tratamiento de agua del sistema de agua. Tratar como sea necesario para asegurar agua química apropiada.	M (sistemas abiertos) T (sistemas cerrados)
Inspeccionar válvula de drenaje. Limpia todos los obstáculos para asegurar operación correcta. Repare o reemplace si es necesario.	T
Verificar dispositivo del inyector de químicos. Limpie si es necesario.	T
Verificar sistema de mando de ventilador de la torre de enfriamiento por uso excesivo, asiento de cojinete apropiado y alineamiento correcto. Ajuste, repare o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	T
Inspección de sumidero y colador. Limpie si es necesario.	T
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar frecuencia variable de mando para operación correcta. Corregir como sea necesario.	S
Visualmente inspeccione bombas y componentes eléctricos asociados. Repare o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Chuequear caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y ajuste como sea necesario.	M
Verificar contactor del motor por picaduras u otros signos de daños. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar cuchillas de ventilador. Limpie, repare o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Verificar suciedad, corrosión o degradación. Limpie o repare como sea necesario.	S
Lubricar cojinetes servibles.	S

Verificar por evidencia de acumulación o suciedad en plataformas húmedas, terraplén y rejillas exteriores. Limpie como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar el apropiado flujo de fluido. Limpie, ajuste y repare como sea necesario para restaurar el flujo correcto.	T
Verificar para operación correcta de del amortiguador. Reparar, reemplazar y ajustar como sea necesario.	T
Verificar por suciedad y desechos. Limpie como sea necesario.	T
Verificar motor(es) y/o bomba(s) de torre de enfriamiento para operación correcta. Repare o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	T
Verificar toberas. Limpie como sea necesario.	T

TABLA 3.2.9 DISPOSITIVOS DE DESHUMIDIFICACIÓN Y HUMIDIFICACIÓN
Dehumidification and Humidification Devices

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar lámpara UV. Limpie o reemplace, si es necesario, para asegurar operación correcta.	T
Medir humedad relativa y repare, limpie o ajuste el sistema si es necesario para asegurar operación proyectada.	T
Verificar sistema de trampas de vapor, bombas y controles. Limpie o reemplace como sea necesario, para asegurar operación correcta.	S
Verificar por contaminación, corrosión o degradación. Limpie o repare como sea necesario.	A
Verificar por evidencia de crecimiento o suciedad las superficies de los intercambiadores de calor. Limpie como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Verificar por escala excesiva o desechos sobre las superficies del condensador enfriado por evaporación. Limpie como sea necesario.	A
Verificar coladeras. Limpie como sea necesario.	A
Visualmente inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Si está presente, limpie o desinfecte como sea necesario.	A

TABLA 3.2.10 MOTORES, MICROTURBINAS
Engines, Micro-Turbines

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Visualmente inspeccione filtro de combustible. Limpie, repare o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	M
Verificar filtros de aire de admisión de la turbina. Limpie o reemplace como sea necesario para mantener flujo apropiado.	M
Verificar bomba de combustible para operación apropiada. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	T
Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y ajuste como sea necesario.	A
Verificar contactos del motor por picaduras u otros signos de daños. Repare o reemplace como sea necesario.	A

Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario. A

TABLA 3.2.11 SERPENTÍN DE CALEFACCIÓN O ENFRIAMIENTO
Free Standing Heating and Cooling Coils

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar lámpara UV. Limpie o reemplace, si es necesario para asegurar operación correcta.	T
Verificar Trampa P. Preparar como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar para operación correcta del serpentín refrigerante o serpentín de calefacción. Limpie, restaure o reemplace, como sea necesario.	S
Verificar presión del sistema refrigerante o temperatura. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A
Verificar por suciedad, corrosión o degradación. Limpie o repare como sea necesario.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Verificar depósito de desagüe, líneas de desagüe y bobinas por crecimiento biológico. Limpie como sea necesario.	A
Verificar serpentín del evaporador. Restaure si es posible. Reemplace el serpentín si es necesario para retornar al funcionamiento apropiado.	A
Inspeccionar por evidencia de arrastre de humedad más allá de los depósitos de desagüe del serpentín de enfriamiento. Hacer correcciones o reparaciones, como sea necesario.	A
Visualmente inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Si está presente, limpie y/o desinfecte como sea necesario.	A
Verificar bombas de condensado. Limpie o reemplace, como sea necesario.	A

TABLA 3.2.12 ABANICOS (ej. extracción, suplido, transferencia, retorno)
Free Standing Fans (e.g., exhaust, supply, transfer, return)

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar tensión de correa de ventilador. Verificar por uso de correa y alineamiento propio. Reemplace si es necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar alineamiento de mando, uso, chumaceras, asiento de acoplamiento y operación. Reparar y reemplazar como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar cuchillas de ventilador. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A

TABLA 3.2.13 SERPENTÍN VENTILADOR, CALENTADORES DE UNIDADES DE AGUA CALIENTE Y VAPOR
Fan Coils, Hot Water & Steam Units Heater

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar filtro de aire e integridad de cubierta y corregir como sea necesario, a veces los filtros deberán ser reemplazados.	Al cambio de filtro
Verificar por acumulación de partículas en los filtros. Limpie o reemplace como sea necesario, para asegurar operación correcta.	M

Verificar lámpara UV. Limpie o reemplace, si es necesario para asegurar operación correcta.	T
Verificar sistema de trampas de vapor, bombas y controles. Limpie o reemplace como sea necesario, para asegurar operación correcta.	S
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar trampa P. Preparar como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Cuequear tensión de correa de ventilador. Verificar por uso de correa y alineamiento propio. Reemplace si es necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar para operación correcta del serpentín refrigerante o serpentín de calefacción. Limpie, restaure o reemplace, como sea requerido.	S
Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y ajuste como sea necesario.	A
Verificar cuchillas de ventilador. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Verificar presión del sistema refrigerante o temperatura. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A
Verificar por suciedad, corrosión o degradación. Limpie o repare.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Lubricar cojinetes servibles.	A
Verificar depósito de desagüe, línea de desagüe y bobinas por crecimiento biológico. Limpie como sea necesario.	A
Verificar serpentín del evaporador. Restaure si es posible. Reemplace el serpentín si es necesario para retornar al funcionamiento apropiado.	A
Inspeccionar por evidencia de arrastre de humedad más allá de los depósitos de desagüe del serpentín de enfriamiento. Hacer correcciones o reparaciones, como sea necesario.	A
Verificar operación correcta del amortiguador. Reparar, reemplazar y ajustar como sea necesario.	A
Visualmente inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Si está presente, limpie o desinfecte como sea necesario.	A
Verificar bombas de condensado. Limpie o reemplace, según necesario.	A

TABLA 3.2.14 HORNOS, CALENTADORES DE UNIDAD DE COMBUSTIÓN
Furnaces, Combustion Unit Heater

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar filtro de aire e integridad de cubierta. Corregir como sea necesario.	Al cambio de filtro
Verificar por acumulación de partículas en los filtros. Limpie o reemplace si la acumulación resulta en caída de presión o corriente de aire fuera de los límites de operación establecidos.	M
Visualmente inspeccione filtro de combustible. Limpie, repare o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	M
Verificar bomba de combustible para operación apropiada. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	S

Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar tensión de correa de ventilador. Verificar por uso de correa y alineamiento propio. Reemplace si es necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y ajuste como sea necesario.	A
Verificar cuchillas de ventilador. Limpie, repare o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Lubricar cojinetes servibles.	A
Verificar para operación correcta del amortiguador. Reparar, reemplazar y ajustar como sea necesario.	A
Verificar cámara de combustión, quemador y tubos por deterioro, problemas de humedad, condensado y productos de combustión. Limpie, pruebe y ajuste los procesos de combustión para operación correcta.	A
Verificar intercambiador de calor. Limpiar si es necesario para asegurar operación correcta y remover incrustaciones y sedimento. Verificar por posibles fugas.	A

TABLA 3.2.15 SECCIÓN INTERIOR “SPLITS” DE DUCTO LIBRE
Indoor Section Duct-Free Splits

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar filtro de aire e integridad de cubierta. Corregir como sea necesario.	Al cambio de filtro
Verificar por acumulación de partículas en los filtros. Limpie o reemplace si la acumulación resulta en caída de presión o corriente de aire fuera de los límites de operación establecidos.	M
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar drenaje de trampa P. Limpie si es necesario.	S
Verificar para operación correcta del serpentín refrigerante o serpentín de calefacción. Limpie, restaure o reemplace, como sea requerido.	S
Verificar cuchillas de ventilador. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Verificar presión del sistema refrigerante o temperatura. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Lubricar cojinetes servibles.	A
Verificar depósito de desagüe, línea de desagüe y bobinas por crecimiento biológico. Limpie como sea necesario.	A
Verificar serpentín del evaporador. Restaure si es posible. Reemplace el serpentín si es necesario para retornar al funcionamiento apropiado.	A

Visualmente inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Si está presente, limpie y/o desinfecte como sea necesario.	A
Verificar operación correcta del amortiguador. Reparar, reemplazar y ajustar como sea necesario.	A

TABLA 3.2.16 SISTEMA INTEGRADO “PAQUETE” DE ACONDICIONADORES DE AIRE
Air Conditioning Package

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar por acumulación de partículas en los filtros. Limpie o reemplace si la acumulación resulta en caída de presión o corriente de aire fuera de los límites de operación establecidos.	M
Verificar filtro de aire e integridad de cubierta. Corregir como sea necesario.	M
Verificar lámpara UV. Limpie o reemplace, si es necesario para asegurar operación correcta.	T
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar línea de drenaje de condensación y remover desechos como sea necesario para asegurar la libre circulación.	S
Verificar para operación correcta del serpentín refrigerante o serpentín de calefacción. Limpie, restaure o reemplace, como sea requerido.	S
Verificar contactos de motor por picaduras u otros signos de daño. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar cuchillas de ventilador. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Verificar presión del sistema refrigerante o temperatura. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Verificar depósito de desagüe, línea de desagüe y bobinas por crecimiento biológico. Limpie como sea necesario.	A
Verificar serpentín del evaporador. Restaure si es posible. Reemplace el serpentín si es necesario para retornar al funcionamiento apropiado.	A
Inspeccionar por evidencia de arrastre de humedad más allá de los depósitos de desagüe del serpentín de enfriamiento. Hacer correcciones o reparaciones, como sea necesario.	A
Inspeccionar superficie del condensado enfriado por aire. Repare o limpie como sea necesario.	A
Visualmente inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Limpie y/o desinfecte como sea necesario.	A

TABLA 3.2.17 SISTEMA INTEGRADO BOMBAS DE CALOR
PTHP (Package Terminal Heat Pumps)

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar filtro de aire e integridad de cubierta. Corregir como sea necesario.	Al cambio de filtro

Verificar por acumulación de partículas en los filtros. Limpie o reemplace si la acumulación resulta en caída de presión o corriente de aire fuera de los límites de operación establecidos.	M
Verificar lámpara UV. Limpie o reemplace, si es necesario para asegurar operación correcta.	T
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar trampa P. Preparar como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar para operación correcta del serpentín refrigerante o serpentín de calefacción. Limpie, restaure o reemplace, como sea requerido.	S
Verificar contactos de motor por picaduras u otros signos de daño. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar cuchillas de ventilador. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Verificar presión del sistema refrigerante o temperatura. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Lubricar cojinetes servibles.	A
Verificar depósito de desagüe, línea de desagüe y bobinas por crecimiento biológico. Limpie como sea necesario.	A
Verificar serpentín del evaporador. Restaure si es posible. Reemplace el serpentín si es necesario para retornar al funcionamiento apropiado.	A
Inspeccionar por evidencia de arrastre de humedad más allá de los depósitos de desagüe del serpentín de enfriamiento. Hacer correcciones o reparaciones, como sea necesario.	A
Inspeccionar superficie del condensador enfriado por aire. Repare o limpie como sea necesario.	A
Visualmente inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Si está presente, limpie y/o desinfecte como sea necesario.	A

TABLA 3.2.18 BOMBAS

Pumps

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar frecuencia variable de mando (VFD, por sus siglas en inglés) para operación correcta.	S
Visualmente inspeccione bombas y componentes eléctricos asociados. Reemplace o repare como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y ajuste como sea necesario.	A
Verificar contactos de motor por picaduras u otros signos de daño. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, chumacera y acoplamiento, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A

Verificar para flujo de fluido correcto. Limpie, ajuste y repare como sea necesario para restaurar el flujo correcto.	A
Lubricar cojinetes servibles.	A

TABLA 3.2.19 UNIDADES DE TECHO
Rooftop Units

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar por acumulación de partículas en los filtros. Limpie o reemplace si la acumulación resulta en caída de presión o corriente de aire fuera de los límites de operación establecidos.	M
Verificar filtro de aire e integridad de cubierta. Corregir como sea necesario.	M
Verificar lámpara UV. Limpie o reemplace, si es necesario para asegurar operación correcta.	T
Verificar sistema de trampas de vapor, bombas y controles. Limpie o reemplace como sea necesario, para asegurar operación correcta.	S
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar trampa P. Preparar como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar tensión de correa de ventilador. Verificar por uso de correa y alineamiento propio. Reemplace si es necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar frecuencia variable de mando (VFD, por sus siglas en inglés) para operación correcta.	S
Verificar para operación correcta del serpentín refrigerante o serpentín de calefacción. Limpie, restaure o reemplace, como sea requerido.	S
Verificar caja de control por suciedad, desechos y/o terminaciones flojas. Limpie y ajuste como sea necesario.	A
Verificar contactos de motor por picaduras u otros signos de daño. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar cuchillas de ventilador. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Verificar presión del sistema refrigerante o temperatura. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Lubricar cojinetes servibles.	A
Inspeccionar por evidencia de arrastre de humedad más allá de los depósitos de desagüe del serpentín de enfriamiento. Hacer correcciones o reparaciones, como sea necesario.	A
Verificar depósito de desagüe, línea de desagüe y bobinas por crecimiento biológico. Limpie como sea necesario.	A
Verificar serpentín del evaporador. Restaure si es posible. Reemplace el serpentín si es necesario para retornar al funcionamiento apropiado.	A
Inspeccionar por evidencia de arrastre de humedad más allá de los depósitos de desagüe del serpentín de enfriamiento. Hacer correcciones o reparaciones, como sea necesario.	A

Verificar para operación correcta del amortiguador. Reparar, reemplazar o ajustar como sea necesario.	A
Inspeccionar superficie del condensador enfriado por aire. Repare o limpie como sea necesario.	A
Verificar la secuencia de control del cabezal de presión de bajo ambiente para operación correcta. Repare o reemplace los componentes o modificar el "software" /algoritmo para asegurar operación correcta.	A
Verificar por escala excesiva o desechos sobre la superficie del condensador enfriado por evaporación. Limpie como sea necesario.	A
Verificar cámara de combustión, quemador y tubos por deterioro, problemas de humedad, condensado y productos de combustión. Limpie, pruebe y ajuste los procesos de combustión para operación correcta.	A
Visualmente inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Si está presente, limpie y/o desinfecte como sea necesario.	A
Verifique bomba de condensado. Limpie o reemplace.	A
Verificar niveles de aceite refrigerante para los sistemas refrigerantes de controles de presión/nivel de aceite. Reparar, reemplazar o ajustar, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Inspección visual de conductos expuestos y tuberías externas por aislamiento y barreras de vapor para integridad. Corrija como sea necesario.	A
Visualmente inspecciones internamente conductos alineados hasta el primer giro o hasta 20 pies dentro del suministro del pleno del transportador de aire para integridad y corregir de estar manchado o cortado.	A

TABLA 3.2.20 CAJAS DE CONTROL Y TERMINAL (ej. VAV, Fan-Poderes, Bypass)
Terminal and Control Boxes (e.g., VAV, fan powered, bypass)

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar filtro de aire e integridad de cubierta. Corregir como sea necesario.	Al cambio de filtro
Verificar por acumulación de partículas en los filtros. Limpie o reemplace si la acumulación resulta en caída de presión o corriente de aire fuera de los límites de operación establecidos.	M
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar para operación correcta del serpentín refrigerante o serpentín de calefacción. Limpie, restaure o reemplace como sea requerido.	S
Verificar cuchillas de ventilador. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Verificar para operación correcta del amortiguador. Reparar, reemplazar y ajustar como sea necesario.	A
Visualmente inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Si está presente, limpie y/o desinfecte como sea necesario.	A
Inspección visual de conductos expuestos y tuberías externas por aislamiento y barreras de vapor para integridad. Corrija como sea necesario.	A

TABLA 3.2.21 SISTEMAS HVAC DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

HVAC Water Distribution Systems

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Ejecutar prueba química de agua. Tratarla como sea necesario para asegurar agua química apropiada.	M (sistemas abiertos) T (sistemas cerrados)
Verificar sistema de trampas de vapor, bombas y controles. Limpie o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Visualmente inspeccione bombas y componentes eléctricos asociados. Repare o reemplace como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar para flujo de fluido correcto. Limpie, ajuste o repare como sea necesario para restaurar el flujo correcto.	A
Verificar coladores. Limpie como sea necesario.	A
Inspección visual de aislamiento de tubería externa y película impermeable para integridad. Repare o reemplace como sea necesario.	A
Verificar válvulas de alivio, interruptores de flujo y flotados, para nivel mínimo de agua y otros dispositivos de seguridad para operación concreta y repare o reemplace como se requiera.	A

TABLA 3.2.22 BOMBAS DE CALOR DE FUENTES DE AGUA
Water Source Heat Pumps

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar filtro de aire e integridad de cubierta. Corregir como sea necesario.	Al cambio de filtro
Verificar por acumulación de partículas en los filtros. Limpie o reemplace si la acumulación resulta en caída de presión o corriente de aire fuera de los límites de operación establecidos.	M
Verificar lámpara UV. Limpie o reemplace, si es necesario para asegurar operación correcta.	T
Verificar sistema de control y dispositivos por evidencia de operación incorrecta. Repare, ajuste o reemplace los componentes para asegurar operación correcta.	S
Verificar para operación correcta del serpentín refrigerante o serpentín de calefacción. Limpie, restaure o reemplace, como sea requerido.	S
Verificar tensión de correa de ventilador. Verificar por uso de correa y alineamiento propio. Reemplace si es necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar trampa P. Preparar como sea necesario para asegurar operación correcta.	S
Verificar cuchillas de ventilador. Repare o reemplace, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Verificar integridad de todos los paneles del equipo. Reemplace aseguradores como sea necesario, para asegurar integridad propia y ajuste/acabado del equipo.	A
Visualmente inspeccionar áreas de acumulación de humedad por crecimiento biológico. Si está presente, limpie y/o desinfecte como sea necesario.	A
Verificar alineamiento de mando, uso, asiento y operación. Repare o reemplace, como sea necesario.	A
Lubricar cojinetes servibles.	A
Verificar contactos de motor por picaduras u otros signos de daño. Repare o reemplace como sea necesario.	A

Verificar presión del sistema refrigerante o temperatura. Si está fuera de los niveles recomendados, encuentre la causa, repare y ajuste refrigerante para lograr niveles de operación óptimos.	A
Verificar por suciedad, corrosión o degradación. Limpie o repare como sea necesario.	A
Verificar para flujo de fluido correcto. Limpie, ajuste o repare como sea necesario para restaurar el flujo correcto.	A
Verificar depósito de desagüe, línea de desagüe y bobinas por crecimiento biológico. Limpie como sea necesario.	A
Verificar serpentín del evaporador. Restaure si es posible. Reemplace el serpentín si es necesario para retornar al funcionamiento apropiado.	A
Inspeccionar por evidencia de arrastre de humedad más allá de los depósitos de desagüe del serpentín de enfriamiento. Hacer correcciones o reparaciones, como sea necesario.	A
Verificar bomba de condensado. Limpie o reemplace.	A
Verificar niveles de aceite refrigerante para los sistemas refrigerantes de controles de presión/nivel de aceite. Reparar, reemplazar o ajustar, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A

TABLA 3.2.23 SISTEMA DE BOMBAS DE CISTERNA DE AGUA
Water Tank Pump System

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar el funcionamiento de las bombas, tuberías y sellos. Ejercitar, reparar, reemplazar o ajustar, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	W
Verificar las cajas de bolas y lubricar o reemplazar, como sea necesario.	M
Verificar por funcionamiento de sistema de operación automática (alarmas, secuencia, etc.). Reparar, reemplazar o ajustar, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	M
Verificar reguladoras, llaves de paso, bombas, impulsor y alineamiento. Ejercitar, reparar, reemplazar o ajustar, limpiar y clorinar, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A

TABLA 3.2.24 CONDUCTOS DE AIRE
Air Ducts

Inspección/Labor de Mantenimiento	Frecuencia
Verificar por acumulación de polvo, suciedad y contaminantes. Limpiar y desinfectar según necesario para garantizar calidad de aire correcta.	A
Verificar por señales de humedad e integridad física. Reparar, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A
Verificar por señales de daño en el material aislante de ductos. Reparar, como sea necesario, para asegurar operación correcta.	A

4. INVENTARIO, ACTIVIDADES Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL HOSPITAL

4.1 La **COMPAÑÍA** proveerá inspecciones y mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado o de emergencia al inventario de componentes o equipos del *sistema eléctrico* sin limitarse a incluidos en el anejo F.

4.2 Esta sección enumera los requisitos mínimos de las labores de inspección y mantenimiento para cualquier sistema o componente de sistema en la sección 4.1 para lo cual esta norma aplica. El programa de mantenimiento para la institución incluirá, por lo menos, todas las labores de inspección y mantenimiento enumeradas a continuación que aplican a los sistemas eléctricos y equipos relacionados en la institución.

***Nota:** En general, las actividades que se presentan a continuación deberán efectuarse al menos cada 12 meses. Cuando aplique, estas especificaciones establecerán los componentes que requieren mantenimiento preventivo más frecuente para ayudar a asegurar la operación y confiabilidad.*

Se reconoce que locaciones específicas podrían requerir actividades de mantenimiento más frecuentes debido al ambiente físico o naturaleza operacional del equipo. Por ejemplo, equipos en ambientes hostiles donde el exceso de humedad o suciedad podrían estar presentes requieren mayor atención en el programa de mantenimiento. Similarmente, los equipos que se utilizan intermitentemente o aquellos equipos que se consideran críticos y esenciales para el ofrecimiento de servicios deben atenderse en periodos de tiempo más cortos.

4.2.1 “Switchgears” y “Automatic Transfer Switches”

4.2.1.1 Cubierta. Los paneles, puertas y estructura de cerramiento deberán ser bien atendidos según las especificaciones del fabricante. Las actividades de mantenimiento sin energía incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Limpiar con aspiradora cualquier escombros, suciedad y/o polvo suelto presente –el **HOSPITAL** no avala el uso de aire a presión ya que puede causar la incrustación de partículas en el material aislante y causar daños.
- ❖ Cualquier acumulación de sucio o cualquier otro contaminante que no puede ser removido con la aspiradora deberá limpiarse con trapos que no generen residuos y solventes limpiadores recomendados por el fabricante.
- ❖ Todas las rejillas de ventilación deberán limpiarse de cualquier acumulación de polvo y/o sucio. Asegúrese de que las aberturas de ventilación no estén obstruidas.
- ❖ En la existencia de sellos o juntas, las mismas deben ser examinadas y reparadas o reemplazadas según sea necesario.
- ❖ Todas las escotillas o paneles de acceso deben ser aseguradas durante la operación.

4.2.1.2 Aislantes, soportes y conectores. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento de aisladores, soportes y conectores, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Inspeccione el material aislante y soportes de conductores para identificar señales de grietas, pedazos rotos o cualquier otro daño físico o deterioro. Repare según sea necesario.
 - ❖ Limpie el polvo o suciedad suelta con un trapo que no produzca residuos. Para contaminantes o suciedad incrustada, utilice solventes aprobados por el fabricante.
 - ❖ Examine por evidencia de humedad que pueda conducir a cortos circuitos. Identifique la fuente y elimine la amenaza según sea necesario.
 - ❖ Examine las áreas alrededor por señales de rastreo, arqueado o sobrecalentamiento. Repare según sea necesario.
 - ❖ Examine tornillos y conectores por señales de deterioro, corrosión o sobrecalentamiento. Repare o reemplace según sea necesario. Asegúrese que los tornillos o conectores se encuentren ajustados de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Nota: Tenga cuidado de no ajustar demasiado ya que puede dañar el material aislante.*
- ❖ Cuando se utilicen conductores y/o conectores de cobre y aluminio en contacto, examine las conexiones por señales de acción galvánica. Repare según sea necesario.
 - ❖ Aplique un compuesto antioxidante a toda conexión aluminio – cobre.

4.2.1.3 Conductores. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento de conductores, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Examine el material aislante por señales de deterioro, grietas, escamado o sobrecalentamiento y señales de rastreo o arqueado. Repare o reemplace según sea necesario.
- ❖ Examine las conexiones por señales de sobrecalentamiento, grietas o conectores rotos. Repare o reemplace según sea necesario.
- ❖ Asegure la limpieza e inexistencia de humedad en conductores. Limpie o repare según necesario.
- ❖ Examine y limpie las conexiones y aplique el torque recomendado por el fabricante.

4.2.2 Interruptores de aire (air circuit breakers)

4.2.2.1 Aislante. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para el material aislante, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Remueva y limpie las barreras de interfase.

- ❖ Limpie todo material aislante con aspiradora y/o un trapo que no produzca residuos. De ser necesario el uso de solventes, siga las recomendaciones del fabricante.
- ❖ Inspecciones por señales de corona, rastreo, arqueado y/o daño térmico o físico. Repare o reemplace según sea necesario.
- ❖ Asegure que toda aislación esté limpia y seca. Limpie o repare según sea necesario.

4.2.2.2 Contactos. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento de contactos, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Asegure que todo contacto esté limpio y alineado. Repare según sea necesario.
- ❖ Asegure que se mantengan las presiones de resortes de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Repare o reemplace según sea necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ En contactos de plata, la decoloración usualmente no es dañina a menos que la misma sea causada por depósitos de material aislante. Limpie los contactos de plata con alcohol o limpiador de plata y un trapo no abrasivo.
- ❖ Cierre manualmente el “breaker” para verificar el acople apropiado, la presión del contacto, el alineamiento del contacto y asegurar que todos los contactos estén sincronizados. Repare, reemplace y/o pruebe según sea necesario para garantizar la operación correcta.

Prueba: Si es posible, realice una prueba de resistencia de contacto para determinar la calidad de los contactos.

- ❖ Los “breakers” viejos con contactos de carbón generalmente requieren muy poco mantenimiento. Examine para presión apropiada, deterioro o desgaste para la operación apropiada. Repare, reemplace y/o pruebe según sea necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Retire los contactos en el circuito de “breakers” y el contacto estacionario en el cubículo debe limpiarse e inspeccionarse para sobrecalentamiento, alineación y resortes débiles o rotos. Repare o reemplace según sea necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Recubra las superficies de los contactos con lubricante para facilitar el acoplamiento (refiérase a las recomendaciones del fabricante).

4.2.2.3 Interruptores de arco. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento de interruptores de arco, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Limpie todo material de cerámica de sucio o polvo suelto y examine para señales de humedad, asegure que los ensamblajes estén limpios y libres de

humedad. Los depósitos de arqueo y sucio pueden removerse utilizando una lija suave –no utilice brochas de alambre o cualquier otro instrumento que pueda dejar residuos conductores.

- ❖ Examine por piezas rotas o agrietadas, repare o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Examine las tolvas de arco para identificar acumulaciones de suciedad y/o polvo. Limpie según sea necesario para garantizar la operación correcta. Pruebas dieléctricas de escudos de arco son recomendadas por el fabricante.
- ❖ Verifique el “puffer” de aire para la operación correcta. Repare o reemplace para según necesario para asegurar la operación correcta.

4.2.2.4 Mecanismo operacional. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento del mecanismo operacional, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Inspeccione para identificar partes o piezas sueltas, rotas, desgastadas o faltantes (consulte dibujos esquemáticos del fabricante para piezas requeridas). Repare, reemplace y/o instale según sea necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Examine por desgaste excesivo de partes o piezas móviles. Repare, reemplace y/o ajuste según sea necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Observe el funcionamiento de los mecanismos operacionales para asegurar la operación correcta sin ataduras, suspensiones o retrasos. Repare, reemplace y/o ajuste según sea necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Asegure que todos los mecanismos estén limpios, lubricados apropiadamente y que todos los tornillos o conectores estén debidamente ajustados. Repare, reemplace y/o ajuste según sea necesario para garantizar la operación correcta.

4.2.2.5 Dispositivos auxiliares. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento de dispositivos auxiliares, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Inspeccione los dispositivos operaciones para garantizar su operación y condición general correcta. Repare, reemplace y/o ajuste según sea necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Asegure que todos los dispositivos indicadores estén calibrados y que los mismos funcionan apropiadamente. Repare, reemplace y/o ajuste según sea necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Inspecciones y pruebe relés de protección y dispositivos de disparo de interruptores para operación correcta, según especificaciones del

manufacturero y estándares aplicables de la industria, tales como: el *Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos* y la *Asociación Nacional de Protección de Incendios* (IEEE y NFPA, respectivamente, por sus acrónimos en inglés).

4.2.3 Interruptores en vacío (vacuum circuit breakers). Las actividades de mantenimiento son similares a las establecidas en la sección 5.2.2: Interruptores de aire; no obstante, se recomienda consultar al manufacturero para procedimientos específicos de prueba y mantenimiento.

4.2.4 Interruptores de ruptura al aire (air disconnect switches). Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para interruptores automáticos de ruptura al aire, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Inspeccione y limpie aislantes y conductores. Si se utilizan solventes, asegure que los mismos sean los recomendados por el manufacturero.
- ❖ Ajuste las conexiones de acuerdo con las especificaciones del manufacturero. No ajuste en exceso en tanto que se puedan dañar los conectores.
- ❖ Verifique las hojas de arco, si aplica, y asegure la conjugación de los contactos principales para garantizar la operación correcta.
- ❖ Inspeccione las conexiones de interfase y barras operacionales para asegurar que dichas conexiones no están dobladas o dañadas y los sujetadores están asegurados. Repare o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Observe la posición del pestillo de palanca en relación con las conexiones operacionales en todos los interruptores cerrados para verificar si el interruptor cierra mecánicamente. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Opere manualmente el interruptor varias veces para asegurar la operación correcta y luego utilizando el motor, si aplica. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Asegure que todas las piezas móviles están aseguradas y lubricadas según especifica el manufacturero.
- ❖ Prueba: Realice pruebas periódicas de resistencia de contacto. Se deben registrar y analizar los resultados para asegurar el contacto correcto. Si la resistencia de contacto excede los mínimos recomendados, repare y/o reemplace el interruptor inmediatamente para asegurar la operación correcta.

4.2.5 Interruptores de aceite (oil circuit breakers).

4.2.5.1 Exterior. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento exterior para interruptores automáticos de aceite, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Inspeccione la cubierta por señales de escape de aceite. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Limpie el ensamblaje de cojinetes exteriores y examine por señales de deterioro, rastro y piezas sueltas o dañadas. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Observe el indicador de nivel de aceite para asegurar la operación y toma de lecturas correctas del dispositivo. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.

4.2.5.2 Prueba de aceite aislante (insulating oil test). Tomando las debidas precauciones, las actividades para pruebas de aceite aislante, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Prueba: Conduzca una prueba diagnóstica dieléctrica al fluido aislante. Basado en los resultados de la prueba, filtre o reemplace el aceite según sea necesario para garantizar la operación correcta. Un alto contenido de carbón puede indicar un potencial desgaste por contacto y debe ser investigado.

4.2.5.3 Interior. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento interior para interruptores automáticos de aceite, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Dado que los contactos de los interruptores de aceite no están accesibles para inspección, como mínimo se debe probar la resistencia de contacto.
- ❖ Un mantenimiento más abarcador de los contactos requeriría drenar el aceite y dejar caer el tanque, por lo tanto, su realización es menos frecuente.

***Nota:** Siga las especificaciones del fabricante para el examen de componentes internos (i.e., inspecciones de contactos). Abra el interruptor y examine los contactos por señales de desgaste y/o deterioro excesivo. Examine las conexiones para identificar partes sueltas, rotas o faltantes. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.*

4.2.5.4 Dispositivos auxiliares. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para los dispositivos auxiliares, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Mantenga los mecanismos operacionales, siguiendo las especificaciones de la sección 5.2.2: Interruptores de aire. Repare y/o reemplace según necesario y siga las recomendaciones del fabricante para garantizar la operación correcta.
- ❖ Cuando aplique, examine los indicadores de nivel de aceite, mirillas, líneas de aceite, juntas y levantadores de tanque. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Examine los ensamblajes de extinción de arco para identificar depósitos de carbón u otros contaminantes. Limpie según necesario y siga las recomendaciones del fabricante para garantizar la operación correcta.

4.2.6 Interruptores de caja moldeada (molded-case circuit breakers). Los interruptores de caja moldeada deben mantenerse limpias para asegurar la ventilación apropiada de los interruptores. Este tipo de interruptor usualmente se dispara por un elemento térmico que identifica un incremento en temperatura debido a un consumo excesivo de corriente. No obstante, si el sucio se acumula en los alrededores del interruptor, el calor acumulado no puede disiparse apropiadamente y resultar en interrupciones molestosas.

Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para interruptores de caja moldeada, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Limpie la cubierta del interruptor e inspecciones por grietas o señales de sobrecalentamiento. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Examine las conexiones. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Ejercite el interruptor varias veces para asegurar la libertad de movimiento del mecanismo y permitir el acoplamiento apropiado de los contactos. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ A los interruptores de mayor capacidad (225 amperes o más) se le deben realizar pruebas eléctricas de tripeo para asegurar la operación correcta de los elementos y conexiones de disparo. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.

Prueba: Periódicamente, realice prueba de resistencia de contacto para asegurar la calidad de los contactos del interruptor.

- ❖ Todos los paneles de interruptores de caja moldeada deben limpiarse con aspiradora para remover polvo, sucio y escombros sueltos.

4.2.7 Bancos de baterías / Cargadores (battery stations / chargers).

4.2.7.1 Baterías. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para baterías, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Limpie ampliamente la superficie de baterías para evitar la acumulación de polvo y suciedad. Limpie y ajuste los terminales de conexión. Remueva cualquier indicio de corrosión de los terminales con bicarbonato de soda.

- ❖ Limpie los espárragos y terminales del cableado. En cables trenzados, si las terminaciones están corroídas, corte las puntas o separe las trenzas y limpie internamente.
- ❖ Verifique los niveles y gravedad específica de los electrolitos. Variaciones de más de cincuenta (50) puntos entre las celdas pueden indicar una celda defectuosa.

4.2.7.2 Cargadores. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para cargadores, incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Limpie ampliamente la superficie del cargador para evitar la acumulación de polvo y suciedad.
- ❖ Limpie las aberturas de ventilación y asegure que están libres de obstrucciones.
- ❖ Verifique el ajuste de terminales y conexiones. Ajuste según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Inspeccione los relés (relays), luces u otros dispositivos de notificación para asegurar la operación correcta. Repare y/o reemplace según necesario.
- ❖ Si constantemente todas las celdas leen niveles bajos de carga, verifique el cargador para la operación correcta. Si los niveles de electrolitos están bajos, contraste la programación de carga del artefacto con las especificaciones del fabricante. Repare y/o ajuste según necesario para garantizar la operación correcta.

***Nota 1:** Niveles de carga consistentemente bajos pueden indicar una velocidad de carga muy alta.*

***Nota 2:** En el proceso de carga, las baterías emiten gases explosivos. Evite chispas o llamas de fuego abiertas cercanas a las baterías en carga. Los cuartos de baterías deben estar bien ventilados y está prohibido fumar.*

4.2.8 Cables y barras.

4.2.8.1 Cables en pozos de registro (manholes). Tomando las debidas precauciones, de-energice los cables antes de proceder con las actividades de mantenimiento para cables en pozos de registro, que incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Inspeccione por dobleces puntiagudos, daño físico, tensión excesiva, fugas de aceite, movimiento de cables, puntos blandos, agrietamiento de cobertura, resistencia a fuego dañada, conexiones a tierra (ground) pobres y soportes de cable deteriorados, debilitados o corroídos. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.

- ❖ Inspeccione por desgaste en los puntos de entrada y soportes. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Inspeccione el pozo de registro por concreto astillado, ventilación inapropiada y exceso de humedad. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Inspeccione los “potheads” por escapes de aceite o compuestos y porcelanas agrietadas y/o astilladas. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta de los sistemas.
- ❖ Examine el pozo de registro y el sistema de conexión a tierra para asegurar su integridad. Si se ha instalado protección catódica, también debe ser evaluada. Aplique las medidas correctivas necesarias para garantizar la integridad y operación correcta.

4.2.8.2 Cables aéreos. Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para cables aéreos, incluye, pero no se limita a:

- ❖ Verifique los soportes por desgaste y deterioro excesivo. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Verifique los cables por desgaste en los puntos de soporte. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Inspeccione por daños mecánicos causados por la vibración. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ En los puntos muertos, verifique por aislación desgastada, dobleces puntiagudos y grietas. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.

4.2.8.3 Canalizaciones (raceways). Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para canalizaciones, incluye, pero no se limita a:

- ❖ Verifique las canalizaciones y cables por soportes mecánicos apropiados. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Examine el material aislante por abrasiones y/o grietas en los puntos de soporte. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Examine las juntas de las canalizaciones por conexiones limpias y ajustadas. Limpie, ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.

4.2.8.4 Conductos de barras (bus ducts). Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para conductos de barras, incluye, pero no se limita a:

- ❖ Remover la cobertura sobre las juntas de conductos de barras para permitir acceso y realizar un estudio termográfico del bus energizado bajo carga. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Luego de desenergizar y llevar a tierra el conducto de barras, verifique las conexiones por el ajuste apropiado, así como por evidencia de sobrecalentamiento, corrosión, arqueo, u otra forma de deterioro. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Limpie y aplique el torque apropiado a toda conexión sucia o suelta –tenga cuidado de no ajustar demasiado los tornillos. Consulte las recomendaciones del fabricante para prácticas de mantenimiento y valores de torque.
- ❖ Inspeccione la parte superior de la cobertura de la barra por evidencia de acumulación de agua o cualquier otra materia extraña que pueda contaminar el conducto de bus. Limpie, seque y/o repare según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Prueba: Se sugiere realizar pruebas de índice de polarización y resistencia de aislante. Estas pruebas deben registrarse para identificar tendencias que puedan indicar el deterioro del material aislante de la barra.

4.2.9 Transformadores (transformers). Se debe registrar, regularmente, la data (i.e., voltaje, corriente y temperatura) de los transformadores para determinar condiciones operacionales. Indicadores pico o límite deben registrarse y luego reinicializar. Lecturas tomadas en periodos semanales pueden proveer información necesaria e importante sobre la carga del transformador antes de añadir cargas adicionales.

4.2.9.1 Transformadores secos (dry type). Luego de desenergizar y tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para transformadores secos, incluye, pero no se limita a:

- ❖ Limpie con aspiradora los depósitos de sucio y polvo suelto en serpentines, conexiones y aislantes.
- ❖ Examine el transformador por señales de sobrecalentamiento, deterioro, arqueo, partes sueltas o rotas y/o cualquier otra condición anormal. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Asegure que todas las conexiones están debidamente ajustadas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- ❖ Limpie la cobertura y libere de cualquier acumulación de polvo o sucio y asegure que todas las aberturas de ventilación estén libres de obstrucciones.

- ❖ Si se han instalado abanicos de enfriamiento, examine para la operación correcta y lubrique de ser necesario.
- ❖ Prueba: Se sugieren pruebas de resistencia de aislación, absorción dieléctrica y factor de potencia. Estas pruebas no son destructivas y pueden realizarse para mantener un registro histórico de la condición de la aislación. Se deben mantener registros detallados para identificar tendencias no deseadas que puedan indicar la aparición de fallas en aislación.

4.2.9.2 Transformadores de aceite (liquid-filled). Tomando las debidas precauciones, las actividades de mantenimiento para transformadores de aceite, incluye, pero no se limita a:

- ❖ Prueba: Anualmente, se debe tomar muestras del aceite aislante y realizar pruebas para ruptura dieléctrica, acidez, color, factor de potencia y tensión interfacial. También, se debe llevar a cabo un análisis de falla de gas o prueba “*dissolved-gas-in-oil*” (DGA) por un laboratorio certificado. El resultado debe ser analizado para definir tendencias, rastrear condiciones y calendarizar actividades de mantenimiento según sea necesario.
- ❖ Examine el tanque y los cojinetes del transformador por evidencia de escapes o liqueos. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Inspeccione los cojinetes, aislantes y pararrayos para identificar piezas sueltas o rotas, señales de sobrecalentamiento, arqueo y rastreo. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Limpie cualquier acumulación de sucio o polvo en los cojinetes, aislantes y pararrayos.
- ❖ Ajuste las conexiones de los conductores de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- ❖ Prueba: Si aplica, realice pruebas de resistencia de “ground” para asegurar un valor de 25 ohm o menos.

4.2.10 Pararrayos (surge arrestors).

- ❖ Limpie e inspeccione la porcelana por señales de daño y deterioro. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Examine los cables o conductores de los pararrayos por daños y deterioro. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Pruebas: Se sugiere realizar los siguientes exámenes: “*60 cycle spark over & hold test*”, “*watts-loss & leakage current test*”, “*insulation resistance test*” y “*grounding electrode circuit resistance test*”.

4.2.11 Relés de protección (protective relays). Anualmente se realizarán inspecciones, mantenimiento y pruebas de los relés de protección para asegurar una operación apropiada y confiable.

Nota: De deberá tomar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de los empleados y evitar cualquier interrupción de servicio no planificada. En particular, cuando se trabaje en circuitos de control, todos los transformadores secundarios de corriente (CT) deben llevarse a tierra y nunca dejar los circuitos abiertos para evitar lesiones serias en el personal de mantenimiento.

4.2.11.1 Inspección mecánica y visual. Tomando las debidas precauciones, las actividades de inspección mecánica y visual, incluye, pero no se limita a:

- ❖ Inspeccione los relés por daño y/o deterioro físico. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Inspeccione las juntas y coberturas por daño y/o desgaste excesivo. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Limpie el relé y su cobertura para eliminar materiales foráneos, tales como: polvo, sucio y humedad.
- ❖ Examine la condición del resorte en espiral, los espacios de discos y contactos. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Verifique el mecanismo por libertad de movimiento, recorrido y alineamiento apropiado, montura y ajuste de “hardware” y tapones. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.

4.2.11.2 Pruebas eléctricas. Tomando las debidas precauciones, las actividades de para pruebas eléctricas, incluye, pero no se limita a:

- ❖ Utilizando un instrumento de prueba apropiado, apto para los relés en cuestión, conduzca exámenes eléctricos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y los estándares de prueba de la IEEE. Para relés de sobre corriente, pruebe las siguientes funciones del relé bajo los parámetros establecidos y especificados por el ingeniero del sistema o fabricante:
 - Los contactos de captación (pickup) deberán cerrar cuando una corriente igual al ajuste del relé es aplicada al serpentín de inducción. Ajuste el resorte según necesario para asegurar la operación correcta.
 - Se deben realizar pruebas de tiempo correspondientes a dos (2) o más puntos en la curva de tiempo/corriente del relé. Una de las pruebas deberá realizarse en el tiempo especificado en el ajuste.
 - Se debe realizar una prueba de captación instantánea para el ajuste instantáneo especificado, si aplica.
 - Se deben realizar pruebas a las unidades selladas para asegurar que los contactos se mantienen cerrados con la aplicación de la corriente mínima especificada.

- El objetivo del relé deberá indicar cuando el relé ha operado.
- Si es posible, los relés deben probarse para asegurar que la operación del relé en efecto causará una acción de disparo en el respectivo interruptor. Los relés defectuosos o cuyos resultados de prueba sean insatisfactorios deberán ser reemplazados inmediatamente para mantener la integridad de los sistemas de protección.

4.2.12 Sistemas UPS (UPS systems). Esta sección provee la guía de actividades requeridas de mantenimiento general recomendado para sistemas de Suplido Ininterrumpido de Energía (UPS, por Uninterruptible Power Supply). Dado que existe una gran variedad de sistemas y equipos disponibles, las instrucciones y recomendaciones del fabricante deberán ser consultadas para unos requisitos de mantenimiento más completos y detallados.

Los sistemas UPS se categorizan en dos formas básicas: estático y giratorio. Para propósitos de estas especificaciones, sólo se atenderá el tipo estático. Para realizar cualquier mantenimiento y/o prueba en sistemas UPS, siga los procedimientos de seguridad recomendados por el fabricante y requeridos por OSHA. Sólo personas calificadas y altamente entrenadas, con los equipos de prueba apropiados, deben realizar las actividades de mantenimiento que incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Limpiar el interior y exterior de los gabinetes y cubiertas.
- ❖ Identifique cualquier área con señales de corrosión y/o deterioro. Repare según necesario para garantizar la integridad estructural del sistema.
- ❖ Limpie las aberturas de ventilación y circulación de aire y elimine cualquier obstrucción.
- ❖ Si existe, limpie las hojas de abanicos de ventilación y la cubierta de motores.
- ❖ Asegure que los cojinetes de motor estén debidamente lubricados y que las hojas de abanicos estén aseguradas para dirigir los ejes. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Examine señales de contaminación por humedad. Corrija según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Limpie y examine toda conexión eléctrica por señales de corrosión o deterioro. Repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Asegure las conexiones estén ajustadas de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Si aplica, limpie y pruebe los interruptores, desconectivos y relés de acuerdo con especificaciones anteriormente establecidas en este documento y recomendadas por

el fabricante. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.

- ❖ Verifique las alarmas y luces indicadoras del sistema. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Verifique los inversores por escapes de fluidos desde los capacitores. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Verifique los capacitores por señales de pandeo, abultamiento y/o descoloración. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Examine transformadores y disipadores de calor por señales de sobrecalentamiento. Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.
- ❖ Mantenga las baterías según prescrito en la sección 4.2.7.1 de este documento.

4.2.13 Motores eléctricos (“electrical motors”). Un programa de mantenimiento para motores debe utilizar métodos entendidos y probados de inspección y prueba que sólo llevará a cabo el personal más conocedor y cualificado capaz de identificar y evaluar una gama de condiciones.

4.2.13.1 Limpieza. Existen diversos métodos aceptables de limpieza. Estos incluyen “spray” de agua, vapor a baja presión y criogénico (CO₂). La intención de limpiar es remover todo sucio o contaminación, incluida la grasa o aceite en las bobinas. Los métodos de limpieza no deben utilizar flujos de alta presión u otro método abrasivo que pueda causar daños al embobinado.

4.2.13.2 Pruebas y mantenimiento correctivo programado. A continuación, las actividades de prueba y mantenimiento y frecuencia que incluyen, pero no se limitan a:

Instalado y corriendo—Acciones que típicamente se realizan con el motor instalado y acoplado a la carga accionada.

Instalado y fuera de servicio—Acciones que requieren la desconexión eléctrica del motor, pero que pueden realizarse con el motor instalado y acoplado.

ACTIVIDAD	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS DE DESEMPEÑO	FRECUENCIA
Inspección visual	Instalado y corriendo	Las actividades de inspección incluyen, pero no se limitan a: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar evidencia de daños causados por suciedad, piezas sueltas u objetos foráneos. • Identificar bloqueos en entradas de aire. • Identificar evidencia de humedad y/o acumulación de polvo o sucio. • Identificar ruidos inusuales, escapes de aceite o mucha vibración. • Examinar niveles de aceite. • Identificar evidencia de “oil ring turning”, si aplica. 	6 meses

		<ul style="list-style-type: none"> Examinar conexiones. <p>Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.</p>																			
Monitoreo de temperaturas en cojinetes y bobinas	Instalado y corriendo	<p>Si el motor no está equipado con sensores, las actividades incluyen, pero no se limitan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Registrar temperaturas de cojinetes y estator utilizando imágenes termografías. Esta data debe utilizarse para establecer una tendencia. El monitoreo debe completarse a temperaturas ambientales y cargas de motor similares que permitan establecer una tendencia para certera. <p>Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar la operación correcta.</p>	6 meses																		
Vibración	Instalado y corriendo	<p>Si el motor no está equipado con sensores, las actividades incluyen, pero no se limitan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Registrar niveles de vibración y utilizar la data para establecer una tendencia. <p>Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar operación correcta.</p>	6 meses																		
Análisis de aceite	Instalado y fuera de servicio	<p>Las actividades incluyen, pero no se limitan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tomar muestra y analizar para establecer la condición general. Identificar materias foráneas, agotamiento de aditivos, precursores de barniz y elementos metálicos. <p>Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar operación correcta.</p>	12 meses																		
Corriente de funcionamiento	Instalado y corriendo	<p>Las actividades incluyen, pero no se limitan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Registrar y establecer tendencia de la data proveniente de las tres fases de corriente y verificar que las corrientes estén balanceadas y no exceden la capacidad en la placa de identificación. <p>Cada fase debe estar dentro de $\pm 5\%$ del promedio de las tres fases.</p> <p>Ajuste, repare y/o reemplace según necesario para garantizar operación correcta.</p>	12 meses																		
Resistencia de aislamiento (IR)	Instalado y fuera de servicio	<p>Las actividades incluyen, pero no se limitan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar verificación IR entre motor y "ground" para determinar la condición de la aislación del "ground". Registre, corrija temperatura y determine la tendencia. <table border="1"> <thead> <tr> <th>MOTOR</th> <th>PRUEBA</th> <th>LECTURA</th> </tr> <tr> <td>voltaje</td> <td>(Vdc)</td> <td>aceptable</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><1000</td> <td>500</td> <td>>5 megaohm</td> </tr> <tr> <td>1000-2500</td> <td>1000</td> <td>>100 megaohm</td> </tr> <tr> <td>2501-5000</td> <td>2500</td> <td>>100 megaohm</td> </tr> <tr> <td>>5000</td> <td>5000</td> <td>>100 megaohm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ajuste y/o repare según necesario para garantizar operación correcta.</p>	MOTOR	PRUEBA	LECTURA	voltaje	(Vdc)	aceptable	<1000	500	>5 megaohm	1000-2500	1000	>100 megaohm	2501-5000	2500	>100 megaohm	>5000	5000	>100 megaohm	<p>12 meses para motores >600 voltios</p> <p>24 meses para motores <600 voltios</p>
MOTOR	PRUEBA	LECTURA																			
voltaje	(Vdc)	aceptable																			
<1000	500	>5 megaohm																			
1000-2500	1000	>100 megaohm																			
2501-5000	2500	>100 megaohm																			
>5000	5000	>100 megaohm																			

Índice de polarización (PI)	Instalado y fuera de servicio	<p>Proporción del IR 10-min. y el IR-1 min. (10-min. / IR-1 min.)</p> <ul style="list-style-type: none"> Determine la condición del aislamiento de "ground". Pruebe los voltajes de manera similar a los voltajes de la prueba IR. <p>Ratio del criterio de aceptación >2</p> <p>Ajuste y/o repare según necesario para garantizar la operación correcta.</p>	<p>12 meses para motores >600 voltios</p> <p>24 meses para motores <600 voltios</p>
Resistencia de bobinas	Instalado y fuera de servicio	<p>Una comparación entre la línea y resistencias en línea del "winding" del motor. Esta prueba debe realizarse en los terminales del motor utilizando metro capaz de determinar medidas de baja resistencia (miliohms).</p> <p><i>Nota: Un metro típico de ohm no posee la certeza necesaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Registrar y determinar la tendencia. <p>Cada fase debe estar dentro de \pm (3% - 5%) del promedio de las tres fases.</p> <p>Ajuste y/o según necesario para garantizar la operación correcta.</p>	<p>12 meses para motores >600 voltios</p> <p>24 meses para motores <600 voltios</p>

4.2.14 Luminarias.

4.2.15.1 La **COMPAÑÍA** es responsable de verificar por el funcionamiento de las luminarias en áreas de estacionamiento del **HOSIPTAL**. Reparar sistema y/o remplazar bombillas, según necesario.

4.2.15 Generadores eléctricos.

4.2.15.1 Mantenimiento. La **COMPAÑÍA** es responsable de ejecutar todas las actividades de mantenimiento, que incluyen realizar todo tipo de ajustes, utilizar los lubricantes, filtros y fluidos recomendados y remplazar viejos componentes debido al desgaste y uso normal.

La falta de adhesión a los intervalos y procedimientos de mantenimiento programado y recomendado puede resultar en una disminución del nivel de desempeño del equipo y/o acelerar el desgaste de sus componentes.

Sólo un operador competente y autorizado de la **COMPAÑÍA** podrá realizar las actividades de mantenimiento programadas en intervalos diarios y semanales. El mantenimiento recomendado para cualquier otro intervalo de tiempo sólo podrá ofrecerlo un técnico de servicio autorizado por el fabricante.

Nota: Por motivos de calidad y seguridad, el **HOSPITAL** autorizará la subcontratación de este servicio debido al alto nivel de competencia requerida.

Las labores o actividades mínimas de mantenimiento se realizarán en periodos o intervalos de tiempo máximos establecidos para cada actividad, estos son: "según requerido", "diario" y/o "semanal", "250 horas", "500 horas", "1000 horas", "2000", "2000 horas o semestral", "anual", "3000 horas ó 2 años", "3000 horas ó 3 años".

Antes de ejecutar las actividades para cada intervalo consecutivo, realice las actividades desde los periodos o intervalos anteriores. Escoja el intervalo que ocurra primero a razón de establecer el intervalo de mantenimiento correcto: consumo de combustible, horas de servicio y tiempo/calendario.

A continuación, las actividades de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado o por emergencia que incluyen, pero no se limitan a:

4.2.15.1.1 Según requerido.

- ❖ Batería – Reemplazo
- ❖ Batería o cable de batería – Desconexión
- ❖ Elemento limpiador de aire de motor (elemento dual)
– Limpieza/Reemplazo
- ❖ Elemento limpiador de aire de motor (elemento sencillo)
– Limpieza/Reemplazo
- ❖ Sistema de combustible – Preparación
- ❖ Cojinetes – Lubricación
- ❖ Generador – Prueba
- ❖ Bobinas – Prueba
- ❖ Rectificador rotativo – Verificación
- ❖ Varistor – Prueba

4.2.15.1.2 Diario.

- ❖ Panel de control – Inspección/Prueba
- ❖ Nivel de refrigerante en sistema de enfriamiento
– Verificación
- ❖ Indicador de servicio de limpieza de aire de motor
– Inspección
- ❖ Pre-limpiador de aire de motor – Limpieza
- ❖ Nivel de aceite de motor – Verificación
- ❖ Sedimento y agua en tanque de combustible – Drenaje
- ❖ Temperatura de rodamiento “bearing” del generador
– Prueba/Registro
- ❖ Carga del generador – Verificación
- ❖ Inspección visual

4.2.15.1.3 Semanal.

- ❖ Encendido/Apagado automático – Inspección/Prueba
- ❖ Cargador de batería – Verificación
- ❖ Conexiones eléctricas – Verificación
- ❖ Generador – Inspección
- ❖ Línea eléctrica – Verificación

- ❖ Calentadores – Prueba
- ❖ Temperatura de bobinado del estator – Prueba
- ❖ Voltaje y frecuencia – Verificación

4.2.15.1.4 Primeras doscientos cincuenta (250) horas de servicio.

- ❖ Sensor de velocidad/sincronización del motor – Limpieza/Inspección
- ❖ Juego de válvulas de motor – Inspección/Ajuste
- ❖ Sensor de velocidad – Limpieza/Inspección

4.2.15.1.5 Cada doscientos cincuenta (250) horas de servicio.

- ❖ Nivel de electrolitos en batería – Verificación
- ❖ Correas – Inspección/Ajuste/Reemplazo
- ❖ Aditivo suplementario de refrigerante en sistema de enfriamiento (SCA) – Prueba/Suplido
- ❖ Muestreo de aceite de motor – Obtención
- ❖ Rodamiento “bearing” del ventilador – Lubricación
- ❖ Mangueras y abrazaderas – Inspección/Reemplazo
- ❖ Radiador – Limpieza

4.2.15.1.6 Primeras quinientas (500) horas.

- ❖ Muestreo de refrigerante en sistema de enfriamiento (Nivel 1) – Obtención
- ❖ Aceite y filtro de motor – Cambio

4.2.15.1.7 Cada mil (1000) horas de servicio.

- ❖ Motor – Limpieza
- ❖ Respiradero del “crankcase” del motor – Limpieza
- ❖ Dispositivos de protección del motor – Verificación
- ❖ Control de conexión de combustible – Verificación/Lubricación
- ❖ Filtro principal del sistema de combustible – Limpieza/Inspección/Reemplazo
- ❖ Filtro secundario del sistema de combustible – Reemplazo
- ❖ Aislación de embobinado del generador – Prueba

4.2.15.1.8 Cada dos mil (2000) horas de servicio.

- ❖ Amortiguador de vibraciones del cigüeñal – Inspección
- ❖ Monturas del motor – Verificación
- ❖ Juego de válvulas del motor – Inspección/Ajuste
- ❖ Vibración del generador – Prueba/Registro
- ❖ “Turbocharger” – Inspección

4.2.15.1.9 Cada dos mil (2000) horas de servicio o seis (6) meses.

- ❖ Generador – Secado (dry)
- ❖ Líneas eléctricas del estator – Verificación

4.2.15.1.10 Anual.

- ❖ Muestreo de refrigerante en sistema de enfriamiento (Nivel 2) – Obtención
- ❖ Cojinetes del generador – Inspección

4.2.15.1.11 Cada tres mil (3000) horas de servicio o dos (2) años.

- ❖ Refrigerante en sistema de enfriamiento (DEAC) – Cambio

4.2.15.1.12 Cada tres mil (3000) horas de servicio o tres (3) años.

- ❖ Extensor de refrigerante en sistema de enfriamiento (ELC) – Suplido

4.2.15.1.13 Cada seis mil (6000) horas de servicio o seis (6) años.

- ❖ Alternador – Inspección
- ❖ Refrigerante en sistema de enfriamiento (ELC) – Cambio
- ❖ Regulador de temperatura de agua en sistema de enfriamiento – Reemplazo
- ❖ Sensor de velocidad/sincronización del motor – Limpieza/Inspección
- ❖ Sensor de velocidad – Limpieza/Inspección
- ❖ Motor de arranque – Inspección
- ❖ Bombas de agua – Inspección

4.2.15.1.14 Entre siete mil quinientas (7500) y nueve mil (9000) horas de servicio.

- ❖ Examen general “overhaul-top end”.

4.3 Pruebas requisito del proceso de acreditación.

4.3.1 Pruebas mensuales a luces de emergencia operadas con batería. Una vez por semana la **COMPA** la **COMPAÑÍA** realizará y documentará (incluye fecha de culminación) pruebas funcionales en todas las luces operadas con batería requeridas para desalojos por un periodo mínimo de 30 segundos. La **COMPAÑÍA** entregará copia del informe y un reporte de deficiencias a ser resueltas a la administración del **HOSPITAL**. EC.02.05.07 (EP 1)

4.3.2 Pruebas mensuales a luces de emergencia operadas con batería. A intervalos de *30 días*, la **COMPAÑÍA** realizará y documentará (incluye fecha de culminación) pruebas funcionales en todas las luces operadas con batería requeridas para desalojos por un periodo mínimo de 30 segundos. La **COMPAÑÍA** entregará copia del informe y un reporte de deficiencias a ser resueltas a la administración del **HOSPITAL**. EC.02.05.07 (EP 1)

4.3.3 Pruebas anuales a luces de emergencia operadas con batería. Cada *12 meses*, la **COMPAÑÍA** realizará y documentará (incluye fecha de culminación) pruebas funcionales en todas las luces operadas con batería requeridas para desalojo por un periodo de 1½ horas o reemplazará todas las baterías cada 12 meses, y durante este proceso, realizará pruebas aleatorias a un 10% de las baterías por 1½ horas. La **COMPAÑÍA** entregará copia del informe y un reporte de deficiencias a ser resueltas a la administración del **HOSPITAL**. EC.02.05.07 (EP 2)

4.3.4 Pruebas trimestrales a sistemas de suministro de energía almacenada para emergencias (SEPSS). Cada 3 meses, La **COMPAÑÍA** realizará y documentará (incluye fecha de culminación) pruebas funcionales a los sistemas de suministro de energía almacenada para emergencias (SEPSS, por sus siglas en inglés) durante 5 minutos o según se especifica para su clase (el que sea menor), y una prueba *anual* a capacidad completa durante el 60% de duración de su clase. La **COMPAÑÍA** entregará copia del informe y un reporte de deficiencias a ser resueltas a la administración. EC.02.05.07 (EP 3)

***Nota 1:** Los sistemas (o bancos) de baterías de respaldo para energía de emergencia “non-SEPSS” que un hospital haya determinado ser crítico para la continuidad de operaciones durante interrupciones de electricidad (por ejemplo, equipo de laboratorio o récord médico electrónico) debe ser probado apropiadamente y mantenido de acuerdo con las especificaciones del fabricante.*

***Nota 2:** La intención del SEPSS es suministrar, automáticamente, iluminación o energía a áreas críticas y equipos esenciales para la seguridad y preservación de la vida. Se incluyen los sistemas que suplen energía de emergencia para funciones, tales como: iluminación para desalojos, ventilación donde es esencial para preservar la vida, detección de incendios y sistemas de alarmas y procesos donde una interrupción puede significar grave daño a la vida o peligro de salud a pacientes, el público y el personal.*

***Nota 3:** La clase define el tiempo mínimo de operación para el cual fue diseñado el SEPSS sin necesidad de recarga. Para guías adicionales, ver NFPA 111, “Standard on Stored Electrical Energy Emergency and Standby Power Systems”, edición 1996.*

4.3.5 Pruebas mensuales a generadores de emergencia. Doce veces al año, en intervalos no menores a 20 días, ni mayores a 40 días, la **COMPAÑÍA** realizará y documentará (incluye fecha de culminación) pruebas por al menos 30 minutos continuos a cada generador de emergencia. Las pruebas se realizarán utilizando una carga dinámica de al menos 30% “rating” en la placa de identificación de dichos generadores o en cumplimiento con la temperatura de los gases de escape del motor primario según recomendada por el fabricante.

Si de la prueba se desprende que el **HOSPITAL** no cumple ni con el 30% del “rating” en la placa de identificación del generador, ni con la temperatura recomendada en los gases de escape durante cualesquiera de las pruebas en EC.02.05.07, EP 4; entonces, la **COMPAÑÍA** realizará pruebas en cada generador una vez cada 12 meses utilizando cargas (dinámicas o estáticas) suplementarias de: **25%** del “rating” en la placa de identificación durante 30 minutos, seguido por **50%** del “rating” en la placa de identificación durante otros 30 minutos, seguido por **75%** del “rating” en la placa de identificación durante 60 minutos, para un total de 2 horas continuas.

La **COMPAÑÍA** entregará copia del informe y un reporte de deficiencias a ser resueltas a la administración. EC.02.05.07 (EPs 4 & 5)

4.3.6 Pruebas mensuales a dispositivos de transferencia automática (ATS, por “Automatic Transfer Switch”). Doce veces al año, en intervalos no menores a 20 días, ni mayores a 40 días, la **COMPAÑÍA** realizará y documentará (incluye fecha de culminación) pruebas a todos los interruptores de transferencia automática. La **COMPAÑÍA** entregará copia del informe y un reporte de deficiencias a ser resueltas a la administración. EC.02.05.07 (EPs 6)

4.3.7 Pruebas cada 36 meses a generadores de emergencia. Al menos una vez cada *36 meses*, la **COMPAÑÍA** realizará y documentará (incluye fecha de culminación) pruebas por al menos 4 horas continuas a cada generador de emergencia. Las pruebas se realizarán utilizando una carga dinámica de al menos 30% “rating” en la placa de identificación de dichos generadores o en cumplimiento con la temperatura de los gases de escape del motor primario según recomendada por el fabricante. La **COMPAÑÍA** entregará copia del informe y un reporte de deficiencias a ser resueltas a la administración. EC.02.05.07 (EPs 7 & 8)

Nota: Para guías adicionales, ver NFPA 110, “Standard for Emergency & Standby Power Systems”, edición 2005.

4.3.8 En casos de fallar alguna prueba en los generadores de emergencia, la **COMPAÑÍA** realizará nuevamente la prueba correspondiente luego de realizar las reparaciones o correcciones necesarias. La **COMPAÑÍA** entregará copia del informe y un reporte de deficiencias a ser resueltas a la administración. EC.02.05.07 (EP 10)

4.4 Inspecciones infrarrojas. Una inspección infrarroja o termográfica debe realizarse mínimo cada tres años en todos los “switchgears”, paneles de distribución, conexiones de cables y barras, motores u otros equipos críticos. Las inspecciones infrarrojas son extremadamente beneficiosas para reducir fallas eléctricas ya que identifican condiciones potencialmente peligrosas, tales como: conexiones sucias o desajustadas, circuitos sobrecargados o desbalanceados e instalaciones erróneas de equipos. Medir el desbalance de calor relativo al ambiente y de equipos alrededor puede ayudar a identificar condiciones adversas y anormales que de no ser atendidas podrían empeorar hasta culminar en fallas del sistema.

Las inspecciones infrarrojas (IR) se utilizarán para planificar el alcance de trabajo y la frecuencia del programa de mantenimiento para el sistema eléctrico. Las inspecciones deberán realizarse en equipos energizados a periodos pico de demanda por técnicos especializados.

5. INVENTARIO, ACTIVIDADES Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN Y DIETA DEL HOSPITAL

5.1 La **COMPAÑÍA** proveerá inspecciones y mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado o de emergencia al inventario de *equipos de refrigeración o dieta* que incluye, pero no se limita al inventario incluido en Anejo F.

5.2 Esta sección enumera los requisitos mínimos de las labores de inspección y mantenimiento para cualquier equipo en la sección 5.1 para lo cual esta norma aplica. El programa de mantenimiento para la institución incluirá, por lo menos, todas las labores de inspección y mantenimiento enumeradas a continuación que aplican al mantenimiento de equipos de refrigeración en la institución.

Nota: Los equipos antes listados pueden ser reemplazados o cambiado por la administración y deberán ser incluidos en el inventario de equipos y plan de mantenimiento.

5.2.1 Fuentes de agua, neveras y máquinas de hielo.

- ❖ Mensualmente, inspeccione el equipo por escapes de refrigerante. Ajuste, repare o corrija según necesario para asegurar la operación correcta. Registre cantidad de refrigerante utilizado.
- ❖ Mensualmente, verifique el equipo por escapes de agua. Ajuste, repare o corrija según necesario para asegurar la operación correcta.
- ❖ Semestralmente, verifique el filtro de agua por condiciones que afecten la calidad del líquido. Corrija o reemplace según necesario para asegurar la operación correcta.
- ❖ Según necesario, reemplace las líneas de entrada de agua cuando presenten señales de daño, antigüedad o cuando se dificulte su limpieza.

5.2.2 Equipos de cocina.

- ❖ Según necesario, examine por el funcionamiento de los equipos de cocina. Ajuste, repare o corrija según necesario para asegurar la operación correcta.

6. ACTIVIDADES Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE PLOMERÍA DEL HOSPITAL

6.1 La **COMPAÑÍA** proveerá inspecciones y mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado o de emergencia al inventario de equipos o componentes del *sistema de plomería* que incluye, pero no se limita a: tuberías, válvulas, drenajes, inodoros, lavamanos y calentadores.

A continuación, se enumeran los requisitos mínimos de las labores de inspección y mantenimiento para cualquier sistema o componente de sistema para lo cual esta norma aplica. El programa de mantenimiento para la institución incluirá, por lo menos, todas las labores de inspección y mantenimiento enumeradas a continuación.

Al menos cada *seis (6) meses*, la **COMPAÑÍA** será responsable de completar y reportar las actividades que se incluyen, pero no se limitan a:

- ❖ Examinar todos los inodoros por escapes o liqueo de agua. Ajuste o corrija para asegurar la operación correcta.
- ❖ Examinar todos los lavamanos y fregaderos por escapes o liqueo de agua. Ajuste o corrija para asegurar la operación correcta.
- ❖ Examinar el funcionamiento de todas las válvulas de cierre y llaves de paso. Ajuste, corrija o reemplace para asegurar la operación correcta.
- ❖ Inspeccionar todos los componentes del sistema por señales de corrosión o galvanización. Ajuste, corrija o reemplace para asegurar la operación correcta.
- ❖ Examine todos los drenajes sobre y debajo de los desagües por señales de escape o liqueo de agua. Ajuste, corrija o reemplace para asegurar la operación correcta.
- ❖ Examine todos los drenajes y tuberías por señales de taponamiento que puedan resultar en desbordamientos de agua. Ajuste, corrija o reemplace para asegurar la operación correcta.

- ❖ Inspeccione todas las ventosas por elementos por obstrucciones al paso de gases. Corrija para asegurar la operación correcta.
- ❖ Inspeccione los drenajes de condensador de equipos de aire acondicionado por señales de obstrucción o taponamiento. Corrija para asegurar la operación correcta.
- ❖ Examine y remplace filtros, si aplica, para asegurar la operación correcta.
- ❖ Drene y limpie cualquier acumulación de sedimento en los calentadores de agua para asegurar la operación correcta.
- ❖ Limpie con una solución de vinagre el termo cambiador (heat exchanger) y remueva la acumulación de sedimento en las tuberías de menor diámetro para asegurar la operación correcta.

6.2 La **COMPAÑÍA** realizará pruebas recurrentes para diagnosticar el funcionamiento e integridad física del sistema, entre las pruebas a realizar se encuentra:

- ❖ Presión de agua en tuberías principales (demasiado alta puede dañar equipos y accesorios de plomería, demasiado baja no garantiza la distribución de agua en toda la Institución).
- ❖ Otras pruebas, si aplican: Inspección por cámara, “hydrojetting” y/o tratamiento de enzimas.

7. ACTIVIDADES Y FRECUENCIA DE INSPECCIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO PARA CONTROL DE INFECCIONES

7.1 La **COMPAÑÍA** proveerá inspecciones, pruebas y mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado o de emergencia a los edificios o componentes de edificios para garantizar estándares de *control de infecciones* que incluyen, pero no se limitan a:

7.1.1 La **COMPAÑÍA** deberá someter dentro de los primeros sesenta (60) días calendarios a partir del comienzo del periodo contractual una certificación indicando el cumplimiento, del **HOSPITAL**, con los estándares de calidad y seguridad por control de infecciones de los cuartos de aislamiento y áreas controladas (i.e., cuartos de aislamiento, salas de parto, salas de operaciones, unidad de oncología y médula ósea, etc.) de la Institución. Los parámetros a evaluar incluyen: presiones, temperaturas y cambios de aire.

7.1.2 Como parte de la ronda que se realice en el turno de 3:00 pm a 11:00 pm, la **COMPAÑÍA** verificará que los cuartos de aislamientos mantengan la temperatura y presión necesaria (positiva o negativa) y así lo documentará en la tabla que para esos efectos le proveerá el **HOSPITAL**.

7.1.3 La **COMPAÑÍA** efectuará pruebas bienales para identificar el número de cambios de aire por hora en cuartos de aislamiento y áreas controladas (i.e., cuartos de aislamiento, salas de parto, salas de operaciones, unidad de oncología y médula ósea, etc.) de la Institución. A estos efectos, será responsable de garantizar el cumplimiento del **HOSPITAL** con los estándares de control de infecciones.

7.1.4 La **COMPAÑÍA** efectuará pruebas de calidad de agua mensuales utilizando los servicios de un laboratorio certificado. Será responsable de la calidad del agua del edificio, de acuerdo a los estándares establecidos por las autoridades. La **COMPAÑÍA** deberá rendir un informe mensual al **HOSPITAL** mediante el cual presentará los resultados de las pruebas de niveles

de agentes químicos y biológicos, orgánicos e inorgánicos, analizados y certificados por un laboratorio.

Parámetros para monitorear:

Alcalinidad	Zinc	Corrosividad
Arsénico	Sodio	Dureza Non- CaCO ₃
Bario	Dureza como CaCO ₃	Carbono orgánico total
Cadmio	Conductividad	Sólidos disueltos totales (TDS)
Cromo	Cobre	Carbono orgánico disuelto
Mercurio	Turbidez	Fósforo total
Níquel	Aluminio	Trihalometano Bromo
Talio	Calcio	diclorometano
Cianuro	Magnesio	Clorodibromometano
Fluoruro	Potasio	Bromoformo
Hierro	Sulfato	Legionela
Manganeso	Amoníaco-N	Coliforme fecal y E. coli
Plata	Nitrógeno orgánico total	Ácidos haloacéticos (HAA5)
Cloruro	Surfactantes	Coliformes totales

7.1.5 Al momento de comenzar el contrato, la **COMPAÑÍA** deberá cambiar todos los filtros de los equipos y limpiará los “cooling coils” para asegurar la máxima transferencia de calor en los mismos.

8. REPARACIONES, INCLUYE PIEZAS Y LABOR

8.1 La **COMPAÑÍA** prestará todos los servicios de reparación necesarios durante el periodo de facturación, incluye piezas y/o equipos y labor, a los sistemas o componentes de sistemas que se describen en este documento. Cuando el costo de compra de piezas o equipos no exceda la cantidad de cinco mil (\$1,000.00) dólares.

8.2 En los casos donde la inversión por concepto de reparaciones exceda la cantidad de \$1,000 dólares la **COMPAÑÍA** entregará un informe detallado al **HOSPITAL** donde se establezca el nombre y número de identificación del equipo o sistema afectado, la descripción de la deficiencia o necesidad de reparación, el (las) área(s) afectada(s), una descripción de las actividades y las piezas o equipos necesarios para la reparación y el tiempo estimado de reparación. Además, la **COMPAÑÍA** entregará una cotización al **HOSPITAL** o su representante autorizado para su evaluación y aprobación.

8.3 Cuando se excediese la cantidad de \$1,000 dólares en reparaciones, el **HOSPITAL** solo autorizara reparaciones y/o trabajos adicionales cuando medie una dispensa por emergencia o previa autorización de la **OFICINA DE INGENIERIA Y CONSERVACIÓN** para los equipos o piezas que de antemano sea reportado como inoperante o averiado (ver sección 8.2). De ser autorizado la **COMPAÑÍA** proveerá lo necesario para completar los trabajos. La **COMPAÑÍA** solo facturará el equipo o pieza según evidenciado en la factura del suplidor y hasta a un quince (15%) de ganancia, según las **Condiciones Generales de Construcción** adoptadas por el **Gobierno de Puerto Rico** o las

suplementarias en el **Departamento de Salud** cuando las labores de reparación o reemplazo puedan completarse bajo las competencias del personal incluido en la sección 9.2.

8.4 Solo se considerará mano de obra no incluida en este contrato cuando la **COMPAÑÍA** justifique o demuestre para aprobación del **HOSPITAL** que la utilización del personal resultará en detrimento del buen funcionamiento y operación diaria de la Institución o imposibilite la ejecución del plan de mantenimiento preventivo programado o si el personal incluido en la sección 9.2 carece de las competencias necesarias para realizar las labores o se justifique la necesidad de utilizar personal especializado. En cualquiera de los casos anteriores, el **HOSPITAL** podrá aceptar para trámite una propuesta de servicios de la **COMPAÑÍA**. EL **HOSPITAL** se reserva el derecho de dicha propuesta o utilizarla en un proceso de libre competencia.

8.5 El **HOSPITAL** se reserva el derecho de solicitar cotizaciones adicionales cuando así lo estime necesario y en conformidad con las disposiciones del Reglamento Uniforme de compras y subastas de Bienes, Obras y Servicios No Profesionales de la Administración de Servicios Generales del Gobierno de Puerto Rico, 9230 del 18 de noviembre del 2020, y sus enmiendas aplicables.

9. PERSONAL DE LA COMPAÑÍA

9.1 La **COMPAÑÍA** mantendrá expedientes de todo el personal que labore en el **HOSPITAL**. Los expedientes deberán cumplir con las normas y procedimientos para contratación de la Institución y en lo mínimo deberá incluir:

- ❖ Historial de Personal y/o Resume
- ❖ Verificación de Elegibilidad para Empleo
- ❖ Evidencia de Preparación Académica (Diploma, Certificado, etc.)
- ❖ Evidencia de Certificaciones, Colegiación y/o Licencias, según aplicables (Colegiación de Técnicos de Refrigeración y Aire Acondicionado, Certificado de EPA, Colegiación de Peritos Electricistas de Puerto Rico, Colegiación de Maestros y Oficiales Plomeros, etc.)
- ❖ Certificado de Buena Conducta, emitido por la Policía de Puerto Rico (si lleva menos de un año residiendo en Puerto Rico, deberá entregar Certificado del lugar de proveniencia)
- ❖ Certificado de Salud
- ❖ Evidencia de Vacunación contra la Varicela, Covid-19 o cualquier otra enfermedad que el Hospital entienda necesario
- ❖ Evidencia de Prueba de Dopaje

9.2 La **COMPAÑÍA** mantendrá el personal mínimo requerido por el **HOSPITAL**. Para determinar la competencia y la cantidad de personal por turno y día de trabajo requerido por el **HOSPITAL**, la **COMPAÑÍA** utilizará la Tabla que se presenta a continuación:

Personal Administrativo			
EMPLEADO	COMPETENCIA	Lunes a Viernes & Días Feriados	Sábados y Domingo
		TURNOS	
Gerente de Facilidad	Grado de Bachiller en Ciencias de Ingeniería de un Colegio o Universidad acreditada tres (3) años de experiencia asociada a su	8am-12 pm L-V	

	<p>especialidad; incluye tres (3) años de experiencia en gerencia / supervisión / administración en un ambiente hospitalario. Requiere conocimiento en cumplimiento de regulaciones hospitalarias.</p> <p>Personal encargado de llevar récord de los mantenimientos realizados y calendarizar los mantenimientos requeridos por manufacturero. Llevar estadísticas de correctivos y Jobs realizados. Inventario y necesidad de materiales.</p>		
Ayudante Administrativo	Grado Asociado de un colegio o universidad acreditada más tres (3) años de experiencia asociada en administración.	8am-5pm L-V	
Supervisor de Mantenimiento	<p>Cinco (5) años de experiencia asociada a la operación y mantenimiento de sistemas de refrigeración y HVAC, electricidad y plomería. Graduado en refrigeración & aire acondicionado y/o electricidad de alguna entidad acreditada. Requiere licencia y colegiación, según aplique. Deberá tener al licencia y colegiación de una de las especializaciones mencionadas.</p>	<p>7am-4pm L-V</p> <p>On-Call para emergencia o cualquier otra necesidad de servicio</p>	<p>On-Call para emergencia o cualquier otra necesidad de servicio</p>

Personal Técnico							
EMPLEADO	COMPETENCIA	Lunes a Viernes & Días Feriados			Sábados y Domingo		
		TURNOS					
		1 ^{ro}	2 ^{do}	3 ^{ro}	1 ^{ro}	2 ^{do}	3 ^{ro}
Técnico de Refrigeración*	Tres (3) años de experiencia. Graduado en refrigeración de alguna entidad acreditada. Requiere licencia del Colegio de Técnicos de Refrigeración y autorizado por la EPA para manejar refrigerantes R-11, R-12, R-22 y R-123.	1					
Ayudante de Técnico de Refrigeración*	Dos (2) años de experiencia. Graduado en refrigeración de alguna entidad acreditada. Requiere certificación de Ayudante de Técnico de Refrigeración.	2	2				
Perito Electricista*	Tres (3) años de experiencia. Graduado en electricidad de alguna entidad acreditada. Requiere licencia y colegiación del Colegio de Peritos Electricistas.	1					
Ayudante de Perito Electricista*	Dos (2) años de experiencia. Graduado en electricidad de alguna entidad acreditada. Requiere certificación.	2	2				
Plomero*	Cinco (5) años de experiencia. Graduado en	1					

	plomería de alguna entidad acreditada. Requiere licencia y colegiación del Colegio de Maestros y Oficiales Plomeros.					
Ayudante de Plomero*	Tres (3) años de experiencia. Graduado en plomería de alguna entidad acreditada. Requiere certificación.	1				
Trabajador Diestro*	Tres (3) años de experiencia con conocimiento en plomería, electricidad, mecánica, pintura, albañilería, carpintería y otras áreas actividades relacionadas a la construcción y conservación de edificios.	3	2	2	2	2
TOTAL DE EMPLEADOS POR TURNO		11	6	2	2	2

Nota (*): El horario será modificado según las necesidades y los trabajos a realizarse. El horario será flexible y se notificará al personal cuando sea necesario trabajar un horario distinto para garantizar la continuidad de los servicios.

9.1.1 Referente a los turnos de trabajo, se seguirán los turnos habituales del **HOSPITAL**, entiéndase: 7:00am a 3:30pm (turno #1), 3:00pm a 11:30pm (turno #2) y 11:00pm a 7:30am (turno #3). Los turnos aplican de lunes a viernes y fines de semana, incluye días feriados. El **HOSPITAL** se reserva el derecho de ajustar dichos turnos si las necesidades de la Institución así lo requieren.

Se requerirá mantener récord de ponches del supervisor y el personal técnico de la **COMPAÑÍA**. La **COMPAÑÍA** entregará la asistencia a las 8:00am de cada lunes (en original y copia) junto al roster de empleados para la semana corriente indicando el nombre del empleado, el puesto y turno de trabajo. Asimismo, la **COMPAÑÍA** incluirá el número de celular del supervisor, supervisor alterno o personas encargadas por turno para la correspondiente certificación del **HOSPITAL** o su representante autorizado.

Nota: La asistencia pasarán al expediente de los empleados, mientras la copia certificada deberá reservarse para adjuntar junto a los demás documentos de certificación de pago.

9.1.2 La **COMPAÑÍA** designará a uno de los técnicos de mayor experiencia como la persona encargada cada vez que el Supervisor no esté presente. Este Técnico podrá tomar decisiones básicas sobre mantenimiento y reparaciones en caso de necesitarse.

9.2 El dueño, gerente, supervisor, supervisor alterno y/o persona encargada de la **COMPAÑÍA**, en todo momento, estarán disponibles para ofrecer información verbal o escrita al **HOSPITAL** relacionada al estado y/o funcionamiento de partes o la totalidad de los edificios, sistemas y/o equipos contenidos en el programa de mantenimiento.

9.3 Los empleados de la **COMPAÑÍA** estarán disponibles las veinticuatro (24) horas, siete (7) días de la semana, para atender las situaciones que puedan surgir en y fuera de horario regular de trabajo, incluyendo emergencias y/o desastres naturales, eventos creados por el hombre y/o cualquier situación que ponga en riesgo la continuidad de servicios y/o seguridad de todos en la Institución.

Además, los empleados de la **COMPAÑÍA** estarán a disposición del **HOSPITAL** para ejecutar cualquier medida o acción necesaria, sea ésta relacionada o no a las labores contratadas.

La **COMPAÑÍA** garantizará una comunicación directa y constante entre su personal y los representantes del **HOSPITAL**, presencial o telefónica (celulares); asimismo, mantendrá a disposición del **HOSPITAL** un registro telefónico actualizado de todo su personal.

En caso del tercer turno donde el personal de mantenimiento será el mínimo, el personal presente deberá notificar cualquier evento inesperado que surja y pueda comprometer la operación de del **HOSPITAL** (para esto se debe establecer una cadena de comunicación entre el empleado y el personal designado para autorizar la activación de personal adicional durante le periodo de la emergencia). Esto deberá estar cónsono a lo estipulado en la parte 14 de este programa de mantenimiento.

- 9.4 En todo momento, los empleados deberán estar uniformados y debidamente identificados. La tarjeta de identificación con logo de la **COMPAÑÍA** deberá en lo mínimo identificar al empleado mediante foto, nombre completo y puesto de trabajo. El empleado mantendrá visible su tarjeta de identificación mientras se encuentre dentro o en los alrededores del **HOSPITAL**.
- 9.5 La **COMPAÑÍA** proveerá radios de comunicación a todos sus empleados para la coordinación de los trabajos en el **HOSPITAL**. Estos radios tendrán la misma frecuencia que los radios de la Oficina de Planta Física para que **AMBAS PARTES** puedan comunicarse entre sí.
- 9.6 El representante autorizado y/o la administración de la Institución permitirá el libre acceso del personal de la **COMPAÑÍA** a las facilidades de la Institución para efectuar los servicios contratados. Todo contratista, consultor, técnico u operador subcontratado por la **COMPAÑÍA** que se presente para llevar a cabo cualquier labor requerida por contrato o que haya sido solicitado por el **HOSPITAL** deberá presentarse ante la Administración o persona designada para indicar el trabajo que se propone efectuar e informar la hora de terminación de la labor.
- 9.7 La **COMPAÑÍA**, su personal y/o representantes autorizados deberán cumplir con las leyes del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, así como los reglamentos, normas y/o procedimientos institucionales de conducta, calidad, salud, seguridad y control de infecciones del **HOSPITAL**.
- 9.8 El incumplimiento de normas y procedimientos institucionales será suficiente para que el **HOSPITAL** solicite a la **COMPAÑÍA** la acción disciplinaria o sanción correspondiente. Las sanciones para considerar van desde amonestaciones formales, hasta suspensiones o despidos según la gravedad del asunto. En casos donde se viole la ley, el **HOSPITAL** tomará las acciones legales correspondientes contra la **COMPAÑÍA** y/o cualquiera de sus empleados.
- 9.9 El **HOSPITAL**, en ninguna circunstancia permitirá actos delictivos, irresponsabilidades, faltas de respeto, insubordinación, discriminación o cualquier otra acción de parte del personal de la **COMPAÑÍA** que vaya en detrimento de su buen nombre, su funcionamiento y/o la seguridad de todos en la Institución.

El **HOSPITAL** se reserva el derecho de investigar o referir cualquier evento anormal que ocurra dentro o en los alrededores de la Institución a las autoridades pertinentes.

10. SUBCONTRATACIÓN

- 10.1** El **HOSPITAL** no aceptará que la **COMPAÑÍA** subcontrate los servicios contemplados en este documento, excepto trabajos especializados y servicios personales, profesionales o consultivos con el fin de dar cumplimiento a los servicios objeto de esta contratación (i.e., mantenimientos especializados, inspecciones, pruebas y/o certificaciones que ameriten la intervención de laboratorios, el manufacturero y/o un técnico licenciado o certificado no contemplado en la sección 12.2). Asimismo, sólo se permitirán subcontrataciones de aquellos servicios de mantenimiento de sistemas o equipos donde medie una licencia propietaria o de exclusividad.
- 10.2** Toda subcontratación que la **COMPAÑÍA** estime necesaria requerirá una autorización previa y escrita del **HOSPITAL**, especialmente aquellas no contempladas entre las subcontrataciones permisibles (ver sección 13.1). Toda subcontratación estará sujeta a condiciones especiales estipuladas mediante acuerdo o a cualquier otra condición que el **HOSPITAL** estime necesaria para su aprobación, así como todas las leyes y reglamentos estatales y federales aplicables al contrato que habrá de originarse entre **AMBAS PARTES**.
- 10.3** De ninguna manera y bajo ninguna circunstancia deberá interpretarse que el consentimiento del **HOSPITAL** para autorizar subcontrataciones implicará que el **HOSPITAL** incurrirá en obligaciones adicionales al monto total en dólares convenido mediante contrato o que la **COMPAÑÍA** queda relevada de responsabilidad por cualesquiera daños y perjuicios que pueda ocasionar la parte que se subcontrate.

11. EVENTOS Y LLAMADAS DE EMERGENCIA

- 11.1** La **COMPAÑÍA** estará obligada a atender inmediatamente las llamadas de emergencia del **HOSPITAL** durante las veinticuatro (24) horas y siete (7) días de la semana. Asimismo, el tiempo de respuesta de la **COMPAÑÍA** nunca deberá exceder las dos (2) horas luego de efectuada la llamada.
- 11.2** La **COMPAÑÍA** en todo momento deberá tener disponible el personal técnico y operacional necesario para resolver cualquier emergencia o evento inesperado. Además, deberá mantener comunicación y/o acuerdos previos de colaboración con las distintas entidades o compañías manufactureras que deberán ofrecer servicios de acuerdo con las necesidades.
- 11.3** La **COMPAÑÍA** tendrá que preparar y entregar un Plan de Manejo de Emergencias que deberá ser discutido y aprobado por el **HOSPITAL**. Este plan no sólo deberá contemplar la exposición del **HOSPITAL** ante peligros naturales y humanos, sino vulnerabilidades de infraestructura y utilidades específicas que pueden representar una amenaza directa a la seguridad de las personas y/o interrumpir la continuidad de servicios de la Institución.
- 11.4** En casos donde medie una declaración de emergencia el hospital se reserva el derecho de solicitar a la compañía el acuartelamiento de su personal según necesario para garantizar la seguridad y continuidad de los servicios en la Institución. A estos efectos, la compañía presentara una factura detallada de los costos por concepto de horas extra, según aplique.

12. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y SUMINISTROS

- 12.1** La **COMPAÑÍA** suministrará todos los materiales y/o suministros necesarios para la realización de las actividades descritas en este contrato, los materiales incluyen, pero no se limitan a: piezas,

materiales, componentes mecánicos, componentes químicos, sustancias lubricantes, pinturas, herramientas, equipos de pruebas, materiales de limpieza, equipo de seguridad, equipo de oficina, formas o formularios impresos, entre otros.

12.2 La **COMPAÑÍA** mantendrá en las facilidades del **HOSPITAL** las herramientas y equipos que se describen a continuación:

- ❖ Juego de copas de 1/2"
- ❖ Juego de copas de 3/8"
- ❖ Sierra para metales y madera
- ❖ Cuchillas de sierra
- ❖ Llaves, alicates y/o tenazas eléctricas
- ❖ Conectores eléctricos
- ❖ Juego de llaves para tuberías
- ❖ Llaves, alicates y/o tenazas ajustables
- ❖ Juego de llaves "Allen"
- ❖ Poleas
- ❖ Canastos
- ❖ Cortadores de tubos
- ❖ "Flaring Tools"
- ❖ Equipo de soldadura de acetileno
- ❖ Detector de escapes de refrigerante
- ❖ Galvanómetro, amperímetro, voltímetro, óhmetro o multímetro
- ❖ Instrumentos para medir temperatura, presión y humedad
- ❖ Instrumento para medir cambios de aire
- ❖ Kit de humo para establecer presiones de aire
- ❖ Equipo para medir concentración de químicos y pH en agua
- ❖ Equipo o juego de limpieza a alta presión de serpentines
- ❖ Bombas de succión
- ❖ Escaleras
- ❖ Carro de mano
- ❖ Mangueras de agua
- ❖ Mapos y escobas
- ❖ Pintura y brochas
- ❖ Linternas
- ❖ Escalera de fibra de vidrio
- ❖ "Spill kits"
- ❖ Filtros de aire
- ❖ Extractor de "Pulleys"
- ❖ Cortadores de tubo
- ❖ Linternas
- ❖ Taladro
- ❖ Destornilladores
- ❖ Llaves Fijas
- ❖ Inductores
- ❖ Cintas de Medir
- ❖ Taladro de Impacto
- ❖ Copas para Taladro de Impacto
- ❖ Funda para Limpieza de Unidades Tipo Split
- ❖ Cinta de Alambrar
- ❖ Destapa caños Manual
- ❖ Destapa caños Eléctrico
- ❖ Barrenas (3/8" 1/2" 3/16")
- ❖ Prensa
- ❖ Vaccum para Agua
- ❖ Vaccum para Polvo
- ❖ Candados "LOTO"
- ❖ Ponchadora para tuberías
- ❖ Nivel
- ❖ Manómetro
- ❖ Adapter R410
- ❖ Bomba de Recuperación
- ❖ Tanque para Recuperación de Gases
- ❖ Micrómetro
- ❖ Pesa para Refrigeración
- ❖ Avellanador para Refrigeración
- ❖ Imanes de Extensión
- ❖ Peladora de Cables
- ❖ "Piercing Valve"
- ❖ Máquinas de Lavado a Presión
- ❖ Espátula
- ❖ Llave "Ratchet"
- ❖ Bomba Sumergible
- ❖ Expandidores de Tubería
- ❖ Cepillo de Alambre
- ❖ "Fuse Puller"
- ❖ Flaring Tools

- ❖ Extensiones Eléctricas (120v)
- ❖ Caliper
- ❖ Martillo
- ❖ Marron/Marron de Goma
- ❖ Tijera Eléctrica
- ❖ Cuchilla Extensiones eléctricas
- ❖ Máquina de lavado a presión
- ❖ Equipo de protección personal (arneses para trabajo en altura, cascos, gafas, zapatos de seguridad)
- ❖ Otros de acuerdo al servicio a ofrecer y la necesidad del Hospital.

12.3 La **COMPAÑÍA** deberá poseer o conseguir dentro de un plazo no mayor de cuarenta y ocho (48) horas cualquier equipo o herramienta especializada requerida para alguna reparación o mantenimiento.

13. INFORME ESCRITOS

13.1 Los servicios de inspección, prueba, mantenimiento, reparación y/o limpieza especificados en este documento serán estrictamente responsabilidad de la **COMPAÑÍA** y ésta vendrá obligada a someter cuantos informes sean requeridos por el **HOSPITAL** para evidenciar el cumplimiento y buen desempeño de las actividades de la **COMPAÑÍA**. Asimismo, la compañía será responsable de informar las veces que sea necesario y mediante documento escrito sobre cualquier situación que pueda representar una amenaza a la seguridad o interrupción del funcionamiento de los sistemas.

13.2 La **COMPAÑÍA** será responsable de generar y mantener disponible para el **HOSPITAL** el Programa de Mantenimiento Único que resulte de este proceso. Refiérase a la *Parte 2: Diseño e Implementación*, de este documento para más detalles sobre los requisitos del Programa y su documentación.

13.3 Mensualmente, la **COMPAÑÍA** preparará y someterá para evaluación y aprobación del **HOSPITAL** el itinerario de mantenimiento propuesto para el próximo mes. Dicho itinerario deberá incluir actividades normales y ordinarias de mantenimiento preventivo, actividades de mantenimiento correctivo programado y las evaluaciones, inspecciones, pruebas y/o certificaciones requeridas para dicho periodo.

13.4 La **COMPAÑÍA** mantendrá a diario una bitácora de todas las rondas ambientales, evaluaciones, inspecciones, certificaciones, mantenimientos y reparaciones realizadas e indicará como mínimo lo siguiente: (1) la fecha y hora; (2) el empleado a cargo; (3) la estructura, sistema o equipo; (4) el estado físico y de funcionamiento; (5) las lecturas o medidas tomadas para cada parámetro de funcionamiento; (6) las actividades realizadas; (7) las observaciones o recomendaciones preventivas, predictivas o correctivas pertinentes; y (8) la fecha y naturaleza de la próxima intervención. La **COMPAÑÍA** será responsable de mantener dicha documentación actualizada y disponible para el **HOSPITAL** las veces que este último entienda necesario.

Mensualmente, la **COMPAÑÍA** preparará un informe de la totalidad de estas actividades para el mes en cuestión que entregará para evaluación y aprobación del **HOSPITAL**.

13.5 La **COMPAÑÍA** será responsable de rendir un informe mensual escrito al **HOSPITAL** de las condiciones observadas de temperatura, presión de aire y humedad relativa en áreas reguladas de la Institución y cómo estas contrastan con los parámetros de diseño y/o establecidos por el

Centro para el Control de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés).

13.6 La **COMPAÑÍA** realizará informes y mantendrá una bitácora o registro histórico de eventos de falla o interrupción en el funcionamiento de cada sistema o componente de sistema. Cada evento deberá registrar la fecha y hora, el nombre y número único de identificación del sistema o componente del sistema, la naturaleza de la falla o interrupción, el área afectada, la duración del problema, el costo estimado de reparación, el plan de contingencia implementado y cualquier otra información pertinente o necesaria para la toma de decisiones del **HOSPITAL**.

La **COMPAÑÍA** será responsable de mantener dicha documentación actualizada y disponible para el **HOSPITAL** las veces que este último entienda necesario.

13.7 La **COMPAÑÍA** realizará y documentará antes de comenzar cualquier intervención que lo amerite los análisis de riesgo y medidas de interinas de seguridad necesarias para toda actividad que afecte o interrumpa los sistemas o componentes de sistema de prevención de incendios durante actividades de mantenimiento y/o reparaciones o periodos de construcción.

La **COMPAÑÍA** será responsable de mantener dicha documentación disponible para el **HOSPITAL** las veces que este último entienda necesario.

13.8 Anualmente, la **COMPAÑÍA** será responsable de entregar para consideración y evaluación del **HOSPITAL** un informe que incluya, pero no se limite a: (1) inventario actualizado de los edificios, sistemas y componentes de sistemas sujetos a mantenimiento; (2) estado físico y de funcionamiento del inventario; (3) resumen de actividades realizadas en el inventario; (4) análisis de lecturas o medidas tomadas para cada parámetro de funcionamiento; (5) resumen de eventos de falla o interrupción en el funcionamiento de cada sistema o componente de sistema; (6) análisis de rendimiento y métricas de efectividad en la implementación del programa; (7) evaluación de los objetivos programáticos, su alcance y aplicación, (8) recomendaciones preventivas, predictivas o correctivas para ajustar las actividades y su frecuencia según las necesidades; y (9) desarrollo de nuevos objetivos programáticos para el próximo año.

13.9 A la terminación del contrato, la **COMPAÑÍA** vendrá obligada a dejar en óptimas condiciones todos los sistemas o equipos de acuerdo con los niveles operacionales establecidos por el fabricante (excepto el desgaste por el uso ordinario de los mismos). Además, preparar un informe escrito del inventario y la condición a esa fecha de los edificios y sistemas.

14. AUDITORÍAS Y PROCESOS DE LICENCIAMIENTO Y ACREDITACIÓN

14.1 La **COMPAÑÍA** se comprometerá a viabilizar las auditorías que el **HOSPITAL** o la Oficina del Contralor de Puerto Rico consideren necesarias, por lo cual deberán:

14.1.1 Mantener disponible para examen o inspección, en cualquier momento por el **HOSPITAL** o la Oficina del Contralor de Puerto Rico, todos los expedientes, documentos, libros y datos relacionados con los asuntos objeto de este contrato.

14.1.2 Retener todos los expedientes o cualquier documento pertinente al contrato, por un período de cinco (5) años luego de terminado el mismo. De haberse iniciado una auditoría cuyos resultados no se hubieran solucionados al finalizar los cinco (5)

años, los expedientes deberán ser retenidos hasta que se emitan los resultados de la auditoría.

14.2 La **COMPAÑÍA** se compromete a generar y viabilizar cualquier documentación requerida por el **HOSPITAL** como parte de los procesos de licenciamiento y acreditación.

15. FACTURACIÓN Y PAGOS

15.1 La **COMPAÑÍA** facturará al **HOSPITAL** en periodos mensuales, de acuerdo con los servicios prestados y el precio establecido por contrato. La factura y los documentos de apoyo debidamente certificados por la **COMPAÑÍA** serán sometidos para evaluación y certificación del **HOSPITAL** o su representante autorizado. De obtener la correspondiente aprobación, dicha factura se someterá a la División de Finanzas de la Institución para el trámite correspondiente. El pago de la misma será efectuado dentro de los próximos sesenta (60) días calendarios después de prestados los servicios y recibida la factura en la División de Finanzas.

15.2 Al presentar la factura mensual, la **COMPAÑÍA**, vendrá obligada a incluir los informes establecidos en las secciones 16.3: Itinerario de mantenimiento propuesto para el próximo mes; 16.4: Bitácora e informe de condiciones que resulte de las actividades realizadas en el mes de facturación (i.e., rondas ambientales, evaluaciones, inspecciones, certificaciones, mantenimientos y reparaciones); y 16.5: Informe de condiciones observadas de temperatura, presión de aire y humedad relativa. Asimismo, deberá entregar los resultados de las pruebas y certificaciones requeridas que apliquen para el mes facturado. De faltar alguno de los documentos requeridos, la factura no será procesada para pago. El **HOSPITAL** se reserva el derecho de solicitar documentación adicional cuando las circunstancias así lo requieran.

*Nota: Si la **COMPAÑÍA** no logra cumplir con las actividades preventivas de mantenimiento proyectadas para el mes debido a reparaciones, mantenimientos de emergencia y/o instrucciones del **HOSPITAL** o su representante autorizado, la **COMPAÑÍA** hará las gestiones para reprogramar dichas actividades y así deberá constar en su informe. En casos, que no lo logre deberá igualmente constatarlo en su informe y considerar dichas actividades en el itinerario del mes próximo. Las pruebas y certificaciones reglamentarias no podrán ser reprogramadas sin previa autorización del **HOSPITAL**.*

15.3 La compensación de los servicios incluidos en este contrato corresponderá según se especifica a continuación:

SERVICIO	PERIODO	COMPENSACIÓN
Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado	Mensual	
Inspección y certificación de sistema de generadores de emergencia	Anual	
Inspección y certificación de presiones y cambios de aire en áreas controladas	Bienal	
Pruebas de agua para agentes químicos y/o biológicos	Según necesario	
Pruebas de aire para agentes químicos y/o biológicos	Según necesario	

15.4 El **HOSPITAL** se reserva el derecho de prescindir o solicitar personal adicional según las necesidades de operación y mantenimiento que garanticen la continuidad de servicios en un ambiente de cuidado en cumplimiento con las leyes y regulaciones vigentes. A tales efectos, la **COMPAÑÍA** deberá establecer a continuación las tarifas para las siguientes posiciones:

POSICIÓN	TARIFA
Gerente de Facilidades	
Ayudante Administrativo	
Supervisor de Mantenimiento	
Técnico de Refrigeración	
Ayudante de Técnico de Refrigeración	
Perito Electricista	
Ayudante de Perito Electricista	
Plomero	
Ayudante de Plomero	
Trabajador Diestro	

16. VIGENCIA Y DURACIÓN

16.1 El contrato resultante de la subasta entrará en vigor a partir de la firma de las PARTES y el mismo sea registrado en la Oficina del Contralor de Puerto Rico. La vigencia del contrato será de tres (3) años con una extensión máxima de hasta dos (2) años.

16.2 Anualmente el **HOSPITAL** deberá evaluar los servicios ofrecidos por la **COMPAÑÍA** junto al personal de la institución encargado de la administración y acreditación. El **HOSPITAL** deberá establecer las métricas de evaluación y será responsable de notificar los resultados de dicha evaluación. En caso de que se obtengan dos evaluaciones consecutivas **NO** favorables a los servicios ofrecidos el **HOSPITAL** se reserva el derecho de proceder con la cancelación del contrato e iniciar un proceso nuevo se subasta para identificar otro operador.

16.2.1 Las áreas que compondrán el comité de evaluación según descrito serán Administración, Control de Infecciones, Salud y Seguridad, Ingeniería, Compras y Finanzas. Este comité tendrá potestad de utilizar cualquier mecanismo que les facilite la evolución de la **COMPAÑÍA**.

— FIN DEL DOCUMENTO —

ANEJO E

DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA LA EVALUACIÓN DE OFERTAS

Además de la información y documentación normal requerida en un proceso formal de subasta y los costos especificados en las secciones 18.3 y 18.4; el **HOSPITAL**, en el mejor interés de evaluar y posteriormente recomendar la **COMPAÑÍA** que mejor represente los valores de excelencia y calidad de nuestra Institución, así como la continuidad de servicios en un ambiente de cuidado en cumplimiento con los más altos estándares de salud, seguridad y control de infecciones, solicita a los licitadores la siguiente documentación adicional:

- ❖ Borrador de Programa de Mantenimiento para el Hospital, que incluya: descripción de los objetivos programáticos, su alcance y aplicación; estructura organizacional del personal y sus responsabilidades; modelo identificación única y registro de inventario; modelo de identificación de actividades y frecuencia de mantenimiento, inspección, pruebas y certificación; métodos y procesos de pruebas de rendimiento y métricas de efectividad del Programa.
- ❖ Modelo de itinerario prospectivo mensual para mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado; así como, evaluaciones, inspecciones, pruebas y/o certificaciones requeridas.
- ❖ Modelo de registro e informe mensual de actividades relacionadas a la evaluación, inspección, certificación, mantenimiento y/o reparación realizadas en los edificios, sistemas y/o componentes de sistema que indique como mínimo lo siguiente: (1) fecha y hora; (2) empleado a cargo; (3) estructura, sistema o equipo; (4) estado físico y funcional; (5) lecturas o medidas tomadas para cada parámetro de funcionamiento; (6) actividades realizadas; (7) observaciones o recomendaciones preventivas, predictivas o correctivas pertinentes; y (8) fecha y naturaleza de la próxima intervención.
- ❖ Modelo de documento de registro e informe mensual de condiciones observadas de temperatura, presión de aire y humedad relativa en cuartos de aislamiento y otras áreas reguladas de la Institución.
- ❖ Modelo de documento de evaluación de rondas ambientales y de cumplimiento.
- ❖ Modelo de documento de evaluación e inspección de sistema de gases médicos.
- ❖ Modelo de documento de evaluación e inspección de sistema de generadores de emergencia.
- ❖ Modelo de documento para evaluación de puertas y resistentes a fuego y barreras de humo y fuego.

- ❖ Modelo de registro e informe de eventos de falla o interrupción en el funcionamiento de los sistemas o componentes de sistema y su respectivo plan de contingencia.
- ❖ Política de Análisis de Riesgos durante Reparaciones y/o Construcciones.
- ❖ Política de Medidas Interinas de Seguridad para Hospitales.
- ❖ Política de Análisis de Riesgo de Control de Infecciones.
- ❖ Plan de Manejo de Emergencias y Desastres Naturales.

Nota: Los modelos solicitados pueden ser ejemplos de planes de mantenimiento desarrollados e implementados en otras instituciones o localidades.