

Manual de Mantenimiento de la Planta Física



UNAM

SECRETARÍA ADMINISTRATIVA
Dirección General de Obras y Conservación



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN

OBJETIVO

OPERACIÓN

RUTINAS DE MANTENIMIENTO

1. Disposiciones Generales.....	8
2. Obra Civil	
2.1. Estructuras.....	9
2.2. Albañilería y Acabados.....	10
2.3. Azoteas y Cubiertas.....	11
2.4. Herrería.....	12
2.5. Cancelería y Vidriería.....	13
2.6. Carpintería.....	14
2.7. Áreas Verdes y Exteriores.....	15
3. Infraestructura Básica	
3.1. Suministro de Energía.....	17
3.2. Iluminación Interior.....	19
3.3. Iluminación Exterior.....	21
3.4. Hidrosanitaria.....	22
3.5. Otros Fluidos.....	25
3.6. Equipos Contra Incendio.....	27
3.7. Pararrayos.....	28
3.8. Otros Equipos.....	29
4. Referencias.....	30
5. Programa Anual de Rutinas de Mantenimiento	

INTRODUCCIÓN

Desde su creación, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ha privilegiado el desarrollo de obras de infraestructura que le permitan cumplir adecuadamente con sus funciones sustantivas de docencia, investigación y difusión de la cultura.

En las últimas décadas ha incrementado su infraestructura física, ha ampliado y renovado instalaciones existentes, ha rehabilitado y creado nuevos espacios de trabajo, dotándolos del equipamiento y del mobiliario necesario para el desarrollo de las diversas tareas.

JUSTIFICACIÓN

La Secretaría Administrativa, en el marco de las políticas, prioridades y términos expresados en el Plan de Desarrollo de la Universidad, pone a su disposición –a través de Dirección General de Obras y Conservación– este manual, con la finalidad de que las labores se realicen eficientemente, en coordinación y comunicación permanentes entre los diferentes actores que intervienen en el mantenimiento y la conservación de los inmuebles de las diversas entidades y dependencias.

En ese sentido, tanto en el mantenimiento preventivo (antes de que se presente una falla o deterioro grave) como en el mantenimiento correctivo (restablecer las condiciones de operación después de una falla o deterioro grave) los responsables identificarán las diversas rutinas de trabajo, así como el conjunto de acciones necesarias y tareas concretas por ejecutar, dentro de las entidades y dependencias universitarias, con el objeto de mantener en operación continua, confiable y económica los edificios, las instalaciones, el mobiliario y el equipo propio de un inmueble.

Esto es que los ambientes físicos funcionen de forma ininterrumpida en un sistema integral de servicios electromecánicos, hidrosanitarios, instalaciones especiales y cualquier otro suministro básico vinculado al desarrollo óptimo de las labores docentes, así como al mejor aprovechamiento y rendimiento escolares; esto, en el marco de la [Legislación Universitaria en materia de obras y de la legislación federal aplicable de manera supletoria](#).

OBJETIVO

El presente Manual sistematiza las labores de mantenimiento de inmuebles, instalaciones y equipos para facilitar las tareas de conservación de los múltiples ambientes físicos donde se desarrolla la vida universitaria.

Su objetivo consiste, primordialmente, en dotar de herramientas de apoyo para el personal directamente involucrado en las labores de mantenimiento y conservación, las cuales les permitan mantener la infraestructura física de las entidades y dependencias universitarias en condiciones óptimas de operación.

Ciudad Universitaria
Febrero de 2015

OPERACIÓN

Para lograr el objetivo del presente Manual de Mantenimiento y realizar correctamente las tareas enunciadas, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- a. Las autoridades universitarias de cada una de las entidades o dependencias determinarán quién será la persona responsable de realizar las rutinas de mantenimiento, así como el supervisor de dichas labores. Es responsabilidad de las autoridades seleccionar al personal con el perfil adecuado, preferentemente profesionistas en el ramo de la construcción, con experiencia en mantenimiento de inmuebles y con capacidad en el manejo de personal.
- b. Será requisito indispensable contar con el inventario –debidamente actualizado– de todos los inmuebles, instalaciones y equipos que corresponden a la dependencia, identificando los recorridos de las líneas de distribución de agua, energía eléctrica y otros fluidos, así como las redes de recolección de aguas negras, jabonosas y pluviales.
- c. Se deberá determinar una nomenclatura para identificar cada uno de los inmuebles, sus niveles construidos y sus características generales y funcionales.
- d. Será necesario formalizar el uso de una Bitácora de Mantenimiento para la dependencia, en donde se deberán asentar inicialmente los siguientes datos:
 - Nombre de la entidad o dependencia.
 - Fecha de apertura de la Bitácora.
 - Personal responsable y autorizado para realizar anotaciones.
 - Breve reseña del estado en que se encuentra la planta física de la dependencia al momento de la apertura de la Bitácora.
 - Principales problemas, relativos al mantenimiento, que se presentan recurrentemente.
- e. Se anotarán los resultados de las diferentes rutinas enunciadas en este Manual y se programarán las acciones necesarias para el mantenimiento preventivo y correctivo.

- f. En la Bitácora de Mantenimiento se deberán anotar sucesivamente todas las tareas que se realicen tanto de mantenimiento preventivo como correctivo. Se indicará la fecha y se hará un informe detallado de cada evento o intervención. Ahí mismo se asentarán las solicitudes de herramientas, materiales e insumos y, en su caso, las lecturas de los medidores de consumo de agua y de energía eléctrica.
- g. Se deberá abrir una bitácora con la solicitud de herramientas e insumos básicos a adquirir para un mantenimiento periódico.
- h. Se deberá abrir una bitácora donde se anoten las lecturas diarias, a una misma hora, de los consumos de energía eléctrica y de agua potable.

Finalmente, cada entidad o dependencia universitaria elaborará su Programa Anual de Rutinas de Mantenimiento, adecuado a las instalaciones físicas e infraestructura con que cuente.

En el presente documento se incluye una propuesta universal para el Programa Anual de Rutinas de Mantenimiento ([Primera](#) y [Segunda](#) Parte), que deberá ajustarse a las particularidades de cada caso y al calendario laboral.

1.- DISPOSICIONES GENERALES

- 1.1.** Las labores de mantenimiento y conservación que se realicen en las entidades y dependencias de la UNAM abarcarán el conjunto de acciones necesarias para mantener en operación –continua, confiable y económica– los edificios, instalaciones, el mobiliario y el equipo propio de un inmueble.
- 1.2.** Las obras de mantenimiento y conservación que se realicen en las entidades y dependencias universitarias por ningún motivo afectarán la imagen de los inmuebles, por el contrario, propiciarán el rescate de los valores originales de los edificios.
- 1.3.** Las obras de conservación y mantenimiento que se realicen en las entidades y dependencias de la UNAM invariablemente deberán apegarse a la normatividad establecida en la clausula 15 del [Contrato Colectivo de Trabajo](#) y en el [Reglamento de la Comisión Mixta Permanente de la Conservación y Mantenimiento \(Gaceta UNAM, 16 de Febrero de 2012 de la Página 20 a la 23\) Vigentes](#).
- 1.4.** Es prioridad y obligación de todas las entidades y dependencias universitarias procurar las acciones de mantenimiento preventivo con la finalidad de reducir al mínimo el mantenimiento correctivo; evitando así el deterioro de las instalaciones y abatiendo los costos de conservación.
- 1.5.** Se realizarán los recorridos de inspección necesarios para detectar y prever las posibles fallas y anomalías en las instalaciones. La periodicidad de cada recorrido depende de los elementos por inspeccionar, los cuales se determinan en el presente Manual.
- 1.6.** Se contará con una dotación oportuna y suficiente de herramientas, materiales e insumos que permitan realizar eficientemente las actividades de mantenimiento preventivo.
- 1.7.** Se deberá proporcionar capacitación constante al personal responsable e involucrado en las tareas de mantenimiento, a fin de cumplir cabalmente con el propósito del presente Manual.

2.- OBRA CIVIL

2.1. Estructuras

- La estructura de todos los edificios de la Universidad Nacional Autónoma de México deberá revisarse periódicamente, o bien inmediatamente después de un sismo, con la finalidad de detectar si hay instalaciones físicas que representen un riesgo para la comunidad universitaria.
- En caso de contar con celdas de cimentación, tendrá que haber acceso fácil a ellas mediante los registros adecuados que permitan observar su interior y verificar que se encuentren secas y libres de basura. De no ser así, se deberá proceder a su limpieza y vaciado de manera inmediata. Esta acción se realizará dos veces al año, preferentemente antes y después de la época de lluvias.
- En las estructuras de concreto se revisará una vez al año, y después de un sismo, la horizontalidad y verticalidad de todos sus componentes, o su debida alineación si se trata de elementos oblicuos. Además, se deberá detectar y monitorear permanentemente la presencia de fisuras o grietas en columnas, travesaños, muros losas y pisos para determinar su origen. Asimismo, se localizará y corregirá la posible exposición del acero de refuerzo.
- En el caso de las estructuras metálicas, la revisión comprenderá también la verificación de las conexiones, el estado de la pintura, así como la identificación y corrección de puntos o áreas de corrosión.
- Se evitará la colocación de cargas vivas no calculadas sobre las estructuras, la demolición de muros de carga y la perforación o modificación de los elementos estructurales. En caso de ser necesario, se deberá recurrir al dictamen de un especialista en ingeniería estructural.
- Los problemas de orden estructural que requieran atención inmediata se reportarán a la Dirección General de Obras y Conservación para que determine las medidas y acciones convenientes.

2.2. Albañilería y Acabados

- En los inmuebles universitarios se revisarán periódicamente los acabados en techos, muros y pisos a fin de asegurar su limpieza y buen estado; así como para programar su mantenimiento o, en su caso, las reparaciones necesarias.
- Cuando se presenten grietas y humedades en techos, muros o pisos, se realizarán los estudios técnicos convenientes para determinar la causa y programar las intervenciones necesarias.
- Los muros, techos y pisos con acabado aparente se mantendrán permanentemente libres de impurezas mediante la limpieza con jergas y cepillo plástico o metálico, según sea el caso.
- Los muros y paredes de los inmuebles universitarios se mantendrán siempre libres de expresiones gráficas, salvo los destinados para colocar señales, carteles y demás impresos de interés para la comunidad universitaria.
- Los elementos que posean acabado de pintura vinílica o de esmalte deberán revisarse periódicamente para determinar la posible necesidad de repintado. La periodicidad la fijarán las dependencias de acuerdo con la intensidad de uso o el estado de cada espacio. En fachadas, no se alterará nunca el aspecto original del edificio.
- Los muros y pisos acabados con recubrimiento de loseta cerámica se lavarán cotidianamente y se mantendrán libres de impurezas y adhesivos.
- Las áreas con pisos de granito o de loseta vinílica se lavarán y pulirán al menos dos veces al año.
- Los pisos alfombrados se limpiarán con aspiradora al menos una vez a la semana, y se lavarán una vez al año para mantenerlos en buen estado.

2.3. Azoteas y Cubiertas

- Las azoteas de los inmuebles universitarios se revisarán antes y después de cada temporada de lluvias; asimismo, se registrarán y programarán en la Bitácora la limpieza y las reparaciones requeridas.
- En todas las dependencias de la UNAM, las azoteas se mantendrán libres de basura o desperdicios que puedan obstruir los escurrimientos hacia gárgolas o bajadas pluviales, y así causar daños a los inmuebles.
- Dos veces al año se hará un dictamen del estado en que se encuentra la impermeabilización en las azoteas para programar la siguiente impermeabilización; de acuerdo con el sistema y material utilizado, y con su especificación y garantía. Al respecto, es indispensable que en cada proceso de impermeabilización se registren en la Bitácora de Mantenimiento los datos del proveedor y se cuente con la garantía por escrito, indicando la fecha de ejecución y el plazo (es recomendable, en caso de ser necesario, realizar trabajos de impermeabilización antes de la temporada de lluvias).
- Está prohibido el tránsito de personas sobre azoteas no diseñadas para ese fin.
- Se evitará en lo posible la colocación de elementos sobre las azoteas (antenas, mástiles y equipos, entre otros), puesto que pueden dañar el sistema de impermeabilización. En caso de ser indispensable la instalación, se realizará conforme a las especificaciones de un técnico especializado y con el aval de un especialista en ingeniería estructural que dictamine si el sobrepeso no representa ningún peligro para la estabilidad del inmueble. Estos trabajos también deberán garantizar la reparación o reposición del impermeabilizante de área afectada, según sea el caso.
- No deberán almacenarse materiales ni equipos sobre las azoteas, ni verse sobre ellas productos químicos agresivos.
- Las cubiertas (azoteas generalmente inclinadas compuestas por materiales diferentes al concreto armado) se verificarán trimestralmente para detectar y reparar picaduras, oquedades, fijaciones flojas o deformaciones que ocasionen la filtración de agua o representen un peligro para los usuarios del inmueble.
- Cada tres meses se revisarán y limpiarán las canaletas recolectoras, gárgolas y bocas de desagüe con el fin de evitar obstrucciones.

2.4. Herrería

- Se entiende por herrería todos aquellos elementos de un inmueble compuestos por láminas o perfiles de acero o hierro fundido: rejas, barandales, puertas, ventanería, cancelos y protecciones en puertas y ventanas.
- Se revisará mensualmente el estado de la pintura y se identificarán y corregirán los puntos y áreas de corrosión. El color de la pintura utilizada deberá respetar el aspecto original del inmueble y se registrará su especificación en la Bitácora para utilizar el mismo color en futuras reparaciones.
- La limpieza de los elementos de herrería se llevará a cabo con un trapo ligeramente humedecido. Se evitará el uso de productos abrasivos.
- En caso de requerirse una reparación profunda en el acabado de la herrería, se lijará hasta eliminar cualquier resto de la pintura anterior, se aplicarán dos capas de pintura antioxidante y finalmente se cubrirá con dos manos de pintura esmalte. Para la aplicación, deberá usarse pistola de aire.
- Cuando se requieran limpiar, pulir o pintar elementos de acero, acero inoxidable, latón, bronce, aluminio o zinc, deberán utilizarse los productos apropiados para cada material.
- Se revisarán periódicamente los anclajes y fijaciones de los elementos de herrería, tanto si son soldados como atornillados, con la finalidad de garantizar su estabilidad y seguridad.
- En el caso de las ventanas y puertas de herrería que utilicen vidrio, se revisarán periódicamente la masilla y el sellado de los vidrios.
- Los mecanismos móviles de herrería, generalmente puertas y ventanas, así como la cerrajería, se revisarán permanentemente y se lubricarán al menos dos veces al año.
- Las rejas y barandales no se utilizarán para apoyar andamios, tablonos ni otros elementos que puedan afectar su estabilidad.

2.5. Cancelería y Vidriería

- Se entiende por cancelería al conjunto de elementos, generalmente de aluminio y vidrio, que se utilizan para dividir un espacio de otro (cancelería interior) o para aislarlo del exterior (cancelería exterior). Ambos tipos incluyen elementos estáticos y partes móviles, como puertas y ventanas.
- Los perfiles, tabletas, láminas y accesorios de aluminio deberán contar con el color y acabado desde su fabricación, y una vez colocados, se deberá evitar el cambio de aspecto de estos elementos.
- La limpieza se llevará a cabo con un trapo ligeramente humedecido. Se evitará el uso de productos abrasivos.
- Cada tres meses se revisarán los anclajes y fijaciones de los elementos de la cancelería con la finalidad de garantizar su estabilidad y seguridad.
- Los mecanismos móviles en la cancelería, generalmente puertas y ventanas, así como la cerrajería, se revisarán y limpiarán permanentemente y se lubricarán al menos dos veces al año.
- Los vidrios de puertas y ventanas se mantendrán limpios mediante el uso de un trapo con agua y jabón neutro. Se evitará el uso de productos abrasivos.
- Cualquier vidrio que presente alguna fisura se sustituirá inmediatamente para evitar poner en riesgo a los usuarios.
- En caso de requerirse la sustitución de algún vidrio, éste deberá cumplir con las especificaciones de los vidrios colindantes; respetando la imagen original del edificio.
- Para evitar el deterioro de las puertas, éstas deberán contar con topes que eviten golpes; así se previene la rotura de vidrios y la descompostura de los mecanismos.
- Se revisarán permanentemente los materiales y vinilos utilizados para el sellado de vidrios, procediendo inmediatamente a la reparación de cualquier desperfecto localizado.

2.6. Carpintería

- Se entiende por carpintería al conjunto de elementos fabricados con madera que se utilizan en un edificio: puertas, ventanas, mobiliario fijo y mobiliario de línea.
- Se verificará periódicamente el correcto funcionamiento de las partes móviles del mobiliario fijo y de los mecanismos de las puertas, procediendo dos veces al año a su lubricación o, si es necesario, sustitución. El mal funcionamiento de cerraduras, correderas y bisagras puede derivar en la rotura o deterioro de las partes de madera si no se corrige oportunamente.
- Se revisará periódicamente el estado del acabado final de la carpintería, generalmente constituido por barniz o pintura esmalte, con la finalidad de detectar cualquier defecto y proceder a su reparación. En este caso, se deberán seguir las instrucciones del fabricante del producto utilizado.
- La limpieza de la carpintería se realizará con un trapo ligeramente humedecido y jabón neutro. También se recomienda utilizar, con alguna frecuencia, aceites que para este fin existen en el mercado.
- Se revisarán periódicamente los anclajes y fijaciones de los elementos de la carpintería con la finalidad de garantizar su estabilidad y seguridad.
- Los elementos de carpintería deberán revisarse para verificar que estén libres de polilla u otra plaga que ponga en riesgo su buen funcionamiento. En caso de observarse este fenómeno, se aplicará el insecticida o fungicida adecuado, aplicado por un técnico o especialista en fumigación con productos que no sean cancerígenos.
- Los pisos de madera se revisarán permanentemente para determinar si requieren pulido, barnizado o alguna reparación mayor.

2.7. Áreas Verdes y Exteriores

- Se entiende por áreas exteriores todas aquellas pertenecientes al predio que no se encuentran cubiertas: andadores, plazas, estacionamientos, camellones y jardines. Aquí se incluyen las áreas verdes, que comprenden los espacios en donde no se ha construido nada, y que deberán estar destinados a jardines y vegetación en general. También se comprende como áreas verdes los espacios interiores o cubiertos que cuenten con vegetación.
- Las plazas y andadores se mantendrán limpios y libres de comerciantes ambulantes y de publicidad ajena a la institución. Se verificará periódicamente el estado del acabado en piso.
- El mobiliario urbano (bancas, paraderos, señalización y contenedores de basura, entre otros) se mantendrá limpio y libre de expresiones gráficas no autorizadas.
- Los estacionamientos deberán estar libres de maleza y contar con señalamiento horizontal y vertical que propicie su buen funcionamiento.
- El repintado del señalamiento horizontal se efectuará cada vez que sea necesario, según lo demande el estacionamiento. Se aplicará la pintura específica para este fin.
- Las rutinas para áreas verdes contemplarán acciones de reforestación, poda, fertilización y fumigación. Las actividades programadas, preventivas y correctivas, se realizarán de acuerdo con la ubicación geográfica, época del año y tipo de vegetación.
- Todas las áreas verdes se mantendrán libres de residuos urbanos y desechos orgánicos no deseados.
- En las áreas verdes cubiertas con césped, éste se podará con la periodicidad que la época del año demande, evitando siempre que su altura sobrepase los 8 centímetros.
- Los jardines con césped se revisarán cada cambio de estación para determinar las áreas en donde sea necesario reponerlo.

- Los árboles se observarán periódicamente para determinar si están invadidos por alguna plaga, para verificar que sus ramas no representen un peligro para la comunidad universitaria y para que se realicen las podas que el especialista en la materia considere necesarias.
- En caso de que sea necesario el retiro total de algún árbol, se deberá respetar la normatividad establecida local o federal. Los árboles a plantar deberán de pertenecer a una especie apropiada para el sitio, preferentemente de una especie nativa. Para remover árboles se deberá contar con la autorización de la PAOT, la Delegación Coyoacán y el Programa de Manejo Integral del Arbolado perteneciente al Instituto de Biología.
- En ningún caso los árboles podrán utilizarse para soportar señalamientos, detener cubiertas de lonas o para tendido de cables
- Las áreas verdes destinadas a macizos de arbustos o plantas florales se mantendrán libres de basura y de hierbas no deseadas.
- Cuando aparezca alguna plaga en la vegetación, se deberán realizar de inmediato los tratamientos con fungicidas y plaguicidas que recomiende un especialista en la materia, hasta lograr su total erradicación. Siempre se utilizarán productos no tóxicos y con licencia en el mercado.
- El uso de herbicidas se hará bajo la recomendación de un especialista y sólo para aquellos casos en que las malas hierbas afecten a las establecidas.
- En primavera se efectuará un abonado orgánico, preferentemente con composta, con material exento de semillas. El uso de abonos químicos sólo se podrá realizar bajo la supervisión de un técnico especialista.

3.- INFRAESTRUCTURA BÁSICA

3.1. Suministro de Energía

- Si es necesario realizar algún mantenimiento en la red eléctrica, se mantendrán desconectados todos los interruptores correspondientes a los circuitos intervenidos; siempre y cuando se cuente con la seguridad de no afectar la operación de los equipos propios de la entidad o dependencia universitaria.
- En los tableros de control, se deberán identificar claramente los diversos circuitos de suministro de energía que contiene la instalación eléctrica de los inmuebles. Los circuitos deberán probarse por lo menos una vez al año.
- Las conexiones de los equipos (receptáculos o enchufes) estarán libres de quebraduras o rajaduras y convenientemente fijas. Además se evitarán siempre conexiones provisionales.
- Los cables o alambres serán del calibre apropiado a la capacidad de conducción eléctrica y del largo adecuado; no deberán tener empalmes o uniones defectuosas, ni raídas o en mal estado.
- Los cables, pinzas de contacto, clavijas de conexión y terminales deberán estar libres de óxido, corrosión o suciedad.
- Los interruptores manuales o automáticos, relevadores y selectores no deberán estar sucios, corroídos, ni desgastados excesivamente.
- Cuando estén en operación los componentes eléctricos (relevadores, transformadores, condensadores, tubos de conducción o resistores), se cuidará que no se calienten más de lo normalmente esperado.
- Los medidores de consumo eléctrico, en su caso, indicarán el estado en que se encuentra la instalación eléctrica en general. Independientemente del registro del proveedor de energía eléctrica, la dependencia deberá hacer una lectura mensual del consumo y asentarla en la Bitácora de Mantenimiento.

- Los componentes eléctricos, tales como enchufes o interruptores de los equipos a prueba de explosión, deberán cumplir con las normas establecidas para esta clase de equipos.
- Mensualmente se realizará una inspección visual de las subestaciones eléctricas, verificando el estado en que se encuentran los elementos de sujeción, aisladores, cables, conexiones, porcelanas y fusibles. Esto con el fin de verificar que no existan fugas de aceite, exceso de polvo o roturas en ningún elemento de la subestación.
- Las subestaciones eléctricas se someterán a mantenimiento mayor cada año, a cargo de personal especializado, para lo cual se deberá desenergizar la línea; por lo tanto, se debe programar en una fecha que el corte de energía no interfiera con el funcionamiento de la dependencia.
- Las plantas generadoras de energía eléctrica deberán encenderse semanalmente para verificar su buen funcionamiento. Antes del encendido, se revisarán: el nivel de agua en el radiador, el nivel de aceite, el nivel de combustible, el estado de las válvulas de suministro, el nivel de agua destilada en las baterías, la limpieza del filtro de aire; además de observar que no existan fugas de agua, aceite o combustible. Antes de proceder a desconectar la planta, la dependencia deberá definir la conveniencia de contar provisionalmente con una planta alterna generadora de energía eléctrica.
- El encendido semanal de la planta de emergencia será de treinta minutos, y en ese lapso se verificarán la carga y la tensión, así como el buen funcionamiento del motor.
- Se deberá contar con el manual de mantenimiento y operación específico para la planta de emergencia. Se recomienda que el mantenimiento mayor programado esté a cargo de un técnico especializado.

3.2. Iluminación Interior

- Durante la realización de cualquier mantenimiento, se mantendrán desconectados todos los interruptores correspondientes a los circuitos de las instalaciones de alumbrado intervenidas, pero asegurándose previamente de no afectar la operación de los equipos propios de la entidad o dependencia universitaria.
- En los tableros de control, se deberán identificar claramente los diversos circuitos para iluminación que contiene la instalación eléctrica de los inmuebles. Estos circuitos deberán probarse al menos una vez al año.
- Los controles de los equipos (apagadores o reguladores de intensidad) estarán libres de quebraduras o rajaduras y convenientemente fijos. Además, se evitarán siempre conexiones provisionales.
- La reposición de lámparas en los equipos de alumbrado deberá efectuarse cuando éstas alcancen su duración media mínima, o bien, en caso de que se aprecien reducciones importantes del flujo luminoso. Dicha reposición se efectuará, preferentemente, por grupos de equipos completos y por áreas de iluminación.
- Todos los equipos de repuesto, incluyendo balastras electrónicas, deberán corresponder a lámparas de bajo consumo.
- En caso de contar con acrílicos difusores, éstos deberán limpiarse, al menos dos veces al año, con un paño ligeramente humedecido. En caso de requerirse sustitución, se colocarán acrílicos con la misma apariencia de las lámparas vecinas.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un técnico autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias.
- En cuartos húmedos, tales como de aseo o servicios sanitarios, se colocarán luminarias con doble aislamiento.
- Las luminarias no deberán taparse, parcial o totalmente, con ningún tipo de objeto, pues se impide su enfriamiento y se generan riesgos de incendio.

- En locales con presencia continua de personas, no se utilizarán lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70%.

3.3. Iluminación Exterior

- Los sistemas de iluminación exterior para estacionamientos, andadores e iluminación ornamental de edificios se inspeccionarán periódicamente para verificar y, en su caso, reparar los siguientes elementos:
 - Soportería: verticalidad y estado de los postes o vástagos, corrosión, anclajes, tapas de registro y limpieza o pintura.
 - Luminarias: caja de conexiones eléctricas, amarres, cierre y limpieza.
 - Sistema de programación y/o encendido: comprobar el funcionamiento.
- Las líneas del tendido eléctrico se inspeccionarán periódicamente para verificar la limpieza, ausencia de agua y humedad en los registros; y en cuanto a éstos, el cierre adecuado de las tapas.
- Cuando el tendido de las líneas eléctricas sea aéreo, se verificarán los aislantes, el estado de conservación de los cables y los amarres; asimismo, se verificará que ningún elemento, por ejemplo las ramas de los árboles, obstruyan el recorrido natural de las líneas.
- Cuando una luminaria falle, se revisará el sistema completo para detectar el elemento que no funciona apropiadamente, y se valorará la posibilidad de repararlo, o bien, de sustituirlo.
- Cuando una luminaria se sustituya, será por otra de las mismas características que las lámparas colindantes. Se deberá comprobar la iluminación ofrecida y su intensidad.
- Se realizarán recorridos permanentes, en los horarios adecuados, para confirmar el correcto funcionamiento de los sistemas programados para el encendido y apagado de las lámparas. Cualquier falla en los sistemas se reportará y reparará de inmediato.
- Durante la realización de cualquier mantenimiento, se mantendrán desconectados todos los interruptores correspondientes a los circuitos de las instalaciones de alumbrado intervenidas, siempre y cuando se tenga la seguridad de no afectar la operación de los equipos propios de la entidad o dependencia universitaria.

3.4. Hidrosanitaria

- Se identificarán las redes de cada inmueble y/o conjunto de edificios: hidráulica (redes de distribución de agua potable, tratada o contra incendios) y sanitaria (redes de recolección de aguas pluviales, negras o jabonosas).
- Se verificará periódicamente el buen funcionamiento de las tuberías y accesorios (conexiones y válvulas) de las redes de distribución. Deberá ponerse especial cuidado en la detección de fugas, las cuales se deberán reparar de inmediato.
- Cualquier intervención de mantenimiento que requiera el cierre de válvulas generales o parciales deberá coordinarse con los usuarios del inmueble, para no afectar la vida académica ni las labores de investigación que se desarrollan en la dependencia.
- Los medidores de consumo de agua, en su caso, indicarán el estado en que se encuentra la instalación hidráulica en general. Independientemente del registro del proveedor, la dependencia deberá hacer una lectura mensual del consumo y asentarla en la Bitácora de Mantenimiento.
- Cuando la dependencia no cuente con equipo de medición de consumo de agua, se deberá solicitar su instalación a PUMAGUA. Una vez instalado el equipo, se observarán estrictamente las recomendaciones para su mantenimiento preventivo.
- Al menos dos veces al año, se deberá revisar que el medidor de consumo de agua se encuentre con el registro limpio de tierra, hierbas y basura. Asimismo, se pintará la tapa del registro una vez al año.
- Los medidores de PUMAGUA deberán revisarse mensualmente, durante la toma de lectura, para verificar que no haya ningún tipo de fuga. La limpieza y mantenimiento de la carátula y cámara del medidor se harán semestralmente, de acuerdo con el instructivo emitido por PUMAGUA para tal efecto.

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las cisternas de almacenamiento, verificando el buen funcionamiento de las válvulas y el flotador, así como el estado en que se encuentra el registro y el acabado interior de la cisterna. En caso de detectar grietas, se repararán de inmediato.
- Las cisternas y tanques de almacenamiento se lavarán y desinfectarán, por un técnico especialista, al menos una vez al año.
- Se revisará permanentemente la fijación y el funcionamiento de los muebles sanitarios. Las fallas y fugas se reportarán y repararán de inmediato
- Cuando sea necesaria alguna sustitución, se utilizarán muebles y accesorios de bajo consumo de agua certificados por PUMAGUA.
- Los fluxómetros de los muebles sanitarios se deberán limpiar y calibrar cada seis meses, o cuando sea evidente la falla del mecanismo, siguiendo las instrucciones emitidas por el proveedor. También se revisará la presencia de sarro, la adecuada presión del agua en la red, así como el estado de las gomas, resortes, rondanas y empaques.
- Los accesorios con sensor de detección de presencia se deberán revisar, limpiar y calibrar al menos una vez cada dos meses o cuando presenten alguna falla. En equipos que funcionan con baterías, éstas deberán sustituirse una vez al año.
- Se revisará que la presión de las redes de distribución de agua sea la adecuada para el tipo de muebles sanitarios y accesorios utilizados.
- Conforme a la Normatividad vigente en la materia, cada dos meses deberá revisarse la potabilidad y calidad del agua en cisternas, tanques de almacenamiento y redes de distribución. La calidad del agua debe contar con el aval de un laboratorio debidamente calificado y certificado.
- Los equipos hidroneumáticos y de bombeo de agua se inspeccionarán mensualmente para verificar su correcto funcionamiento. Las casetas o cuartos hidráulicos estarán limpios, libres de polvo y basura.

- Se revisarán mensualmente las uniones y empalmes de las tuberías, el funcionamiento de las válvulas, el sistema de poleas y los componentes mecánicos del equipo de bombeo e hidroneumático. También se verificará el anclaje de los equipos, que no exista sobrecalentamiento, que todas las conexiones sean firmes, el estado de los fusibles, el funcionamiento del manómetro y el nivel de aceite.
- El compresor de un equipo hidroneumático no deberá funcionar por más de quince minutos continuos.
- Cada tres meses se revisará la calidad del aceite del compresor y el estado de las bandas del sistema de poleas. Se recomienda cambio de aceite y de bandas por lo menos cada seis meses.
- En los sistemas de bombeo de agua se verificarán las tuberías, uniones, válvulas y manómetros; así como el funcionamiento de la bomba, ya sea eléctrica o por combustión de gasolina.
- Cuando algún equipo de bombeo o hidroneumático presente alguna falla o condición irregular, deberá registrarse en la Bitácora de Mantenimiento; enseguida se notificará al responsable administrativo de la dependencia para solicitar la intervención de un especialista que proporcione un mantenimiento mayor a los equipos.
- Las plantas de tratamiento de aguas residuales se revisarán de acuerdo con lo establecido en el manual de operación y mantenimiento específico, proporcionado por el fabricante.
- Las redes de distribución de agua tratada para riego estarán debidamente señalizadas; y de estas instalaciones se revisará el correcto funcionamiento de las válvulas y aspersores.
- Las redes de recolección de aguas negras, jabonosas y de desagüe pluvial se revisarán mensualmente, poniendo especial cuidado en la limpieza y desazolve de las tuberías, rejillas, registros y coladeras.

3.5. Otros Fluidos

- En caso de contar con instalación de gas licuado, los tanques deberán ubicarse sobre una base firme, a la intemperie o en lugares abiertos (preferentemente en azoteas); asimismo, deben protegerse contra golpes y estar fuera del alcance de personal no autorizado.
- Los tanques contarán con regulador, válvula de seguridad e indicador de máximo nivel de llenado. Se evitará el sobrellenado de los tanques.
- La instalación de tuberías para la red de distribución de gas deberá estar visible, pintada de amarillo –según la normatividad– y deberá revisarse mensualmente, o de inmediato, en caso de que el olor indique una posible fuga.
- La revisión de tuberías, válvulas y accesorios se efectuará mediante la aplicación de agua jabonosa en las juntas o uniones. Cualquier evidencia de fuga deberá reportarse inmediatamente a las autoridades administrativas de la dependencia.
- Cualquier intervención o modificación en la instalación de gas deberá realizarse con la válvula general cerrada y la tubería libre de fluido. Previamente, a fin de no afectar el funcionamiento y la vida académica de la entidad universitaria, se consultará sobre el momento adecuado para el cierre de líneas.
- Las redes de distribución de aire comprimido o vacío deberán verificarse mensualmente para asegurar su correcto funcionamiento. Se revisará el regulador de presión, el manómetro, que no existan fugas en las uniones, el estado general de la tubería y en especial las mangueras flexibles y las válvulas de servicio.
- Cuando por necesidades de la dependencia se requiera instalar tanques y redes de distribución de otros fluidos o gases (oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, entre otros), se deberán revisar mensualmente todos los componentes de la instalación: tanques, válvulas y reguladores, tuberías, mangueras y tomas de servicio; esto, para verificar que no exista exceso de presión o fugas.

- Cualquier intervención a las redes de distribución de algún fluido que presente cierto riesgo de incendio o explosión, deberá hacerse con la autorización de los funcionarios correspondientes y bajo la supervisión de personal calificado.

3.6. Equipos contra Incendio

- Al sistema de bombeo contra incendio se le harán pruebas mensuales de operación de arranque y paro automático por caída de presión (se debe verificar el tablero de control de bombas).
- Se deberá efectuar un recorrido semanal con el fin de revisar que en las redes de suministro de agua no existan fugas que ocasionen caídas de presión, las cuales, a su vez, ocasionen fallas en el arranque y paro de las motobombas.
- Se comprobará mensualmente el funcionamiento de los sistemas manuales y automáticos para la detección y alarma de incendios (con cada fuente de suministro).
- Semestralmente se efectuará el mantenimiento de acumuladores de los sistemas manuales y automáticos para la detección y alarma de incendios (limpieza de bornes y reposición de agua destilada).
- La limpieza de los componentes de los sistemas automáticos y del sistema manual, así como de las uniones roscadas o soldadas, se realizará al menos una vez cada seis meses.
- Se limpiarán y regularán los controles, tensiones e intensidades de los sistemas automáticos.
- Los equipos de transmisión de alarma de los sistemas automáticos se verificarán semestralmente.
- Se hará una prueba mensual de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico en los sistemas automáticos y en el sistema manual.
- En lo relativo a los equipos extintores contra incendio, se deberá acudir a Bomberos UNAM para su revisión periódica o sustitución (teléfonos: 5616 1560, 5622 0565 ó 5622 1560).

3.7. Pararrayos

- Se revisará periódicamente el sistema de pararrayos de los inmuebles universitarios, en virtud de que su adecuado funcionamiento sólo se pone a prueba eventualmente.
- Se inspeccionará el estado de los cabezales del sistema y su correcta conexión.
- En caso de contar con mástil, se revisará el amarre, la verticalidad y la posible oxidación.
- Los conectores y el tubo de protección del cable conductor se verificarán periódicamente. En caso de que la instalación cuente con cable desnudo, se verificará su estado de conservación.
- Los conectores de la toma de tierra se revisarán para comprobar su adecuada protección y conexión.
- Se revisará que las tomas de tierra tengan una resistencia que no sobrepase los 10 ohm.
- Se revisará que ningún elemento nuevo altere las condiciones del estudio de instalación del pararrayos original en cuanto a su área de cobertura.

3.8. Otros Equipos

- Los servicios de mantenimiento relativos a los equipos electromecánicos (elevadores, montacargas, escaleras eléctricas, manejadoras de aire, plantas generadoras de energía y enfriadoras, entre otros) se realizarán conforme a la cobertura comprendida dentro de las pólizas de mantenimiento contratadas para ese fin.
- En la Bitácora de Mantenimiento se deberán anotar, con detalle, las empresas y los equipos que cuentan con póliza de mantenimiento contratadas; es responsabilidad de las autoridades administrativas de la dependencia supervisar que las tareas se realicen de acuerdo con lo estipulado. Además, deberán reportarse a la Dirección General de Obras y Conservación los contratos elaborados para estos rubros.
- La mayoría de las dependencias universitarias cuentan con su propio Departamento de Sistemas o Informática; éste será el encargado directo de llevar a cabo el mantenimiento a los sistemas de voz y datos locales. También las entidades y dependencias universitarias cuentan con el apoyo de la Dirección General Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC), que dispone del personal calificado para dictaminar el funcionamiento de estos sistemas.

4.- REFERENCIAS

- Para la obtención de mayores detalles relativos a la normatividad que rige las labores de mantenimiento en los recintos universitarios, se podrán consultar las siguientes páginas electrónicas de internet:

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN

www.obras.unam.mx

PUMAGUA

Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM

www.pumagua.unam.mx

**DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE LEGISLACIÓN
UNIVERSITARIA**

www.dgelu.unam.mx

CONAE

Comisión Nacional de Ahorro de Energía

www.conae.gob.mx

CONAGUA

Comisión Nacional del Agua

www.conagua.gob.mx

NORMATIVIDAD FEDERAL

www.normateca.gob.mx

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

www.inifed.gob.mx

- El presente Manual de Mantenimiento está disponible en la página electrónica de la Dirección General de Obras y Conservación: ww.obras.unam.mx
- Para cualquier comentario o sugerencia que pueda complementar o enriquecer el presente documento, favor de enviarlo al correo obras.dg@unam.mx ó comunicarse a la Coordinación de Programación de la Dirección de Planeación y Evaluación de Obras de la Dirección General de Obras y Conservación a los teléfonos: 5622 2855 ó 5622 2860.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Narro Robles

Rector

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera

Secretario de Desarrollo Institucional

Lic. Enrique Balp Díaz

Secretario de Servicios a la Comunidad

Dr. César Iván Astudillo Reyes

Abogado General

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN

Ing. Ana de Gortari Pedroza

Directora General de Obras y Conservación

Ing. Fernando Castillo Molina

Director de Planeación y Evaluación de Obras

Arq. María José Ordorika Sacristán

Directora de Proyectos

Ing. Juan Carlos Fuentes Orrala

Director de Construcción

M en I. Xavier Palomas Molina

Director de Obras Externas

Ing. Mario Alberto Ugalde Salas

Director de Conservación

Lic. Ciro Paxtián Ortiz

Director de Contratación

Lic. Gabriela Ramírez Rodríguez

Jefe de la Unidad Administrativa

Arq. Francisco Ortiz Calderón

Coordinación de Programación