



1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para la gestión y adecuado manejo de los equipos e instrumentos de medición utilizados por los laboratorios y talleres.

2. ALCANCE

Aplica para todos los laboratorios y talleres independiente del tipo de actividad que realicen, su función y de la unidad responsable del equipo.

3. DEFINICIONES

Conceptos básicos de mantenimiento

- **Equipo fuera de servicio:** estado de un equipo caracterizado bien por una avería o por una posible incapacidad de desarrollar su función por la ejecución de un mantenimiento preventivo.
- **Instrucciones de operación:** documento desarrollado por la unidad responsable del equipo con las instrucciones para el correcto uso de este.
- **Instrucciones de mantenimiento:** documento desarrollado por la unidad responsable del equipo con las instrucciones para la ejecución de las tareas de mantenimiento rutinario.
- **Repuesto:** elemento destinado a remplazar un mismo elemento, con el fin de restablecer la función requerida del elemento inicial.
- **Consumible:** elemento o material que se destina a una utilización única; p.ej. lubricante.
- **Hoja de vida de equipo:** documento que especifica la información que identifica un equipo, las partes que lo conforman, sus características, al igual que el registro de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo realizadas.
- **Plan de mantenimiento:** conjunto estructurado y documentado de actividades de mantenimiento preventivo que comprende las tareas y su periodicidad, los procedimientos, los recursos y la duración necesaria para ejecutar el mantenimiento de los equipos de una unidad académica.

 Universidad de los Andes	SISTEMA DE GESTIÓN PARA LABORATORIOS Y TALLERES	Fecha publicación: 30/06/2022
	LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE EQUIPOS	Versión: 1

- **Programa de mantenimiento:** programación del plan de mantenimiento; es decir, proceso administrativo, posterior a la planeación, que consiste en asignar fechas y comprometer los recursos y las personas necesarias para la ejecución de las acciones de mantenimiento, así como coordinar las interacciones con otras actividades.

Tipos de mantenimiento

- **Mantenimiento preventivo:** son todas las actividades realizadas a intervalos predeterminados o de acuerdo con unos criterios prescritos (p.ej. horas de uso) para reducir la probabilidad de fallo y así aumentar la vida útil del equipo.
- **Mantenimiento correctivo:** son aquellas actividades realizadas para el arreglo de equipos que presentan daños o mal funcionamiento.

Actividades de mantenimiento

- **Reemplazo:** tarea física realizada para sustituir un elemento averiado.
- **Reparación:** tarea física realizada para restablecer la función requerida del equipo averiado.
- **Inspección:** examen para la verificación del funcionamiento adecuado mediante medición, observación o ensayo de las características relevantes de un equipo.
- **Verificación:** la verificación de un equipo es una actividad que se refiere a una comprobación del comportamiento de un parámetro de medición respecto a un valor de referencia y en la cual se utiliza un patrón de verificación. En este contexto, el patrón de verificación se define como aquellos equipos trazables a patrones primarios que se utilizan para verificar equipos o sistemas de medición.
- **Calibración:** comparación de las indicaciones de un instrumento de medición o de las propiedades de un equipo con respecto a un patrón de referencia. Esta actividad se debe realizar con un laboratorio de metrología acreditado en ISO/IEC 17025.
- **Calificación:** Proceso total de aseguramiento de que un instrumento es apropiado para el uso propuesto y que su funcionamiento está de acuerdo con las especificaciones establecidas por

el usuario y el proveedor. Existen 4 calificaciones: calificación de diseño, calificación de instalación, calificación de operación y calificación de desempeño.

- **Mantenimiento rutinario:** tareas de mantenimiento elementales, regulares y repetitivas implementadas internamente por la unidad académica responsable del equipo; p.ej. limpieza, apriete de conexiones, control del nivel de líquido, lubricación, etc.
- **Revisión:** conjunto extenso de exámenes y tareas de mantenimiento ejecutado por el proveedor del equipo.

Relación entre los diferentes elementos del mantenimiento

En Figura 1 se muestra las diferentes actividades ejecutadas en los dos tipos de mantenimiento. Se puede apreciar que el mantenimiento correctivo generalmente consta solo e actividades de reparación y remplazo ya que suele responder a daños o malos funcionamientos de los equipos. Mientras que el mantenimiento preventivo consta de diferentes tipologías de actividades – definidas en un plan – cada una con una periodicidad establecida por tiempo o por uso.

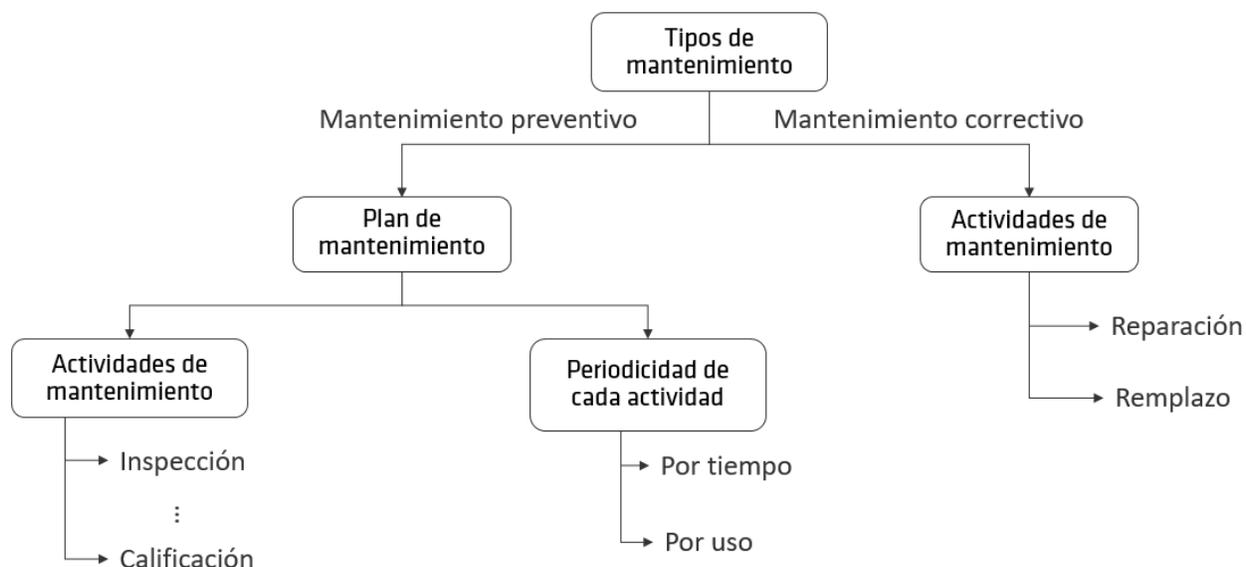
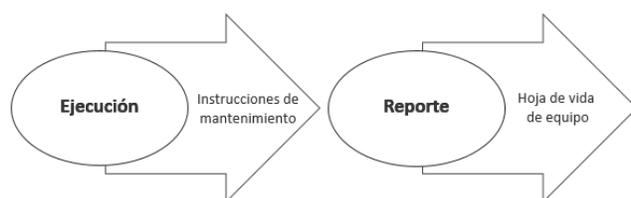


Figura 1: representación de las diferentes actividades implementadas en mantenimiento preventivo.

La Figura 2 representa la diferencia en el proceso de ejecución de actividades de mantenimiento correctivo y de preventivo, y los documentos de soporte de cada etapa del proceso. Se puede apreciar como las actividades del mantenimiento correctivo ocurren de forma no planificada

mientras las del mantenimiento preventivo se pueden planificar. Cabe resaltar que, aunque el proceso se ve unidireccional y la imagen no representa una línea de retroalimentación que conecta el reporte a la planeación, es aconsejable que exista una mejora continua de los planes de mantenimiento a partir del análisis de los datos históricos reportados en la hoja de vida y de la experiencia del personal responsable del equipo.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO



MANTENIMIENTO PREVENTIVO

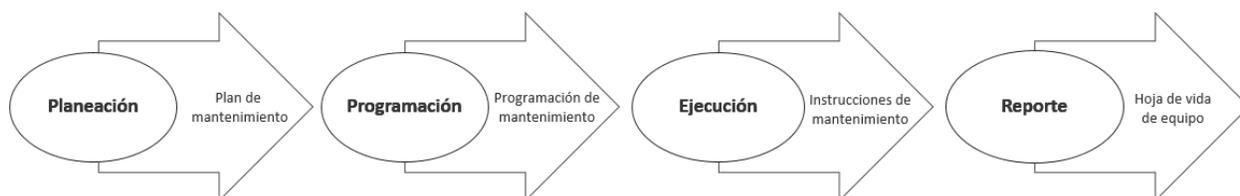


Figura 2: diferencia en el proceso de ejecución entre actividades de mantenimiento correctivo y preventivo. Dentro del círculo se encuentra la etapa del proceso mientras que en la flecha el documento a soporte.

4. GESTIÓN DE EQUIPOS

4.1 Ingreso de equipo:

- Cuando llega un equipo nuevo, cedido o prestado de otra unidad de la Universidad, se debe verificar el cumplimiento técnico del mismo por medio de: una revisión física del equipo con las especificaciones técnicas solicitadas en la orden de compra o con una prueba de funcionamiento u operación del equipo (según sea el caso).
- Para equipos especializados y cuando se requiera, se solicita al proveedor la instalación, puesta en funcionamiento y entrenamiento en la operación y manejo del equipo al personal del laboratorio/taller que lo vaya a manipular. Adicionalmente, se debe solicitar los

documentos de garantía, informe de instalación o verificación (según aplique) y manual de operación.

- Cada laboratorio/taller debe coordinar la elaboración del documento “Procedimiento de Operación Segura de Equipo” (POS) con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la Universidad. Se puede contactar a través del correo electrónico con el área de SST: sst@uniandes.edu.co. En acuerdo con el área de SST se determina que equipos requieren implementar el documento “Procedimiento de Operación Segura de Equipo”.
- Cada laboratorio/taller debe contar con una carpeta física o electrónica en dónde repose la documentación soporte para cada equipo, la cual debe estar disponible y ser de fácil acceso a todo el personal de laboratorio. La documentación mínima a ser almacenada es:
 - ✓ Formato “hoja de vida de equipo”: este debe incluir por lo menos la información para identificar el equipo y el histórico de las actividades realizadas a este; por ejemplo, actividades de mantenimientos correctivos y preventivos.
 - ✓ Procedimiento de operación segura de equipo (POS). Este también debe estar adherido junto al equipo.
 - ✓ Manual de operación del fabricante.
 - ✓ Reportes de los mantenimientos realizados (cuando aplique).
 - ✓ Registros o informes de verificación (cuando aplique).
 - ✓ Certificados de calibración (cuando aplique).
 - ✓ Instrucciones de operación (cuando aplique).
 - ✓ Instrucciones de mantenimiento (cuando aplique).
 - ✓ Plan de mantenimiento del equipo.
 - ✓ Programación de mantenimiento del equipo.
- Los equipos recibidos no pueden ser utilizados o puestos en servicio hasta que se haya comprobado que funcionan correctamente, tengan las conexiones e instalación de planta física adecuada, que el personal está entrenado y cuando sea el caso que se haya calibrado o verificado.

 Universidad de los Andes	SISTEMA DE GESTIÓN PARA LABORATORIOS Y TALLERES	Fecha publicación: 30/06/2022
	LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE EQUIPOS	Versión: 1

4.2 Uso de equipo:

- Todo el personal del laboratorio/taller que usa los equipos o instrumentos de medición, debe estar entrenado y autorizado. La autorización es dada por el responsable del laboratorio/taller o responsable de las operaciones técnicas (cuando aplique).
- Se debe verificar que las condiciones en que se encuentra el equipo son las adecuadas antes de su uso y tener en cuenta las indicaciones dadas en el “procedimiento de operación segura de equipo” (POS).
- El usuario del equipo debe informar al personal o responsable del laboratorio, si encuentra alguna inconformidad o mal funcionamiento del equipo durante la operación.
- En la hoja de vida, se tiene que anotar todas las novedades con respecto al equipo como por ejemplo datos de uso y actividades realizadas de mantenimiento.

4.3 Control de equipos fuera de servicio:

- Estos equipos se deben identificar como **“Fuera de Servicio”** o **“Fuera de Uso”**.
- Cada laboratorio/taller debe realizar una verificación o comprobación del equipo una vez ha sido reparado para asegurar su adecuado funcionamiento.

4.4 Plan de mantenimiento de equipos.

- Se debe elaborar para cada equipo un plan de mantenimiento que defina las actividades de mantenimiento preventivo que es necesario realizar para el correcto funcionamiento de este.
- Este plan debe incluir al menos:
 - ✓ Información del equipo
 - ✓ Tipo de actividad que se planea realizar; es decir, remplazo, inspección, verificación calibración, calificación, mantenimiento rutinario o revisión
 - ✓ Frecuencia de la actividad
 - ✓ Responsable de ejecutar la actividad (proveedor del servicio o si la actividad es ejecutada internamente por personal del laboratorio/taller o de otra unidad de la Universidad)

 Universidad de los Andes	SISTEMA DE GESTIÓN PARA LABORATORIOS Y TALLERES	Fecha publicación: 30/06/2022
	LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE EQUIPOS	Versión: 1

4.5 Programa de mantenimiento de equipos.

Documento que consiste en la implementación del plan de mantenimiento.

Una vez ejecutadas las actividades de mantenimiento, estas tienen que incluirse en el historial de actividades de la hoja de vida, incluidas las actividades de mantenimiento correctivo.

Tenga en cuenta lo siguiente con respecto a la ejecución de las actividades de mantenimiento:

- Si el servicio o la actividad realizada al equipo es ejecutada por personal externo, se debe solicitar al proveedor un informe o reporte de la actividad realizada al equipo. Esta documentación debe ser revisada por el responsable del laboratorio/taller o responsable de operaciones técnicas en su contenido e información general.
- Para equipos que se les realiza la actividad de calibración, ésta se debe realizar con un laboratorio de metrología acreditado en ISO/IEC 17025 y se debe revisar en el alcance de acreditación del laboratorio seleccionado que tenga la magnitud de medición y rango requerido.
- El laboratorio/taller que tenga patrones de verificación para sus comprobaciones o verificaciones internas de los equipos, éstos también deben ser calibrados por un laboratorio de metrología acreditado en ISO/IEC 17025.
- El laboratorio/taller que realice sus propias verificaciones internas, debe capacitar al personal en temas de metrología o aseguramiento metrológico y documentar instructivos o procedimientos internos para realizar estas actividades.

4.6 Salida de equipo de inventario del laboratorio/taller:

- Si un equipo se va a dar de baja, se deben seguir los procedimientos establecidos por el área de Activos Fijos en el link: <https://gerenciacampus.uniandes.edu.co/Media/Files/Files-Adquisiciones/Politica-Administracion-de-Activos-Fijos>
- La devolución de un equipo prestado a otro laboratorio se debe gestionar con el responsable del laboratorio/taller y dejar documento escrito que puede ser: correo electrónico o acta de

 Universidad de los Andes	SISTEMA DE GESTIÓN PARA LABORATORIOS Y TALLERES	Fecha publicación: 30/06/2022
	LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE EQUIPOS	Versión: 1

entrega. Es responsabilidad del laboratorio retornar en perfectas condiciones de funcionamiento y limpieza los equipos.

5. RECOMENDACIONES

A continuación, se mencionan recomendaciones a tener en cuenta para la gestión de equipos por parte de laboratorios y talleres:

- Se pueden utilizar las siguientes plantillas para apoyar la gestión de los equipos:
 - ✓ Plantilla Hoja de Vida de Equipo.
 - ✓ Plantilla comparación de hojas de vida. Este registro permite comparar la información que se está recolectando en diferentes equipos.
 - ✓ Plantilla plan de mantenimiento.
 - ✓ Plantilla programación de mantenimiento.
- En el caso de ser necesario, se puede desarrollar el documento de “instrucciones de mantenimiento” y/o “instrucciones de operación”.
- Se recomienda dejar registro de los entrenamientos en operación de equipos en el formato “asistencia a capacitación”.
- A continuación, se mencionan los criterios que se pueden utilizar para establecer las frecuencias de las actividades incluidas dentro del plan de mantenimiento:
 - ✓ Requisitos establecidos en normas o métodos de referencia para ensayos.
 - ✓ Recomendaciones del fabricante (manual de operación o de mantenimiento).
 - ✓ Recomendaciones del proveedor.
 - ✓ Tipo de equipo (equipo principal o de ensayo se recomienda frecuencia corta y para equipos auxiliares frecuencia más amplia).
 - ✓ Uso del equipo.
 - ✓ Costos de los servicios.