

## *PLAN DE MANTENIMIENTO*

### ¿QUÉ ES UN PLAN DE MANTENIMIENTO?

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. Hay todo un conjunto de equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales en mucho más económico aplicar una política puramente.

El plan de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:

- Las actividades rutinarias que se realizan a diario, y que normalmente las lleva a cabo el equipo de operación.
- Las actividades programadas que se realizan a lo largo del año.
- Las actividades que se realizan durante las paradas programadas.

Las tareas de mantenimiento son, como ya se ha dicho, la base de un plan de mantenimiento. Las diferentes formas de realizar un plan de mantenimiento que se describen en los capítulos siguientes no son más que formas de determinar las tareas de mantenimiento que compondrán el plan.

Al determinar cada tarea debe determinarse además cinco informaciones referentes a ella: frecuencia, especialidad, duración, necesidad de permiso de trabajo especial y necesidad de parar la máquina para efectuarla.

Las tareas de mantenimiento son la base de un plan de mantenimiento. Las diferentes formas de realizar un plan de mantenimiento que se describen en los capítulos siguientes no son más que formas de determinar las tareas de mantenimiento que compondrán el plan.

Al determinar cada tarea debe determinarse además cinco informaciones referentes a ella: frecuencia, especialidad, duración, necesidad de permiso de trabajo especial y necesidad de parar la máquina para efectuarla.

## Frecuencia

En cuanto a la frecuencia de una tarea, existen dos formas para fijarla:

- Siguiendo periodicidades fijas.
- Determinándola a partir de las horas de funcionamiento.

Cualquiera de las dos formas es perfectamente válida; incluso es posible que para unas tareas sea conveniente que se realice siguiendo periodicidades preestablecidas y que otras tareas, incluso referidas al mismo equipo, sean referidas a horas efectivas de funcionamiento. Ambas formas de determinación de la periodicidad con la que hay que realizar cada una de las tareas que componen un plan tienen ventajas e inconvenientes.

Así, realizar tareas de mantenimiento siguiendo periodicidades fijas puede suponer hacer mantenimiento a equipos que no han funcionado y que, por tanto, no se han desgastado en un periodo determinado Y, por el contrario, basar el mantenimiento en horas de funcionamiento tiene el inconveniente de que la programación de las actividades se hace mucho más complicada, al no estar fijado de antemano exactamente cuándo tendrán que llevarse a cabo. Un programa de mantenimiento que contenga tareas con periodicidades temporales fijas junto con otras basadas en horas de funcionamiento no es fácil de gestionar y siempre es necesario buscar soluciones de compromiso. Más adelante, en este texto, se exponen algunas de estas soluciones.

No es fácil fijar unos criterios para establecer las tareas de mantenimiento. Teóricamente, una tarea de mantenimiento debe realizarse para evitar un fallo, con lo cual habría que determinar estadísticamente el tiempo que transcurre de media hasta el momento del fallo si no se actúa de ninguna forma en el equipo. El problema es

que normalmente no se dispone de datos estadísticos para hacer este estudio, ya que en muchos casos significaría llevar los equipos a rotura para analizar cuanto aguantan; en otros, realizar complejas simulaciones del comportamiento de materiales, que no siempre están al alcance del departamento de mantenimiento de una instalación. Así que es necesario buscar criterios globales con los que fijar estas periodicidades, buscando primar el coste, la fiabilidad y la disponibilidad en esta decisión, y no tanto el agotamiento de la vida útil de las piezas o los conjuntos.

## Especialidad

En la elaboración del plan de mantenimiento es conveniente diferenciar las tareas que realizan unos profesionales u otros, de forma que al generar las órdenes de trabajo correspondientes no se envíe al especialista eléctrico lo que debe realizar el especialista mecánico y viceversa.

Las especialidades más habituales de las tareas que componen un plan de mantenimiento son las siguientes:

- **Operación.** Las tareas de este tipo son llevadas a cabo por el personal que realiza la operación de la instalación, y normalmente se trata de inspecciones sensoriales que se realizan muy frecuentemente, lecturas de datos y en ocasiones trabajos de lubricación.
- **Campo solar.** Las tareas de este tipo son llevadas a cabo por especialistas en la realización de tareas en la zona de captación de radiación. Incluye normalmente tareas eléctricas, mecánicas y de instrumentación.
- **Mecánica.** Las tareas de este tipo requieren especialistas en montaje y desmontaje de equipos, en ajustes, alineaciones, comprensión de planos mecánicos, etc.
- **Electricidad.** Los trabajos de este tipo exigen que los profesionales que los llevan a cabo tengan una fuerte formación en electricidad, bien en baja, media o alta tensión.

- **Instrumentación.** Los trabajos de este tipo están relacionados con profesionales con formación en electrónica, y además, con una formación específica en verificación y calibración de instrumentos de medida.
- **Predictivo.** Esta especialidad incluye termografías, boroscopias, análisis de vibraciones, etc. Los profesionales que las llevan a cabo son generalmente técnicos especialmente entrenados en estas técnicas y en las herramientas que utilizan para desarrollarlas.
- **Mantenimiento legal.** En muchas ocasiones se requiere que para llevar a cabo determinadas tareas de carácter obligatorio recogidas en normativas en vigor sea necesario tener determinadas acreditaciones. Además, es muy habitual contratar con empresas externas, poseedoras de dichas acreditaciones, estos mantenimientos.
- **Limpieza técnica.** La fuerte especialización que requiere este trabajo, junto con las herramientas que se emplean hace que se trate de conocimientos muy específicos que además normalmente se contratan con empresas externas.
- **Obra civil.** No es habitual que el personal de plantilla realice este tipo de trabajos, por lo que para facilitar su programación, realización y control puede ser conveniente crear una categoría específica.

### Duración

La estimación de la duración de las tareas es una información complementaria del plan de mantenimiento. Siempre se realiza de forma aproximada, y se asume que esta estimación lleva implícito un error por exceso o por defecto.

### Permiso de trabajo

Determinadas tareas requieren de un permiso especial para llevarlas a cabo. Así, las tareas de corte y soldadura, las que requieren la entrada en espacios confinados, las que suponen un riesgo eléctrico, etc., requieren normalmente de un permiso de trabajo especial. Resulta útil que en el plan de mantenimiento esté contenida esta

información, de manera que estén diferenciados aquellos trabajos que requieren de un permiso, de aquellos que se realizan simplemente con una orden de trabajo.

### Máquina parada o en marcha

Para llevar a cabo una tarea de terminada puede ser conveniente que el equipo, el sistema al que pertenece o incluso toda la planta estén paradas o en marcha. Resulta útil que este extremo esté indicado en el plan de mantenimiento, ya que facilita su programación.

## PLAN DE MANTENIMIENTO

Los mantenimientos se ejecutarán por tiempo de usos de los equipos en cuestión, también se ejecutarán mensuales, trimestrales y semestrales dependiendo del tipo de equipo y según el fabricante.

Diariamente se realiza una ronda por las diferentes áreas del centro, para constatar que todos los equipos estén funcionando adecuadamente.





**Microscopio Quirúrgico:** los mantenimientos se realizarán cada 6 meses o cada 500Hrs, el mantenimiento abarca limpieza externa, interna y de la óptica, cambio de bambillas, ajustes y lubricación de partes móviles. Fecha de mantenimiento Diciembre y junio 2021.

Cant.	Descripción	Marca	Modelo	Numero de Serial	Ubicación	2022						2023					
						E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Microscopio Quirúrgico	ZEISS	S88	6629140957	Quirófano A Oftalmología												
2	Microscopio Quirúrgico	ZEISS	S88	6629140958	Quirófano A Oftalmología												
3	Microscopio Quirúrgico	ZEISS	S88	6629162781	Quirófano Retina												
4	Microscopio Quirúrgico	ZEISS	OPMI VARIO 700	6636141693	Quirófano A Neuro												
5	Microscopio Quirúrgico	ZEISS	NC4	6623502194	Quirófano A Neuro												
6	Microscopio Quirúrgico	TANAKA	OM-18	1213351	Quirófano B Oftalmología												
7	Microscopio Quirúrgico	leyca		N/A	Quirófano B Oftalmología												
8	Microscopio Quirúrgico	leyca		N/A	Salón de conferencia 3er												

**Sistema de angiografía:** los mantenimientos se realizarán cada 6 meses, el mantenimiento abarca limpieza externa, interna y revisión de software por la empresa representante del equipo. Fechas agendadas en el mes de junio y diciembre

Cant	Descripción	Marca	Modelo	Numero de Serial	Ubicación	2022						2023					
						E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Sistema de Angiografía	PHILIPS	Allura CV20	0940E8	Sala 1 Hemodinamia												
2	Sistema de Angiografía	PHILIPS	Allura XPER FD 20	001379	Sala 2 Hemodinamia												

Cant	Descripción	Marca	Modelo	Numero de Serial	Ubicación	2022					2023								
						J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J		
1	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07361011590	HABITACION UCI 3RA														
2	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07361011589	UCI NEFROLOGIA														
3	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911474	HABITACION UCI 3RA														
4	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911471	HABITACION UCI 3RA														
5	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07361011540															
6	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911485	UCI CARDIOVASCULAR SALA A														
7	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911469	HABITACION UCI 3RA														
8	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911470															
9	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911488	HEMODINAMIA														
10	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911475	UCI NEURO														
11	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911486	UCI NEURO														
12	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911472	HABITACION UCI 3RA														
13	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911473	UCI CARDIOVASCULAR SALA B														
14	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911591	UCI CARDIOVASCULAR SALA A														
15	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N07360911476	sensor de flujo														
16	VENTILADOR	NEWPORT	E360	N12361122152	HEMODINAMIA														
17	VENTILADOR	PURITAN BENETT	840	3512133177	UCI NEURO														
18	VENTILADOR	PURITAN BENETT	840	3512133180	UCI NEURO														
19	VENTILADOR	PURITAN BENETT	840	3512133162	HEMODINAMIA														
20	VENTILADOR	PURITAN BENETT	840	3512133157	HEMODINAMIA														

**Ventiladores:** los mantenimientos se realizarán cada 6 meses, el mantenimiento abarca limpieza externa y de válvula de aspiración y cambio de batería de backup y litio, verificación de sensores y compresor. (Calibración de software esto es para los ventiladores Puritan Bennett 840). Fecha de mantenimiento Marzo y septiembre 2022.







**Electrocardiógrafo:** los mantenimientos se realizarán cada 3 meses, el mantenimiento abarca limpieza externa del equipo, electrodos y verificación de estado del cable.

Cant	Descripción	Marca	Modelo	Numero de Serial	Ubicación	2022						2023					
						J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
1	Electrocardiógrafo	SCHILLER	AT-1 G2	1070.002494	Estación de enfermería 3ra												
2	Electrocardiógrafo	SCHILLER	AT-1 G2	1070.002496	UCI Hemodinamia												
3	Electrocardiógrafo	SCHILLER	AT-1		UCI Cardio vascular												
4	Electrocardiógrafo	BURDICK		070-11450-01	Consultorio 3 cardiología												
5	Electrocardiógrafo	ELAN	SE1200		Consultorio 4cardiología												
6	Electrocardiógrafo	SCHILLER	AT-1 G2	1070.002338													

**Sistemas de ultrasonido (Eco cardiógrafo):** los mantenimientos se realizarán cada 6 meses, el mantenimiento abarca limpieza externa e internas, las reparaciones son realizadas por la empresa representante del equipo y certificada para eso. Fecha de mantenimiento febrero y agosto 2022.

Cant	Descripción	Marca	Modelo	Numero de Serial	Ubicación	2022						2023					
						J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
1	sistema de Ultrasonido	PHILIPS	HD11		consultorio 6 cardiología												
2	sistema de Ultrasonido	PHILIPS	IE33		consultorio 3 cardiología												



cant	Descripción	Marca	Modelo	Numero de Serial	Ubicación	2022						2023					
						J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
1	MESA QUIRURGICA	STERIS	CMAX	C433707046	Quirófano CV 301												
2	MESA QUIRURGICA	STERIS	AMSCO 3085 SP	B422007013	Quirófano CV 302												
3	MESA QUIRURGICA	STERIS	AMSCO 3085 SP	B422007050	Quirófano CV 303												
4	Mesa Quirúrgica	Mediland	Amax 9000	083501109v5.04	Quirófano B Neuro												
5	Mesa Quirúrgica	TAKEUCHI	TS-103S	2147	Quirófano B Oftalmología												

**Mesas Quirúrgicas:** los mantenimientos se realizarán cada 3 meses, el mantenimiento abarca limpieza externa, lubricación de partes móviles verificación del estado de las baterías.

**Máquina de Phaco:** los mantenimientos se realizarán cada 6 meses, el mantenimiento abarca limpieza externa, interna y actualización de software por la empresa representante del equipo. Fecha de mantenimiento abril y noviembre.

Cant.	Descripción	Marca	Modelo	Numero de Serial	Ubicación	2022						2023					
						J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
1	MAQUINA DE PHACO	ALCON	INFINITI OZiL	1003075001X	Quirófano A Oftalmología												
2	MAQUINA DE PHACO	BAUSCH LOMB	STELLARIS	SYS	Quirófano A Oftalmología												
3	MAQUINA DE PHACO	BAUSCH LOMB	STELLARIS	SYS02279	Quirófano A Oftalmología												
4	MAQUINA DE PHACO	ALCON	INFINITI OZiL	0703346401X	Quirófano Retina												
5	MAQUINA DE PHACO	ALCON	CONSTELLATION	0901959901X	Quirófano Retina												



## Mantenimientos realizados

Cant de equipos	Descripción del equipo	Mantenimientos por año por equipo	Total, de mantenimientos	Mantenimientos realizados	%	Nota
20	Lampara de hendiduras	4	80	60	75%	Los mantenimientos no se cumplieron al 100% por que estos equipos estuvieron parados producto de la pandemia.
6	microscopio quirúrgico	2	12	6	50%	Los mantenimientos no se cumplieron al 100% por que estos equipos estuvieron parados producto de la pandemia.
2	sistema de angiografía	2	4	4	100%	
20	ventiladores	2	40	40	100%	
45	monitores signo vital	2	90	66	73%	Los mantenimientos no se cumplieron al 100% por que estos equipos estuvieron parados producto de la pandemia.
6	Electrocardiógrafo	4	24	20	83%	Los mantenimientos no se cumplieron al 100% por que estos equipos estuvieron parados producto de la pandemia.
2	Ecocardiograma	2	4	2	50%	Los mantenimientos no se cumplieron al 100% por que estos equipos estuvieron parados producto de la pandemia.
16	diagnostico oftalmología	2	32	22	69%	Los mantenimientos no se cumplieron al 100% por que estos equipos estuvieron parados producto de la pandemia.
7	mesa quirúrgica	2	14	8	57%	Los mantenimientos no se cumplieron al 100% por que estos equipos estuvieron parados producto de la pandemia.
9	máquina de anestesia	2	18	9	50%	Los mantenimientos no se cumplieron al 100% por que estos equipos estuvieron parados producto de la pandemia.
133		24	318	237	75%	Los mantenimientos no se cumplieron al 100% por que estos equipos estuvieron parados producto de la pandemia.

**Preparado por:**

**Francisco Gil**  
Supervisor Biomédico