



MANUAL DE USO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO DE M.T.A

Escuela de Ingeniería Mecánica

Bucaramanga

Universidad Industrial De Santander

Introducción

El plan de mantenimiento preventivo establecido para los equipos del laboratorio de máquinas térmicas alternativas es una herramienta sistemática y organizada, diseñada para asegurar la disponibilidad, funcionalidad y seguridad de los equipos utilizados en las prácticas académicas. Basado en un formato desarrollado en hojas de cálculo avanzadas de Excel, este plan permite gestionar eficazmente las actividades de mantenimiento, el control de insumos, el seguimiento de tareas asignadas y el registro histórico de intervenciones, promoviendo la trazabilidad y la transparencia operativa. Su propósito fundamental es transformar la gestión del mantenimiento de un enfoque reactivo a uno preventivo y proactivo, minimizando riesgos, optimizando recursos y prolongando la vida útil de la maquinaria.

El alcance de este manual incluye la descripción general del plan de mantenimiento, las metodologías empleadas para su desarrollo, las herramientas digitales utilizadas (especialmente la hoja de cálculo Excel que soporta la programación y control de las actividades), así como los procedimientos para la ejecución y supervisión del mantenimiento preventivo. Este manual está dirigido a los usuarios responsables del laboratorio, técnicos de mantenimiento y personal académico, representando una guía esencial para la correcta aplicación y sostenibilidad del plan a largo plazo.

La importancia del plan de mantenimiento radica en su contribución directa a la calidad del aprendizaje práctico, la seguridad de los usuarios y la eficiencia operativa del laboratorio. Equipos bien mantenidos garantizan un entorno seguro y confiable para la realización de experimentos, optimizando el desempeño y prolongando la vida útil de los activos, lo cual representa un ahorro significativo y una mejora en la gestión de los recursos disponibles.

Este plan se fundamenta en un control detallado y adaptable mediante Excel, que permite la planificación diaria, semanal y anual de las tareas, seguimiento en tiempo real del cumplimiento y efectividad, y la toma de decisiones informadas para la mejora continua del mantenimiento preventivo en el laboratorio. Con esta introducción, se busca establecer un marco claro y funcional para que los usuarios comprendan la visión, el propósito y el alcance del plan de mantenimiento preventivo, asegurando su correcto entendimiento y aplicación en el contexto académico y operativo del laboratorio de máquinas térmicas alternativas.

1. DESCRIPCION PRIMERA HOJA “EQUIPOS”

- **Función:** Registro maestro de los equipos del laboratorio con su número de inventario y sus características principales y también se describe la frecuencia de mantenimiento.
- **Contenido:** Código o número de inventario, nombre del equipo, marca, descripción breve, frecuencia en **días** y tipo de frecuencia (semanal, quincenal, mensual, trimestral, etc.).
- **Uso:** Sirve para identificar qué equipos en funcionamiento existen dentro del plan, sus características, y con qué frecuencia deben ser atendidos.

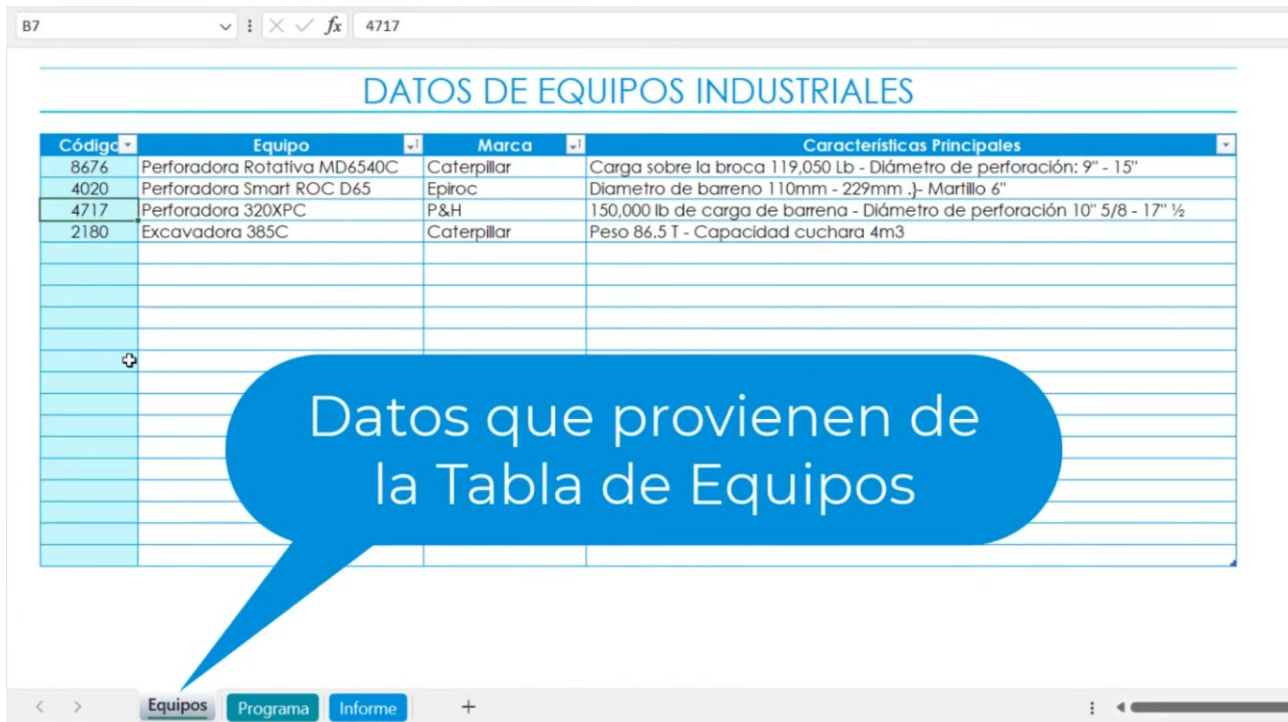
Figura 1

Hoja de "Equipos" Datos de equipos del laboratorio de M.T.A y frecuencia de mantenimiento

[illegible]

Figura 2

Hoja de "Equipos" donde se puede agregar nuevos equipos al plan de mantenimiento, con si numero de identificación o inventario y nombre del equipo



Código	Equipo	Marca	Características Principales
8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Caterpillar	Carga sobre la broca 119,050 Lb - Diámetro de perforación: 9" - 15"
4020	Perforadora Smart ROC D65	Epiroc	Diámetro de barrenos 110mm - 229mm. - Martillo 6"
4717	Perforadora 320XPC	P&H	150,000 lb de carga de barrena - Diámetro de perforación 10" 5/8 - 17" 1/2
2180	Excavadora 385C	Caterpillar	Peso 86.5 T - Capacidad cuchara 4m3

Datos que provienen de la Tabla de Equipos

Figura 3

Frecuencia de mantenimiento

Días	Frecuencia
7	Semanal
15	Quincenal
30	Mensual
60	Bimestral
90	Trimestral
180	Semestral
360	Anual

2. DESCRIPCION SEGUNDA HOJA “PROGRAMA”

- **Función:** Calendario detallado para el control y seguimiento de las actividades planificadas de mantenimiento.
- **Contenido:** Código de equipo, actividades de mantenimiento a realizar (limpieza, cambio filtro, revisión, lubricación, etc.), fecha de inicio, frecuencia, y un calendario semanal o mensual mostrando las tareas programadas. Además, registra el estado de las tareas como: programadas, ejecutadas, reprogramadas o pendientes.
- **Uso:** Permite visualizar en qué fechas se deben realizar las actividades, asignar y controlar el avance.

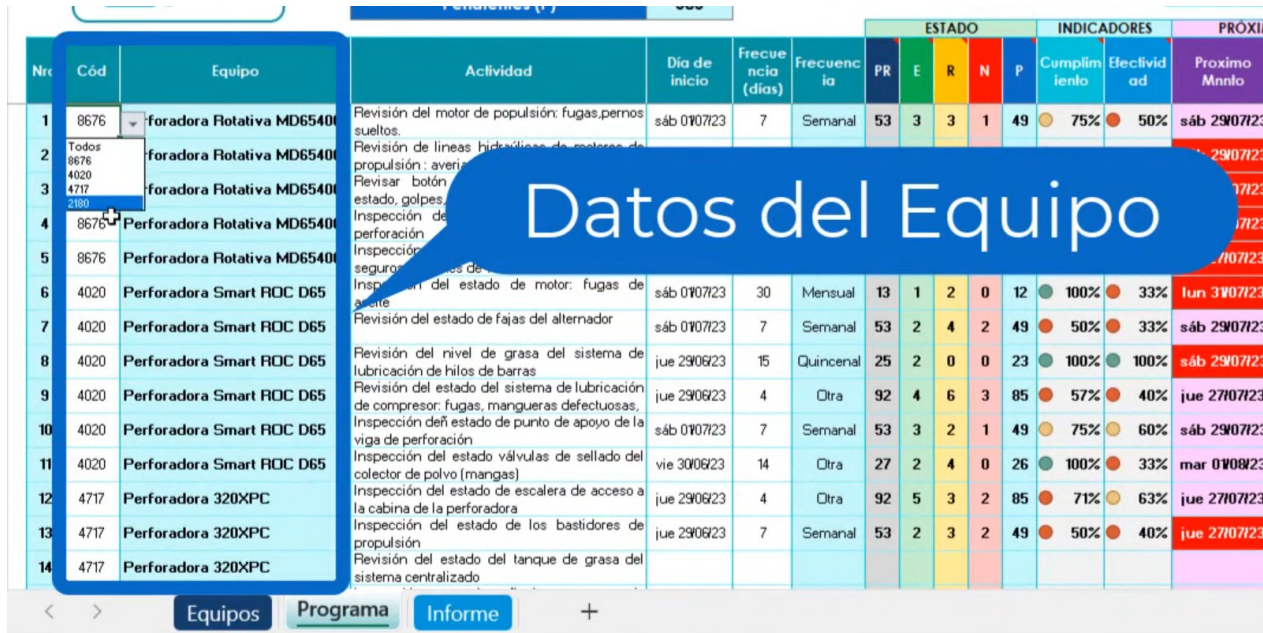
Figura 4

Interfaz de segunda Hoja “Programa”



Figura 5

Interfaz de segunda Hoja “Programa”: selección de equipó según el número de inventario.



Datos del Equipo

Nro	Cód	Equipo	Actividad	Día de inicio	Frecuencia (días)	Frecuencia	PR	E	R	N	P	Cumplimiento	Efectividad	Proximo Mnno
1	8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Revisión del motor de propulsión: fugas, pernos sueltos.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	3	1	49	75%	50%	sáb 29/07/23
2	8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Revisión de líneas hidráulicas de motores de propulsión: averías, fugas de aceite	jue 29/06/23										sáb 29/07/23
3	4020	Perforadora Rotativa MD6540C	Revisar botón de parada de emergencia: estado, golpes, averías, operatividad.	sáb 01/07/23										sáb 29/07/23
4	8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Inspección de barandas de plataforma de perforación.	jue 29/06/23	10	Otra	37	2	4	1	34	67%	33%	sáb 29/07/23
5	8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Inspección de toma rápida de llenado de agua: seguros, soportes de válvula.	jue 29/06/23	7	Semanal	53	3	1	1	49	75%	75%	jue 27/07/23
6	4020	Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado de motor: fugas de aceite.	sáb 01/07/23	30	Mensual	13	1	2	0	12	100%	33%	lun 3/07/23
7	4020	Perforadora Smart ROC D65	Revisión del estado de fajas del alternador.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	2	4	2	49	50%	33%	sáb 29/07/23
8	4020	Perforadora Smart ROC D65	Revisión del nivel de grasa del sistema de lubricación de hilos de barras.	jue 29/06/23	15	Quincenal	25	2	0	0	23	100%	100%	sáb 29/07/23
9	4020	Perforadora Smart ROC D65	Revisión del estado del sistema de lubricación de compresor: fugas, mangueras defectuosas.	jue 29/06/23	4	Otra	92	4	6	3	85	57%	40%	jue 27/07/23
10	4020	Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado de punto de apoyo de la viga de perforación.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	2	1	49	75%	60%	sáb 29/07/23
11	4020	Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado válvulas de sellado del colector de polvo (mangas).	vie 30/06/23	14	Otra	27	2	4	0	26	100%	33%	mar 01/08/23
12	4717	Perforadora 320XPC	Inspección del estado de escalera de acceso a la cabina de la perforadora.	jue 29/06/23	4	Otra	92	5	3	2	85	71%	63%	jue 27/07/23
13	4717	Perforadora 320XPC	Inspección del estado de los bastidores de propulsión.	jue 29/06/23	7	Semanal	53	2	3	2	49	50%	40%	jue 27/07/23
14	4717	Perforadora 320XPC	Revisión del estado del tanque de grasa del sistema centralizado.											

Figura 6

Interfaz de segunda Hoja “Programa”: Columna de insertar actividades de mantenimiento.



Actividades o Mantenimientos

Cód	Equipo	Actividad	Día de inicio	Frecuencia	PR	E	R	N	P	Cumplimiento	Efectividad	Proximo Mnno
8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Revisión del motor de propulsión: fugas, pernos sueltos.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	3	1	49	75%	50%
8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Revisión de líneas hidráulicas de motores de propulsión: averías, fugas de aceite	jue 29/06/23									
8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Revisar botón de parada de emergencia: estado, golpes, averías, operatividad.	sáb 01/07/23									
8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Inspección de barandas de plataforma de perforación.	jue 29/06/23	10	Otra	37	2	4	1	34	67%	33%
8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Inspección de toma rápida de llenado de agua: seguros, soportes de válvula.	jue 29/06/23	7	Semanal	53	3	1	1	49	75%	75%
4020	Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado de motor: fugas de aceite.	sáb 01/07/23	30	Mensual	13	1	2	0	12	100%	33%
4020	Perforadora Smart ROC D65	Revisión del estado de fajas del alternador.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	2	4	2	49	50%	33%
4020	Perforadora Smart ROC D65	Revisión del nivel de grasa del sistema de lubricación de hilos de barras.	jue 29/06/23	15	Quincenal	25	2	0	0	23	100%	100%
4020	Perforadora Smart ROC D65	Revisión del estado del sistema de lubricación de compresor: fugas, mangueras defectuosas.	jue 29/06/23	4	Otra	92	4	6	3	85	57%	40%
4020	Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado de punto de apoyo de la viga de perforación.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	2	1	49	75%	60%
4020	Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado válvulas de sellado del colector de polvo (mangas).	vie 30/06/23	14	Otra	27	2	4	0	26	100%	33%
4717	Perforadora 320XPC	Inspección del estado de escalera de acceso a la cabina de la perforadora.	jue 29/06/23	4	Otra	92	5	3	2	85	71%	63%
4717	Perforadora 320XPC	Inspección del estado de los bastidores de propulsión.	jue 29/06/23	7	Semanal	53	2	3	2	49	50%	40%

Figura 7

Interfaz de segunda Hoja "Programa": Columna de selección de día de inicio y frecuencia en días

Nro	Cód	Equipo	Actividad	Día de inicio	Frecuencia (días)	Frecuencia	ESTADO					INDICADOR	
							PR	E	R	N	P	Cumplimiento	Efectividad
1	8676	Perforadora Rotativa MD6540C	Revisión del motor de propulsión: fugas, pernos sueltos.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	3	1	49	75%	50%
2			Revisión de las bombas hidráulicas de motores de emergencia.	jue 29/06/23	15	Quincenal	25	2	1	0	23	100%	67%
			Revisión de la actividad de emergencia de la plataforma.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	2	3	1	52	67%	40%
			Revisión de la plataforma de apoyo de la viga de perforación.	jue 29/06/23	10	Otra	37	2	4	1	34	67%	33%
			Revisión del llenado de agua de la cabina de la perforadora.	jue 29/06/23	7	Semanal	53	3	1	1	49	75%	75%
			Revisión de los frenos: fugas de aceite.	sáb 01/07/23	30	Mensual	13	1	2	0	12	100%	33%
7			Revisión de las bombas hidráulicas de emergencia.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	2	4	2	49	50%	33%
8	4020	Perforadora Smart ROC D65	Revisión del nivel de grasa del sistema de lubricación de hilos de barras.	jue 29/06/23	15	Quincenal	25	2	0	0	23	100%	100%
9	4020	Perforadora Smart ROC D65	Revisión del estado del sistema de lubricación de compresor: fugas, mangueras defectuosas.	jue 29/06/23	4	Otra	32	4	6	3	85	57%	40%
10	4020	Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado de punto de apoyo de la viga de perforación.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	2	1	49	75%	60%
11	4020	Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado válvulas de sellado del colector de polvo (mangas).	vie 30/06/23	14	Otra	27	2	4	0	26	100%	33%
12	4717	Perforadora 320XPC	Inspección del estado de escalera de acceso a la cabina de la perforadora.	jue 29/06/23	4	Otra	32	5	3	2	85	71%	40%
13	4717	Perforadora 320XPC	Inspección del estado de los bastidores de propulsión.	jue 29/06/23	7	Semanal	53	2	3	2	49	50%	33%
14	4717	Perforadora 320XPC	Revisión del estado del tanque de grasa del sistema centralizado.										

Figura 8

Interfaz de segunda Hoja "Programa": Columna de estados del mantenimiento: programado, ejecutado, reprogramado, no ejecutado y pendiente.

Equipo	Actividad	Día de inicio	Frecuencia (días)	Frecuencia	PR	ESTADO					INDICADORES	
						PR	E	R	N	P	Cumplimiento	Efectividad
Perforadora Rotativa MD6540C	Revisión del motor de propulsión: fugas, pernos sueltos.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	3	1	49	75%	50%	sáb
Perforadora Smart ROC D65	Revisión de las bombas hidráulicas de motores de emergencia.	jue 29/06/23	15	Quincenal	25	2	1	0	23	100%	67%	sáb
Perforadora Smart ROC D65	Revisión de la actividad de emergencia de la plataforma.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	2	3	1	52	67%	40%	mié
Perforadora Smart ROC D65	Revisión de la plataforma de apoyo de la viga de perforación.	jue 29/06/23	10	Otra	37	2	4	1	34	67%	33%	sáb
Perforadora Smart ROC D65	Revisión del llenado de agua de la cabina de la perforadora.	jue 29/06/23	7	Semanal	53	3	1	1	49	75%	75%	jue
Perforadora Smart ROC D65	Revisión de los frenos: fugas de aceite.	sáb 01/07/23	30	Mensual	13	1	2	0	12	100%	33%	lun
Perforadora Smart ROC D65	Revisión de las bombas hidráulicas de emergencia.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	2	4	2	49	50%	33%	sáb
Perforadora Smart ROC D65	Revisión del nivel de grasa del sistema de lubricación de hilos de barras.	jue 29/06/23	15	Quincenal	25	2	0	0	23	100%	100%	sáb
Perforadora Smart ROC D65	Revisión del estado del sistema de lubricación de compresor: fugas, mangueras defectuosas.	jue 29/06/23	4	Otra	32	4	6	3	85	57%	40%	jue
Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado de punto de apoyo de la viga de perforación.	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	2	1	49	75%	60%	sáb
Perforadora Smart ROC D65	Inspección del estado válvulas de sellado del colector de polvo (mangas).	vie 30/06/23	14	Otra	27	2	4	0	26	100%	33%	mar

Figura 9

Interfaz de segunda Hoja “Programa”: Columna de indicadores de cumplimiento y efectividad.

Actividad	Día de inicio	Frecuencia (días)	Frecuencia	PR	E	R	N	P	Cumplimiento	Efectividad	Proximo Mnnto
motor de populsión: fugas,pernos	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	3	1	49	75%	50%	sáb 29/07/23
líneas hidráulicas de motores de averías,fugas de aceite	jue 29/06/23	15	Quincenal	25	2	1	0	23	100%	67%	sáb 29/07/23
ión de					2	3	1	52	67%	40%	mié 26/07/23
en						4	1	34	67%	33%	sáb 29/07/23
							1	49	75%	75%	jue 27/07/23
							0	12	100%	33%	jue 30/07/23
									50%	33%	sáb 29/07/23
							0	23	100%	100%	sáb 29/07/23
					6	3	85	57%	40%	jue 27/07/23	
den					3	2	1	49	75%	60%	sáb 29/07/23
oración											
del estado válvulas de sellado del polvo (mangas)	vie 30/06/23	14	Otra	27	2	4	0	26	100%	33%	mar 01/08/23
del estado de escalera de acceso a la perforadora	jue 29/06/23	4	Otra	92	5	3	2	85	71%	63%	jue 27/07/23
del estado de los bastidores de	jue 29/06/23	7	Semanal	53	2	3	2	49	50%	40%	jue 27/07/23

Indicadores de Cumplimiento y Efectividad

**Indicadores de
Cumplimiento
y Efectividad**

Figura 10

Interfaz de segunda Hoja “Programa”: Columna de indicador de % cumplimiento

$$= \frac{\text{Ejecutados}}{\text{Ejecutados} + \text{No ejecutados}}$$

Tendencias (7)				ESTADO				INDICADORES				PRÓXIMO		26 - 27		28	
Actividad	Día de inicio	Frecuencia (días)	Frecuencia	PR	E	R	N	P	Cumplimiento	Efectividad	%CUMPLIMIENTO = EJECUTADOS / (EJECUTADOS + NO EJECUTADOS)						
ón del motor de población: fugas,pernos	sáb 01/07/23	7	Semanal	53	3	3	1	49	75%	50%	sáb 29/07/23	5					
ón de líneas hidráulicas de motores de	jue 29/06/23	15	Quincenal	25	2	1	0	23	100%	67%	sáb 29/07/23	5					
ión : averías,fugas de aceite				53	2	3	1	52	67%	40%	mié 26/07/23	2					
ir botón de parada de emergencia						4	1	34	67%	33%	sáb 29/07/23	5					
y gol							1	49	75%	75%	jue 27/07/23	3					
							0	12	100%	33%	jue 30/07/23	7					
								49	50%	33%	sáb 29/07/23	5					
								23	100%	100%	sáb 29/07/23	5					
					6	3	85	57%	40%	jue 27/07/23	3						
e pu					3	2	1	49	75%	60%	sáb 29/07/23	5					
ión del co	vie 30/06/23	14	Otra	27	2	4	0	26	100%	33%	mar 01/08/23	8					
r de polvo (mangas)																	
ión del estado de escalera de acceso a	jue 29/06/23	4	Otra	92	5	3	2	85	71%	63%	jue 27/07/23	3					
na de la perforadora																	
ión del estado de los bastidores de	jue 29/06/23	7	Semanal	53	2	3	2	49	50%	40%	jue 27/07/23	3					
ión																	
ón del estado del tanque de grasa del																	
a centralizado																	

**Indicadores de
Cumplimiento
y Efectividad**

Figura 13

Interfaz de segunda Hoja “Programa”: Línea del tiempo y cronograma diario.

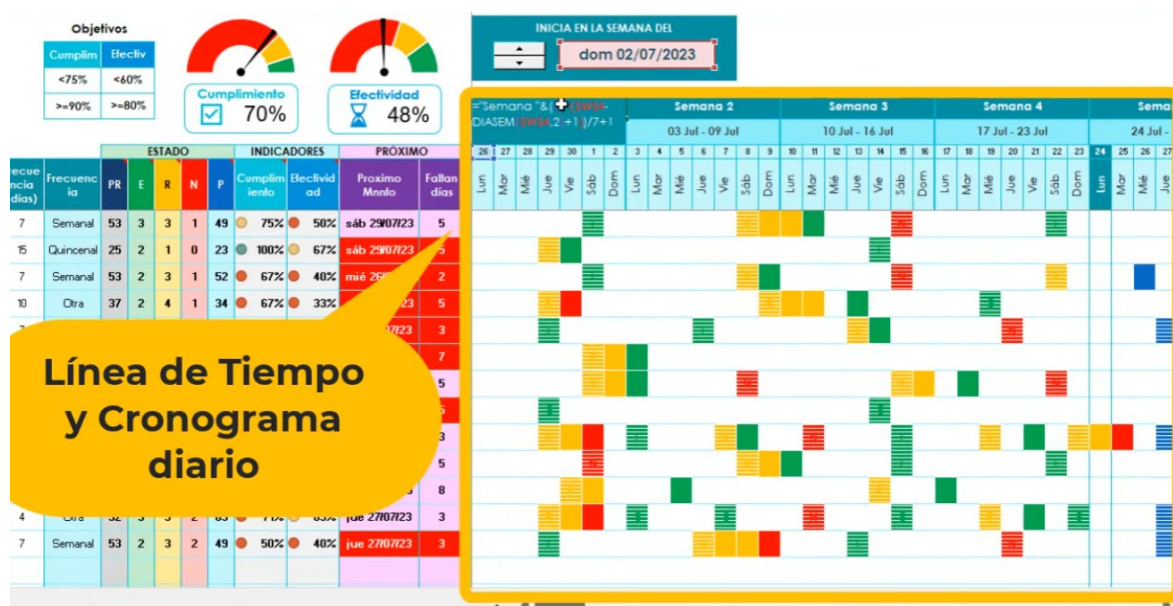


Figura 14

Interfaz de segunda Hoja “Programa”: Marcador de día actual



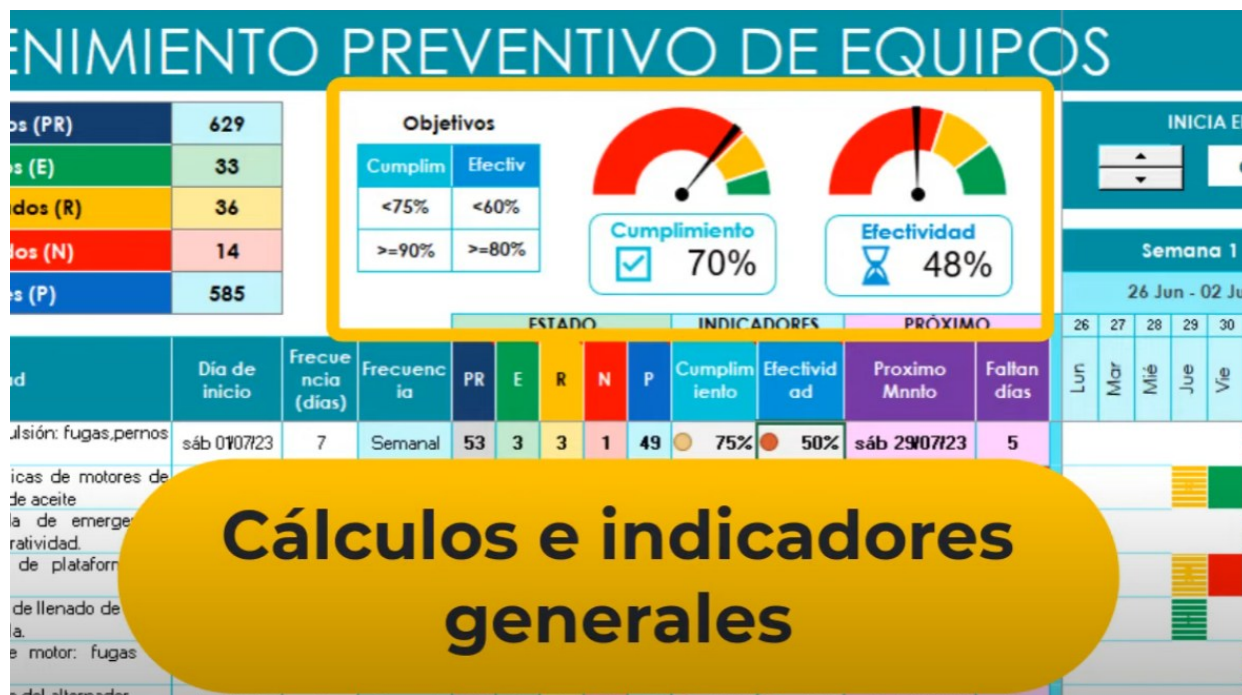
Figura 15

Interfaz de segunda Hoja "Programa": Desplegable de estados de cada mantenimiento



Figura 16

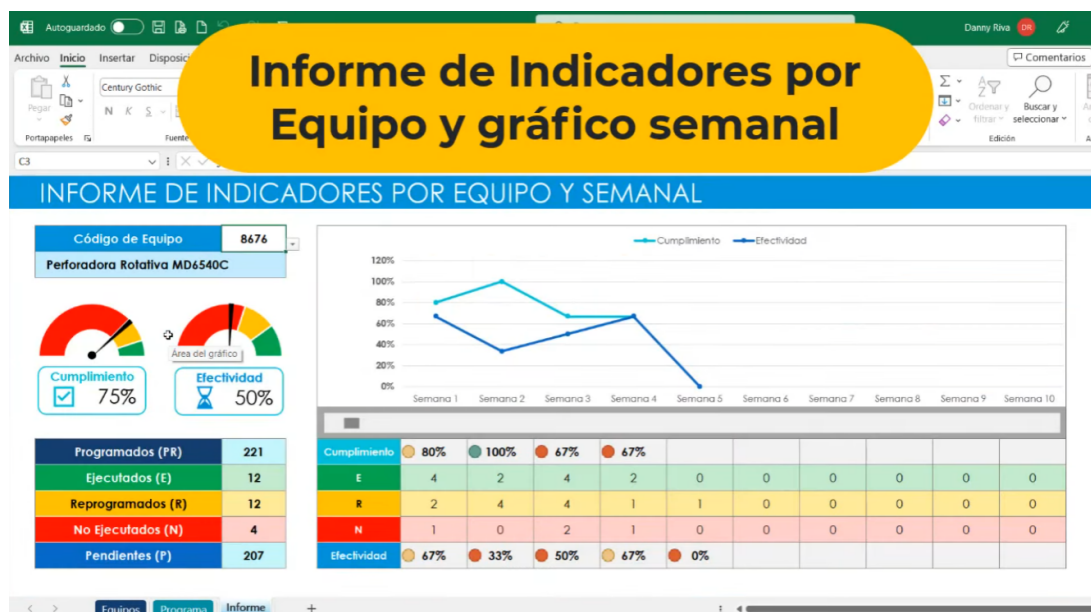
Interfaz de segunda Hoja "Programa": Calculo de objetivos e indicadores generales.



3. DESCRIPCION DE TERCER HOJA “INFORME”

- **Función:** Presentar resúmenes y gráficos de indicadores relacionados con el cumplimiento del plan.
- **Contenido:** Indicadores como número de actividades programadas, ejecutadas, reprogramadas y pendientes por equipo y semana, facilitando la evaluación del desempeño del plan.
- **Uso:** Facilita a los responsables visualizar el grado de cumplimiento y detectar áreas que requieren atención.

Figura 17. Interfaz de Tercer Hoja “Informe”: Informe de indicadores por equipo y grafico semanal.

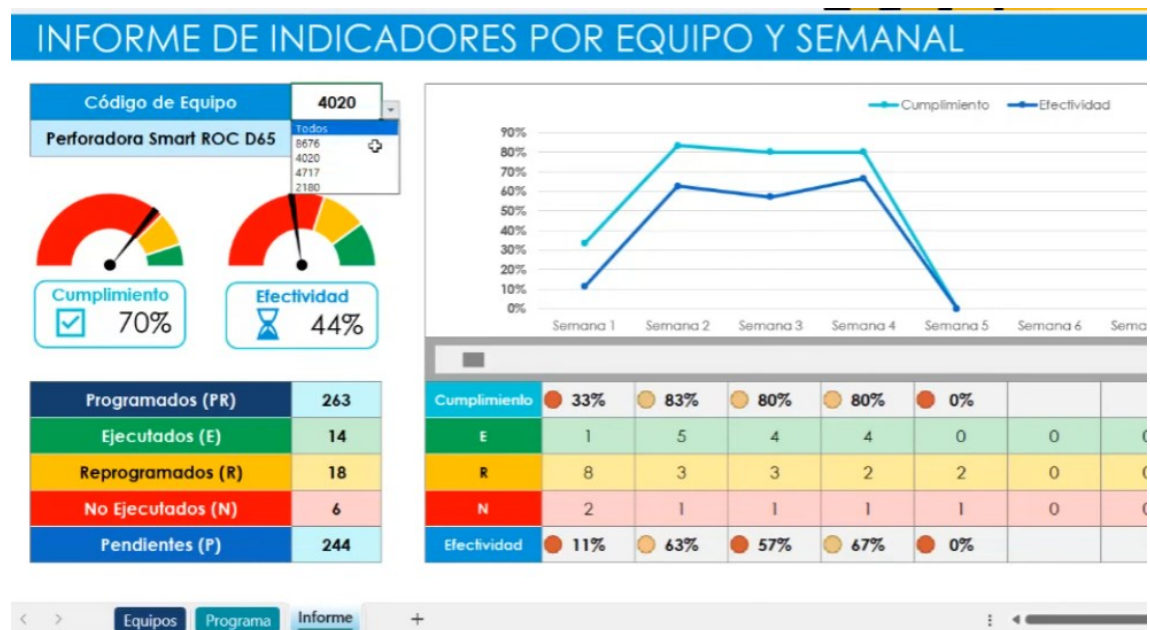


Descripción de velocímetros

- **Función:** Visualización gráfica avanzada que sintetiza indicadores clave de desempeño, como porcentaje de cumplimiento y efectividad del mantenimiento.
- **Contenido:** Gráficos tipo velocímetros o indicadores de colores para cada equipo, mostrando desempeño acumulado.
- **Uso:** Permite una rápida evaluación visual del rendimiento general del plan de mantenimiento.

Figura 18

Interfaz de Tercer Hoja “Informe”: Velocímetros de cumplimiento y efectividad por equipos.



Recomendaciones para el usuario

- Actualice la hoja Equipos cuando se incorpora o retira algún equipo del laboratorio.
- Planifique todas las actividades en la hoja Programa y registre el estado actualizado para mantener el control.
- Consulte periódicamente la hoja Informe y Velocímetros para evaluar el avance y la efectividad del plan de mantenimiento.

Esta estructura permite gestionar de forma integral y sencilla el mantenimiento preventivo, asegurando que los equipos del Laboratorio de M.T.A. operen en condiciones óptimas, mejorando la seguridad y la calidad educativa.

Este manual de usuario para la plantilla de Excel del plan de mantenimiento preventivo del laboratorio de máquinas térmicas alternativas, constituye una herramienta esencial para sistematizar y optimizar la gestión del mantenimiento de los equipos. Su adecuado uso permitirá mantener un control riguroso sobre las actividades programadas, registros de ejecución y cumplimiento, facilitando una gestión proactiva que minimice fallas inesperadas y maximice la disponibilidad y vida útil de los equipos. De esta manera, se contribuye no solo a la seguridad y eficiencia operativa del laboratorio, sino también a la calidad del aprendizaje y la investigación dentro del área de ingeniería mecánica. Se recomienda una capacitación constante y la actualización periódica de la plantilla para adaptar el sistema a las necesidades cambiantes y nuevas tecnologías.