



INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

CURSO DE FORMACIÓN



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN, GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PESADOS

Ing. CIP, CMRP Edison Muñante Mendoza

Módulo 9

Gestión de Backlog

1. Definición y comprensión del concepto de “Backlog” en el contexto de mantenimiento

- ✓ Backlog se define como la carga de trabajo neta, medida en horas laborales, solicitada pero aún no completadas.
- ✓ En otros términos, es todo trabajo identificado, con una orden de trabajo abierta y que tiene sus recursos estimados.
- ✓ Otra definición es “toda acumulación de trabajo identificado, restante por ejecutar”. Si se ha iniciado un trabajo, solo la parte de las horas de mano de obra aún por completar permanece en la acumulación cuantificada.

$$\text{Backlog} = \frac{(\text{HH Ots planeadas} + \text{HH Ots pendientes})}{\text{HH Disponibles}}$$

Backlog = 1 (equilibrio mano de obras vs órdenes de servicio)
Backlog > 1 (Servicios pendientes)
Backlog < 1 (Mano de obra inactiva)

Ejemplo

- Horas - Hombre= 440 horas/semana
 - Factor de improductividad = 20 %
- H.H disponibles (total)= 352 horas/semana
- H.H OTs planeadas = 500 horas
- H.H OTs pendientes = 300 horas
- Backlog = $(500 + 300)/352 = 2,2$ semanas
- El tiempo necesario para que el equipo de mantenimiento cierre todas las OTs pendientes es de 2,2 semanas sin considerar las nuevas OTs adicionales/programadas.

Backlog

El trabajo de mantenimiento se crea continuamente a lo largo del tiempo a medida que:

- ✓ El equipo se utiliza y la confiabilidad disminuye.
- ✓ Las instalaciones están expuestas a la intemperie y al uso.
- ✓ Los procesos operativos se alteran o reemplazan.
- ✓ Las recomendaciones de los fabricantes.
- ✓ Los operadores y técnicos reportan fallas.



Backlog

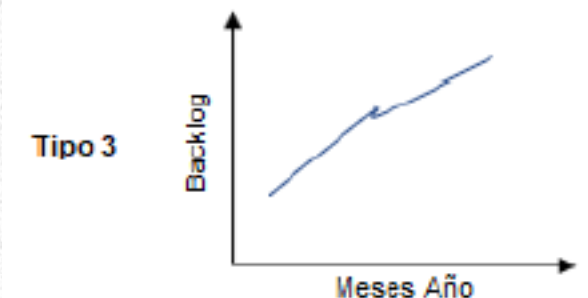
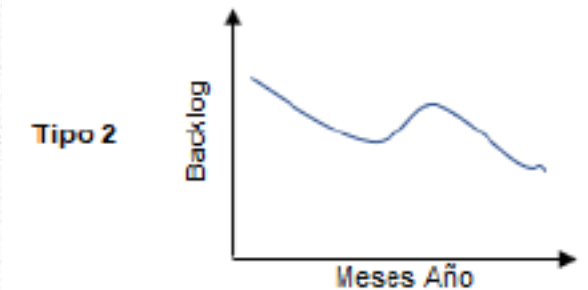
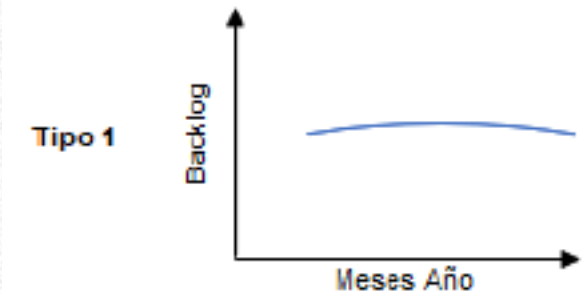
Factores contribuyentes:

- Falta de mano de obra.
- Falta de herramientas.
- Falta de material.
- Equipos no liberados.
- Interferencia de otros equipos.



Tipos de Backlog

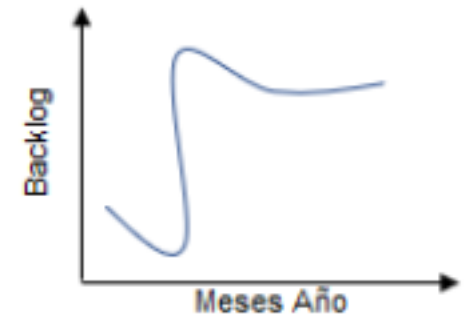
- ❖ Tipo1: El Backlog presenta un comportamiento estable, indicando un control del proceso, quedando por saber solo si el valor del Backlog se encuentra en un nivel aceptable. En caso de que no lo esté, se pueden realizar algunas acciones puntuales relativamente simples para establecer los valores en niveles aceptables, como por ejemplo la reubicación interna entre equipos, horas extras o contratación de equipos temporales.
- ❖ Tipo2: Hay una disminución de la demanda de servicio a lo largo del tiempo, lo que señala la ociosidad de los equipos de mantenimiento, a su vez causada por la disminución de las Ots programadas, el aumento de la productividad de mantenimiento, la adquisición de nuevas herramientas, la capacitación y formación de los equipos.
- ❖ Tipos3: Indica un aumento de las órdenes de trabajo pendientes, señalando posibles problemas en el equipo de mantenimiento como la ausencia de motivación y capacitación del personal, la falta de equipamientos y herramientas, la planificación de acciones preventivas ineficientes, y la obsolescencia de los equipamientos, entre otros.



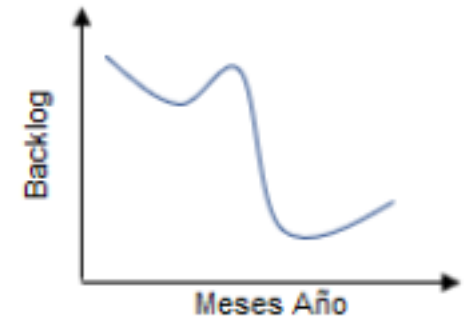
Tipos de Backlog

- ❖ Tipo4: La curva acentuada señala un fallo crítico, es decir, un largo periodo de downtime del equipamiento objeto de mantenimiento que retrasa la finalización de las demás actividades.
- ❖ Tipo5: La caída abrupta en la curva de Backlog indica una posible contratación de empleados, la movilización interna del personal o la reubicación de recursos o activos.
- ❖ Tipos6: Oscilación de la curva (onda de sierra). Demuestra un descontrol en la planificación del mantenimiento y problemas con el PCM.

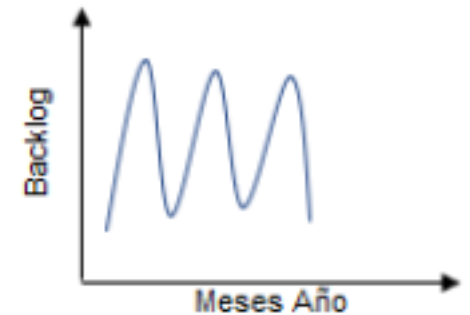
Tipo 4



Tipo 5



Tipo 6



2. Estrategias para la gestión eficiente del backlog.

La planificación inicia con la definición de los recursos de mantenimiento con la carga de trabajo. Si no se conserva el equilibrio entre estas dos variables, la operación no puede lograr confiabilidad.

Uso indebido de activos y aplazamiento de mantenimiento esenciales acelera el deterioro aumentando aún más la necesidad de recursos. Cuando la carga de trabajo excede los recursos de forma continua, la organización de mantenimiento queda atrás de la tasa de deterioro.

El control del backlog es fundamental para una gestión exitosa.



2. Estrategias para la gestión eficiente del backlog.

En diferentes artículos sobre de backlog se menciona que los gestores de mantenimiento deben esforzarse por mantener un backlog de 4 a 6 semanas en todo momento, y existen dos factores que impulsan este objetivo:

Tener suficiente trabajo identificado para mantener a la fuerza laboral comprometida de manera productiva.

Trasladar el trabajo fuera del backlog para que los solicitantes vean que se están tomando medidas sobre sus solicitudes.

Si el backlog es demasiado elevado o demasiado bajo, entonces no podrás satisfacer ambos requisitos mencionado arriba.

3. Herramientas y técnicas para la planificación y control del backlog.

- Ordene el backlog por activo o centro de trabajo. Involucrar al supervisor de campo para participar del proceso de validación.
- Al eliminar trabajos duplicados, elimine los de menor prioridad o el solicitado recientemente. Si las horas de trabajo estimadas difieren, hacer una nueva estimación.
- Transfiera todos los detalles apropiados a la orden de trabajo restante en reserva.
- No elimine los trabajos antiguos sin determinar si todavía son requeridos.
- Los trabajos necesarios, mas allá del presupuesto actual deben llevarse a atención de la dirección para el caso de aprobación.

Control del backlog.

- Si hay dos o mas órdenes de trabajo para el mismo PM/PdM rutinario en el mismo activo, el más antiguo debe cerrarse con notación de que se pasó por alto (no conforme). Este esfuerzo no es necesario en un CMMS bien diseñado.
- La función captura La dualidad y cierra automáticamente la más antigua.
- Es importante que el incumplimiento se capture en el historial del equipo, para que la efectividad de PM/PdM con relación a la confiabilidad se pueda evaluar con precisión.
- Tener siempre un sistema de información de mantenimiento que permita el uso de la información de backlog y sus actualizaciones.
- Todo trabajo que se realiza debe estar amparado en una orden de trabajo.
- Llevar indicadores que se muestren la tendencia de crecimiento o decrecimiento del backlog.
- Organizar el backlog por tipos de flotas o equipos para facilitar

4. Importancia de la priorización de tareas y asignación de recursos.

Cómo tomar decisiones basadas en el backlog total.

El valor final de backlog puede verse afectado ajustando cualquiera de las dos variables:

1. Ajustando las Horas Requeridas o demanda
2. Ajustando las Horas Disponibles

Dadas las dos opciones, ajustar el componente de Horas Disponibles siempre es la mejor opción. Esto se puede lograr a través de horas extra, mano de obra contratada y cambios estratégicos en los niveles del personal de mantenimiento.

5. Desarrollo de planes de acción para reducir y mantener un backlog controlado.

Indicadores

Hay varios tipos de indicadores recomendados dependiendo del tipo de negocio o industria en la que se esté trabajando:

- Cantidad y comportamiento del backlog.
- Comportamiento del backlog por categorías (repuestos, mano de obra, PM, inspecciones, etc.).
- Comportamiento del backlog por sistemas.
- Edad del backlog (en días).
- Backlog por prioridad.
- Backlog mayor a 30 días, mayor a 90 días.



Consecuencias del Backlog de Mantenimiento no gestionado

Un Backlog de Mantenimiento no gestionado puede tener una serie de consecuencias negativas en una organización. Estas incluyen:

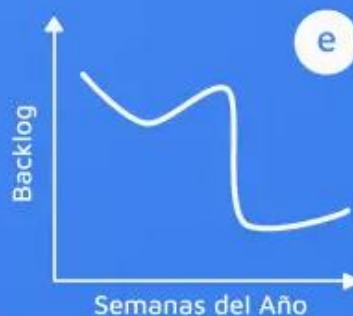
- **Aumento de Costes:** El mantenimiento retrasado puede llevar a costos más altos a largo plazo, ya que la falta de atención a los activos puede provocar [fallas costosas](#).
- **Reducción de la Eficiencia Operativa:** Un backlog elevado puede afectar la eficiencia de la operación, lo que resulta en [tiempos de inactividad no planificados](#) y una menor producción.
- **Riesgos para la Seguridad:** La falta de mantenimiento adecuado puede aumentar el [riesgo de accidentes y lesiones](#) en el lugar de trabajo.

En el caso de activos críticos o de alto riesgo, como maquinaria que opera a altas temperaturas o equipos de seguridad, las consecuencias del retraso en el mantenimiento pueden ser aún más graves. Esto puede incluir daños graves a la maquinaria, peligro para los trabajadores y costes significativos de reemplazo.

$$\text{Backlog} = \frac{\text{Demanda Actual}}{\sum \text{HH Disponibles}}$$

$$\begin{aligned} \text{Demanda Actual} &= \\ &\sum \text{HH OTs Planificadas} \\ &+ \\ &\sum \text{HH OTs Pendientes} \\ &+ \\ &\sum \text{HH OTs Programadas} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum \text{HH Disponibles} &= \\ &\text{HH totales} \\ &\times \\ &\text{Factor de productividad (\%)} \end{aligned}$$



Backlog = 1 (Equilibrio entre HH y las OT's)

Backlog > 1 (OT's pendientes)

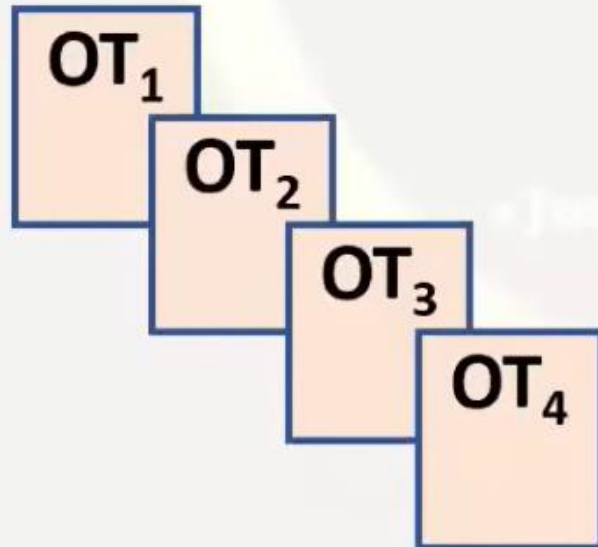
Backlog < 1 (Exceso de mano de obra)

6. Integración del backlog en el ciclo de planificación y ejecución del mantenimiento.

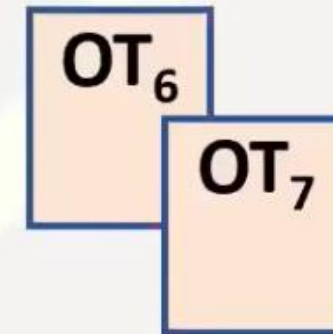
- La carga de trabajo es la cantidad de Horas Hombre (HH) necesarias para ejecutarlo
- No se expresa por la cantidad de Órdenes de Trabajo (OT) que deben ser ejecutadas

CARGA DE TRABAJO = Duración (H) x Cantidad de personas (H)

(CARGA DE TRABAJO)₁

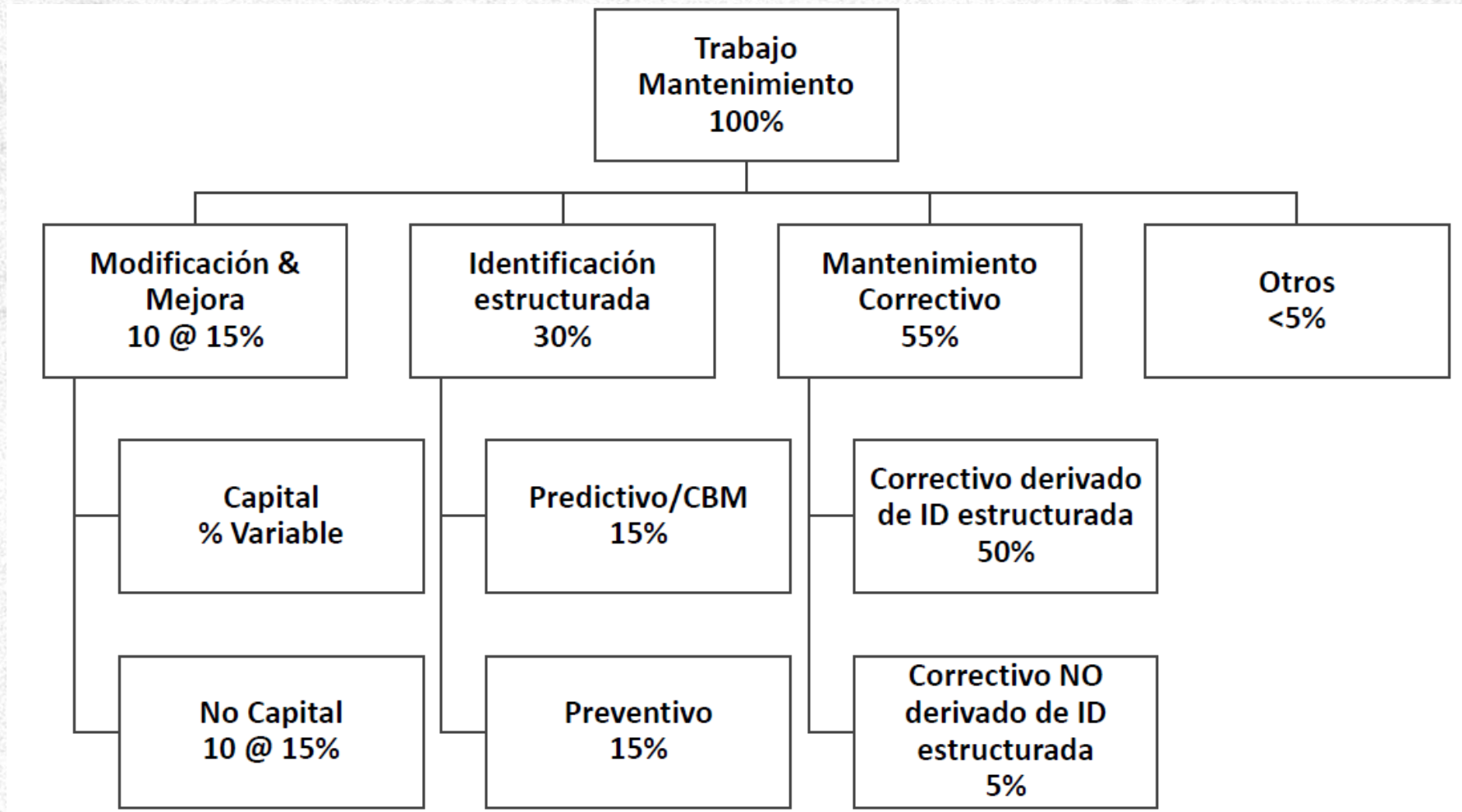


(CARGA DE TRABAJO)₂



>
=
<

BENCHMARKING (MEJORES PRACTICAS) SMRP



BACKLOG (TRABAJOS PENDIENTES)

- **Mantenimiento preventivo**
- **Mantenimiento basado en condición**
- **Mantenimiento correctivo**



¿QUIÉN LOS EJECUTA?



TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO

- ✓ Mecánicos
- ✓ Electricistas
- ✓ Instrumentistas
- ⋮

Indicador: BACKLOG trabajos pendientes

$$\text{BACKLOG} = \frac{\text{Horas-Hombre necesarias para ejecutar los trabajos pendientes}}{\text{Horas por semana} \times \text{N}^{\circ} \text{ de trabajadores disponibles}}$$

ESPECIALIDAD	N° DE TRABAJADORES	HORAS DISPONIBLES POR SEMANA	HH DE TRABAJO PENDIENTE	BACKLOG (SEMANAS)
MECÁNICOS	6	25	486	3.24
ELECTRICISTAS	4	25	514	5.14
TOTAL	10	25	1000	4.00

Indicador: BACKLOG trabajos pendientes

Mantenimiento preventivo



Mantenimiento basado en condición



Mantenimiento correctivo

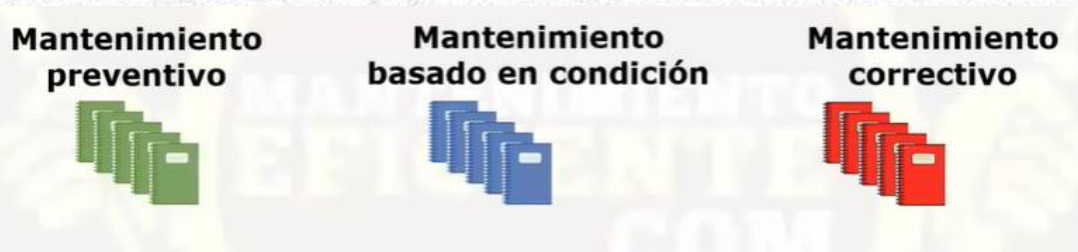


	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
  					
  					
  					

Indicador: BACKLOG trabajos pendientes



Primera semana



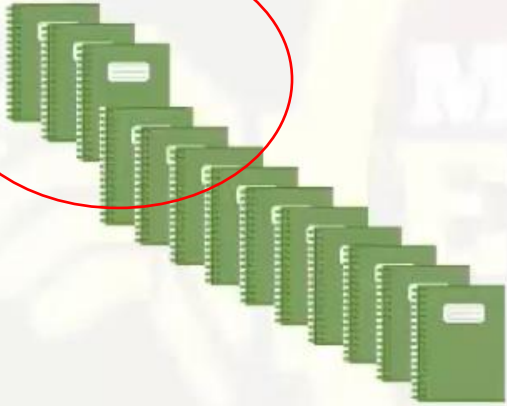
Segunda semana



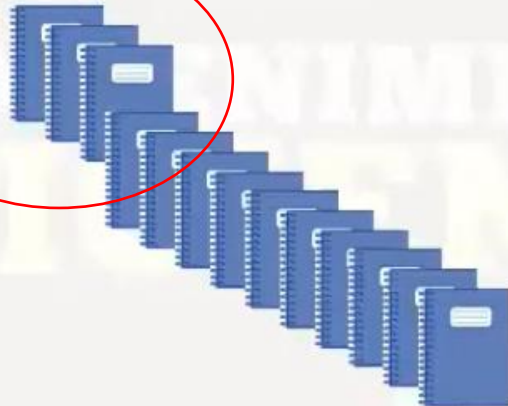
Tercera semana

Indicador: BACKLOG trabajos pendientes

Mantenimiento preventivo





















Mantenimiento basado en condición



Mantenimiento correctivo



	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
					
					
					

Indicadores para evaluar la gestión semanal

TRABAJOS PROGRAMADOS	Nº DE ÓRDENES DE TRABAJO	Nº DE HORAS HOMBRE ESTIMADAS
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	45	450
MANTENIMIENTO BASADO EN CONDICIÓN	20	200
MANTENIMIENTO CORRECTIVO PLANIFICADO Y PROGRAMADO	5	50
TOTAL	70	700

TRABAJOS EJECUTADOS (TERMINADOS)	Nº DE ÓRDENES DE TRABAJO	Nº DE HORAS HOMBRE ESTIMADAS	Nº DE HORAS HOMBRE UTILIZADAS		
			HORAS NORMALES	HORAS EXTRAS	TOTAL
MTTO. PREVENTIVO	40	400	450	0	450
MTTO. BASADO EN CONDICIÓN	18	180	190	10	200
MTTO. CORRECTIVO PLANIFICADO Y PROGRAMADO	5	50	46	20	66
MTTO. CORRECTIVO DE EMERGENCIA	4		24	30	54
TOTAL	67	630	710	60	770

Indicadores para evaluar la gestión semanal

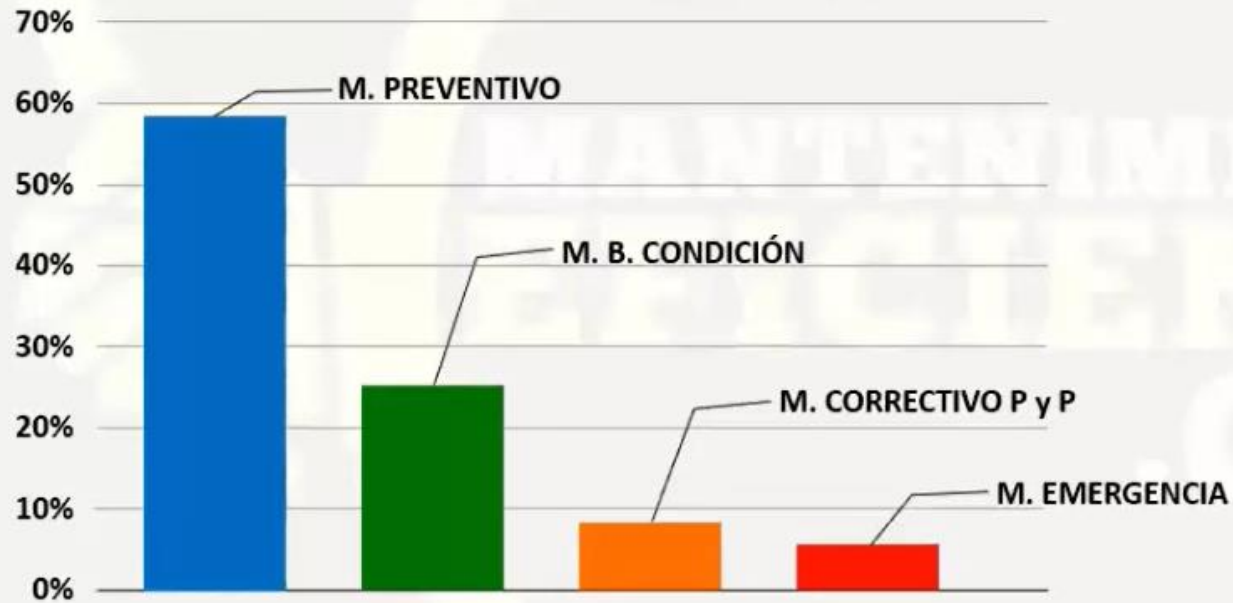
T. PROG	N° OM	HH Estimadas
M. PREV	45	450
MB COND	20	200
M CORREC	5	50
	70	700

	N° OM	HH Estimadas	HH UTILIZADAS		
			H NORMALES	H EXTRAS	TOTAL
M. PREV	40	350	450	0	450
MB COND	18	160	190	10	200
M CORREC	5	20	46	20	66
M C EMERG	4		24	30	54
	67	530	710	60	770

CUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN (OT)	90.00%
CUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN (HH)	75.71%
VARIACIÓN (se interpreta que la variación es 35% superior a lo estimado)	35.09%
% M. PREVENTIVO	58.44%
% M. BASADO EN CONDICIÓN	25.97%
% M. CORRECTIVO PLAN. Y PROG	8.57%
% M. CORRECTIVO EMERGENCIA	7.01%
% HORAS NORMALES	92.21%
% HORAS EXTRAS	7.79%

Indicadores para evaluar la gestión semanal

TIPOS DE MANTENIMIENTO



VARIACIÓN

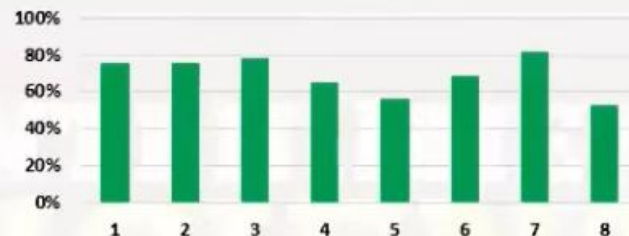


CUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN

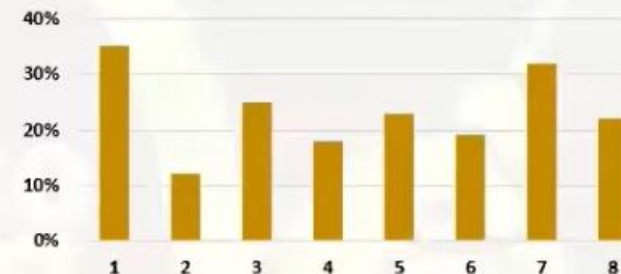


**¿Cuáles indicadores
debemos monitorear
semanalmente en
mantenimiento?**

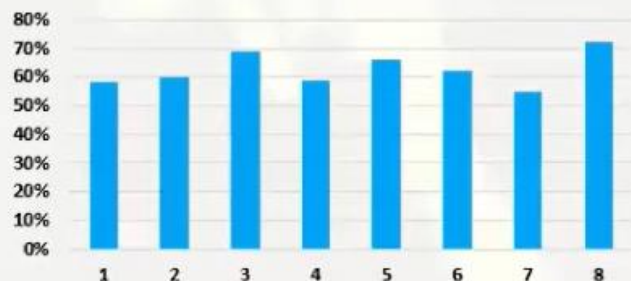
**CUMPLIMIENTO DE LA
PROGRAMACIÓN (HH)**



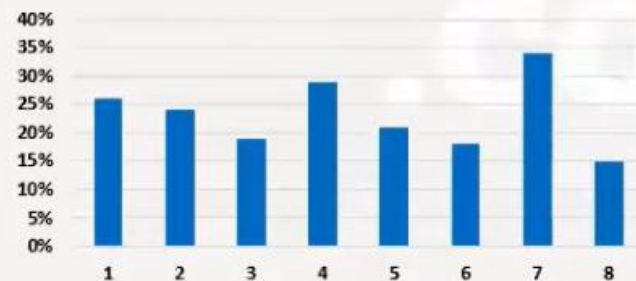
VARIACIÓN



% M. PREVENTIVO



% M. BASADO EN CONDICIÓN



**% M. CORRECTIVO PLANIFICADO Y
PROGRAMADO**



% HORAS EXTRAS



% M. CORRECTIVO DE EMERGENCIA



Derivaciones del Backlog

El Backlog puede estratificarse por especialidades (preventivo, correctivo o predictivo) y por personal de mantenimiento (eléctrico, mecánico, etc.) Así, se obtiene una mejor organización del análisis y gestión de los recursos humanos de mantenimiento, facilitando la identificación de cuellos de botella y puntos de mejora, como por ejemplo la falta de mano de obra, la ociosidad del personal, o la planificación inadecuada del mantenimiento.

AL igual que sucede con otros indicadores como la [confiabilidad](#), el [MTBF](#) o el [OEE](#), comprender y gestionar eficazmente el backlog en el mantenimiento es crucial para cualquier organización. Ayuda a crear horarios de mantenimiento eficientes, mejora la eficiencia operativa y tiene implicaciones de costos significativas.

A medida que avanzamos más en la era digital, aprovechar la tecnología para gestionar y reducir el backlog en el mantenimiento se volverá cada vez más importante. La gestión efectiva del retraso no solo mantiene el statu quo, impulsa a una organización hacia una mayor eficiencia operativa y, en última instancia, al éxito.

Tomar decisiones basadas en el Backlog total

Las organizaciones pueden utilizar el backlog de mantenimiento como base para la toma de decisiones estratégicas. Por ejemplo, al identificar las áreas con mayores backlogs, se pueden asignar recursos adicionales para abordar esos problemas y mejorar la confiabilidad de los activos.

Además, es posible:

- ✓ Utilizar el Backlog total para determinar la carga de trabajo futura y planificar los recursos necesarios, como personal, tiempo y materiales, para abordar el backlog de manera efectiva.
- ✓ Priorizar las tareas de mantenimiento y asignar recursos de acuerdo con las prioridades establecidas.
- ✓ Modificar la programación de mantenimiento preventivo o predictivo en función del Backlog total.

Considerar la revisión y mejora de tus procesos de mantenimiento, que puede incluir la adopción de mejores prácticas o la inversión en tecnología más eficiente.



INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

