



INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

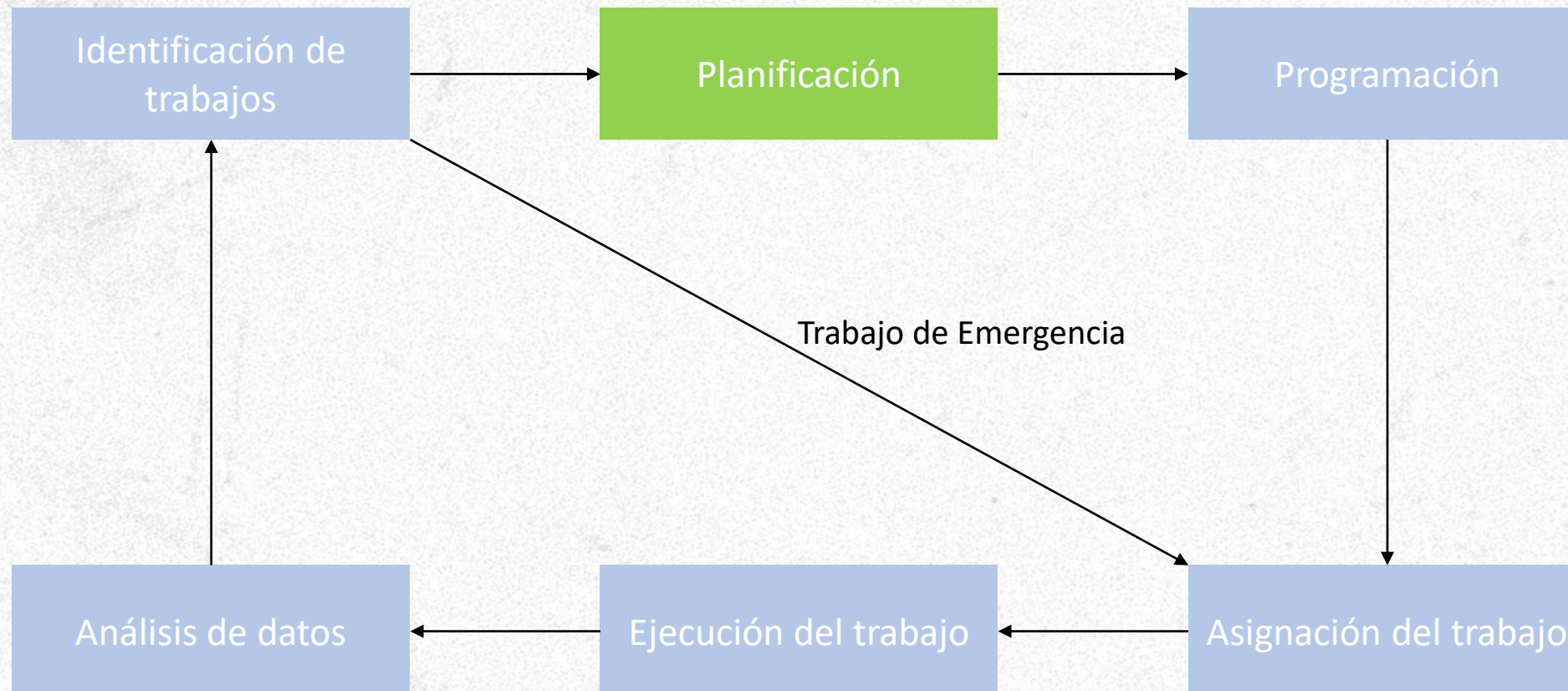
CURSO DE FORMACIÓN

# Gestión de KPI de Mantenimiento

# Módulo 3

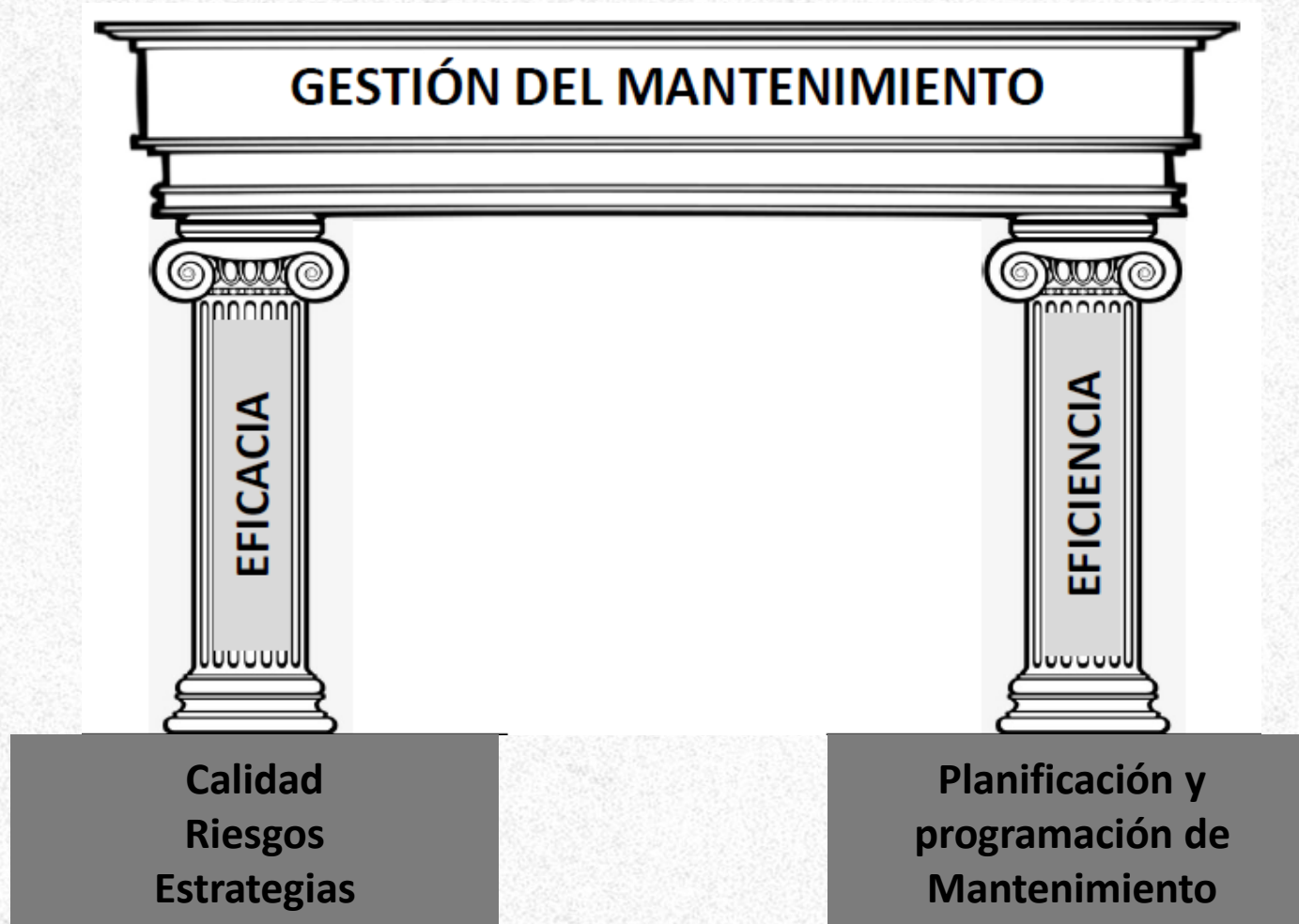
Planificación y programación de Mantenimiento

### 03. Planificación de Mantenimiento



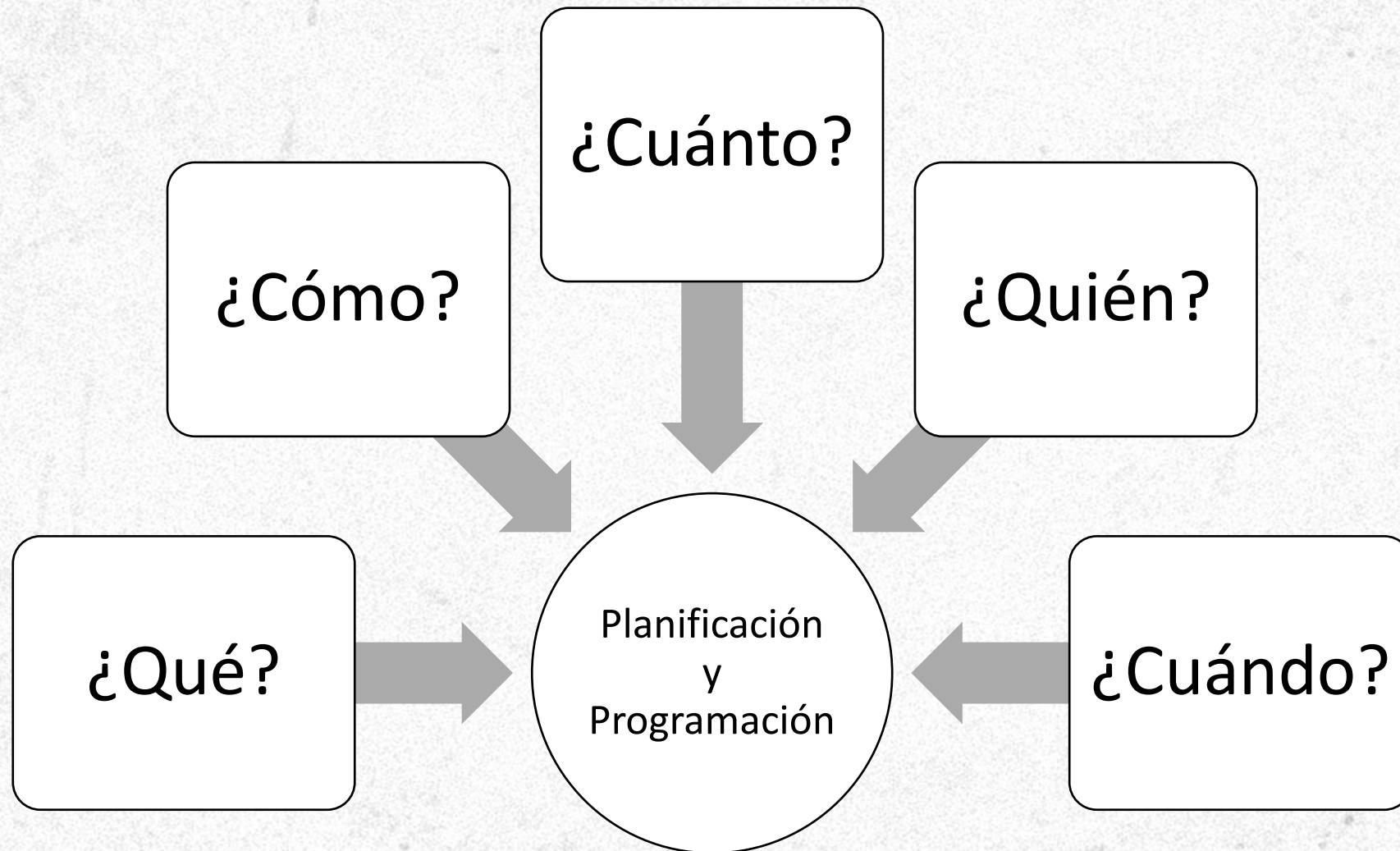


### 03. Planificación de Mantenimiento





### 03. Planificación de Mantenimiento





## 03. Planificación de Mantenimiento

### **Planificación**

Cómo y con qué deberán efectuarse las actividades de mantenimiento

### **Programación**

Cuándo y con quién deberán ejecutarse los trabajos de mantenimiento



### 03. Planificación de Mantenimiento

## Qué es Planificar?

- ❑ Proyección del futuro del mantenimiento
- ❑ Proporcionar especificaciones de trabajo, materiales y herramientas
- ❑ Elaborar el presupuesto de mantenimiento y proporcionar detalles de costos
- ❑ La función de planificación no se diseña para tener relación con la actividad de hoy excepto en situaciones de emergencia reales.

*...los planificadores deben ver el futuro....*

The screenshot shows a software window titled 'PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO'. It features a menu bar with 'Selección', 'Edición', 'Registros', 'Ventanas', and 'Ejecución'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main interface is divided into several sections:

- Planif. N°:** 41
- Desde Fecha:** 10.07.98
- Hasta Fecha:** 31.07.98
- Un Centro:** Radio button selected. Below it, a dropdown for 'Centro de Coste' shows 'IAGL' and a 'Selección' button. A text field below contains 'FACTOR EFECTIVIDAD DE SERVICIOS'.
- Una Gama:** Radio button selected. Below it, a dropdown for 'Gama' shows 'GAMA IIM' and a 'Selección' button. A text field below contains 'GAMA IIM P/E/A'.
- Tareas de Subcontrata:** Radio button selected. Below it, a dropdown for 'Subcontratas' is empty, followed by a 'Selección' button. A text field below is empty.
- Medidor Sobrepasado:** A checkbox that is currently unchecked.
- Planificar:** A large button at the bottom center.

The status bar at the bottom shows 'Código de Error' and a 'Salir' button.



### 03. Planificación de Mantenimiento

## ¿Qué se planifica?

- ❑ La actividad a realizar
- ❑ Mano de Obra
- ❑ Materiales
- ❑ Equipos
- ❑ Herramientas
- ❑ Servicios





### 03. Planificación de Mantenimiento

## Estructura de un Plan de Mantenimiento

- ✓ Detalle de la actividad a efectuar
- ✓ Tiempo estimado requerido para efectuar la actividad
- ✓ Materiales requeridos para efectuar la actividad
- ✓ Frecuencia de ejecución

El nivel de detalle de la planificación pueda alcanzar:

- ✓ Herramientas requeridas para efectuar la tarea
- ✓ Sub – contrataciones de la actividad
- ✓ Condiciones de seguridad especificadas para ejecutar la tarea





### 03. Planificación de Mantenimiento

#### CRITERIOS PARA PLANIFICAR UN TRABAJO

##### Necesidad de realizar el trabajo

- Solicitud de trabajo
- Aviso
- Orden de trabajo

##### Justificación

- Definir prioridad
- Aprobar recursos

##### Desglosar el trabajo

- Habilidades requeridas
- Estimación de tiempos
- Materiales y repuestos
- Herramientas y equipos
- Especificaciones y consideraciones técnicas

##### Permisos legales y de Seguridad

##### Identificar, notificar y coordinar

- Paradas
- Cortes
- Desvíos
- Respaldos

##### Coordinación de reinicio de operaciones

### 03. Planificación de Mantenimiento

#### **OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN**

Reducir el nivel de  
incertidumbre del  
mantenimiento

Eliminar retrasos  
en el trabajo

Eliminar  
interrupciones del  
trabajo

Eliminar viajes  
adicionales

Mejorar el control  
de los materiales

Mejorar la  
coordinación

Mejorar la calidad

Asegurar el  
término del  
trabajo

Eliminar preguntas

Asegurar que se  
utilice el mejor  
método

Reducir la  
sobredotación del  
personal

Simplificar la  
supervisión

Disminuir la  
improvisación

Establecer metas  
de rendimiento



### 03. Planificación de Mantenimiento

#### **SÍNTOMAS DE UNA MALA PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

Inicio tardío de la  
jornada laboral

Esperas  
prolongadas para  
retiro de repuestos  
de Almacén

Equipos no  
disponibles para  
intervención

Retrasos por falta  
de autorizaciones

Información  
técnica  
indisponible

Retiro de repuestos  
con el trabajo en  
marcha

No se encuentra  
materiales en  
Almacén

No se tiene  
herramientas  
necesarias

Sobrecostos por  
omisión

Desconocimiento  
de procedimientos

Cruce de  
actividades en  
paralelo

Demoras en  
bloqueo de  
equipos



### 03. Planificación de Mantenimiento

#### PLANIFICACIÓN ÓPTIMA VS PLANIFICACIÓN SOBRE LA MARCHA



Actividad de planificación



Actividad de ejecución

#### PLANIFICACIÓN SOBRE LA MARCHA



Interrupciones  
Duración excesiva

#### PLANIFICACIÓN ÓPTIMA

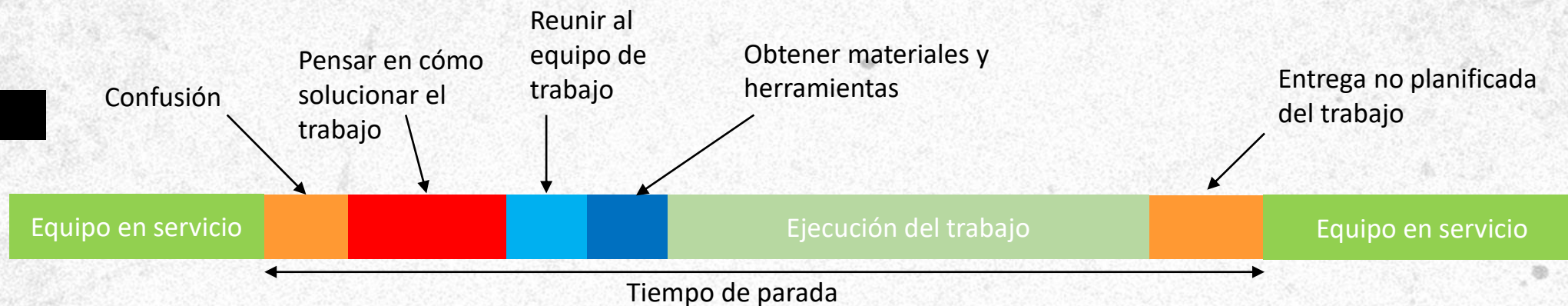


Pocas Interrupciones  
Duración total mínima

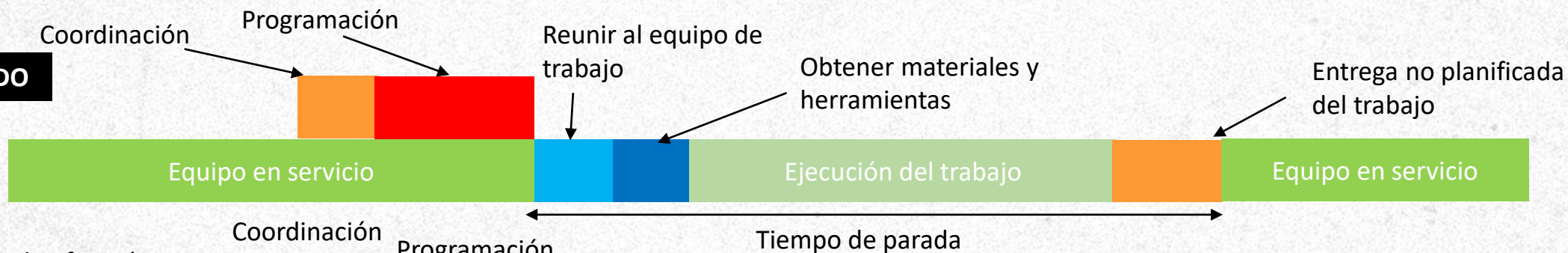


### 03. Planificación de Mantenimiento

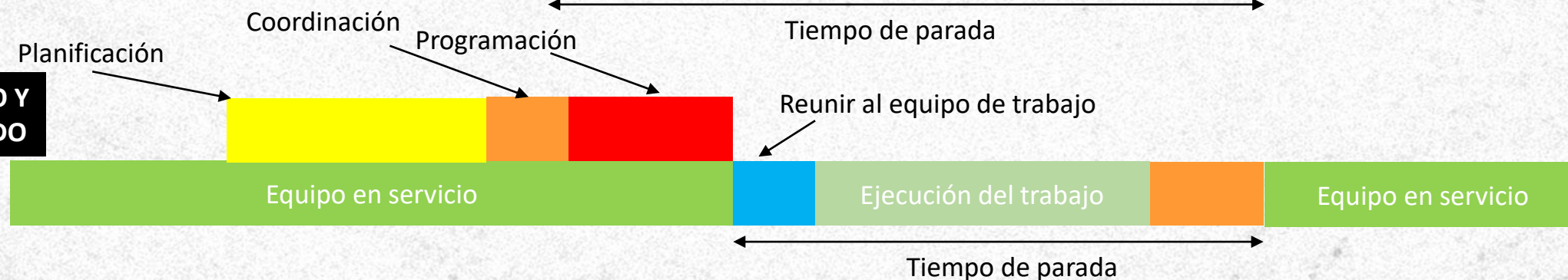
#### REACTIVO



#### PROGRAMADO



#### PLANIFICADO Y PROGRAMADO





## 03. Planificación de Mantenimiento

### IMPACTO DE LA PLANIFICACIÓN

#### a. Productividad de los técnicos

- ✓ En un entorno típico reactivo, el tiempo de llave suele estar en el rango de 25% - 35%.
- ✓ En un entorno proactivo, el tiempo de llave normalmente estará en el rango de 50% - 65%.
- ✓ El aumento en la productividad ayudaría a:
  - ✓ Reducir el trabajo acumulado que ha sido diferido.
  - ✓ Reducir el uso de horas extras





## 03. Planificación de Mantenimiento

### IMPACTO DE LA PLANIFICACIÓN

#### b. Gestión de inventarios

##### **Sin planificación:**

- ✓ Se incrementa el nivel de inventarios
- ✓ Se requiere compras de emergencia que exigen entregas rápidas.

##### **Con planificación:**

- ✓ Se conoce la demanda de piezas
- ✓ Se ajusta las compras a los plazos de entrega
- ✓ Se puede reducir las cantidades almacenadas.
- ✓ Se reduce los costos de compra





## 03. Planificación de Mantenimiento

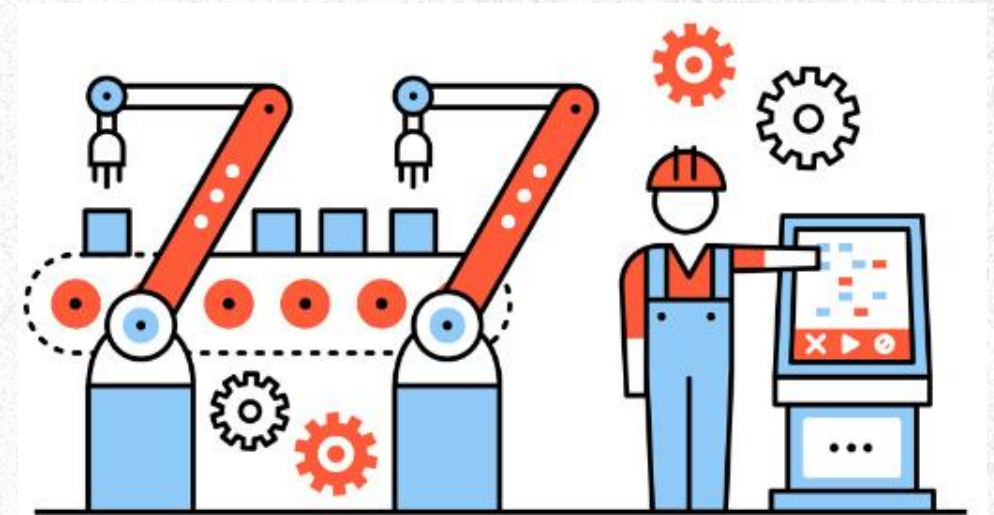
### IMPACTO DE LA PLANIFICACIÓN

#### c. Capacidad operacional

Es mayor el tiempo de actividad de los equipos.

- ✓ Es mayor el rendimiento del equipo.
- ✓ Habrá menos conflictos con las operaciones.
- ✓ Será mayor el cumplimiento del mantenimiento preventivo.
- ✓ Será menor el tiempo de inactividad no planificado.

***Estudios de casos han demostrado que, típicamente el ahorro generado es el 75% de los costos de los trabajos no planificados***





## 03. Planificación de Mantenimiento

### IMPACTO DE LA PLANIFICACIÓN

		EQUIPO 1	EQUIPO 2	EQUIPO 3
Plantilla nominal	personas	20	20	20
Horas laborables por año (1800 h/per)	horas/año	36000	36000	36000
Costo nominal por hora	\$/hora	25	25	25
Costo total anual	\$	900000	900000	900000
Supervisores	personas	2	2	2
Planificador	personas	0	1	1
Programador	personas	0	0	1
Tiempo directo	%	40%	60%	80%
Personal equivalente	personas	8	12	16
Horas equivalentes por año	horas/año	14400	21600	28800
Costo equivalente por hora		62,50	41,67	31,25
Costo equivalente / Costo nominal		2,50	1,67	1,25
Eficiencia del costo	%	40%	60%	80%
Mejora lograda en la productividad laboral			50%	100%

### 03. Planificación de Mantenimiento

#### **AMENAZAS PARA LA ADECUADA PLANIFICACIÓN**

Escoger a la persona equivocada como planificador

Planificadores sin capacitación adecuada

Uso de planificadores como personal de apoyo

Uso de planificadores para trabajos de emergencia

Planificar el trabajo desde el escritorio

Definición errónea de la secuencia en que se usarán los recursos

Proporcionar instrucciones de trabajo deficientes

No se documenta la retroalimentación

Incorrecta preparación de materiales

Pedir feedback a los técnicos y no hacer los cambios

Falta de cooperación y coordinación con operaciones



### 03. Planificación de Mantenimiento

## PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO

*Planear es tomar  
decisiones con  
anticipación.*

**¡UPS!  
¡OLVIDÉ  
LAS HERRAMIENTAS!**

IDEA ORIGINAL: CORTESÍA ALAN/NASCIF  
LIBRO: MANTENIMIENTO - FUNCIÓN ESTRATEGIA.

#### PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE MANTENIMIENTO

Este material es parte del curso e-learning "PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE MANTENIMIENTO" presentado por Lourival Augusto Tavares y está disponible en:

© Copyright 2016. Prohibida la reproducción parcial o total de este material.





## 03. Programación de Mantenimiento

### **ALCANCE DE LA PROGRAMACIÓN**

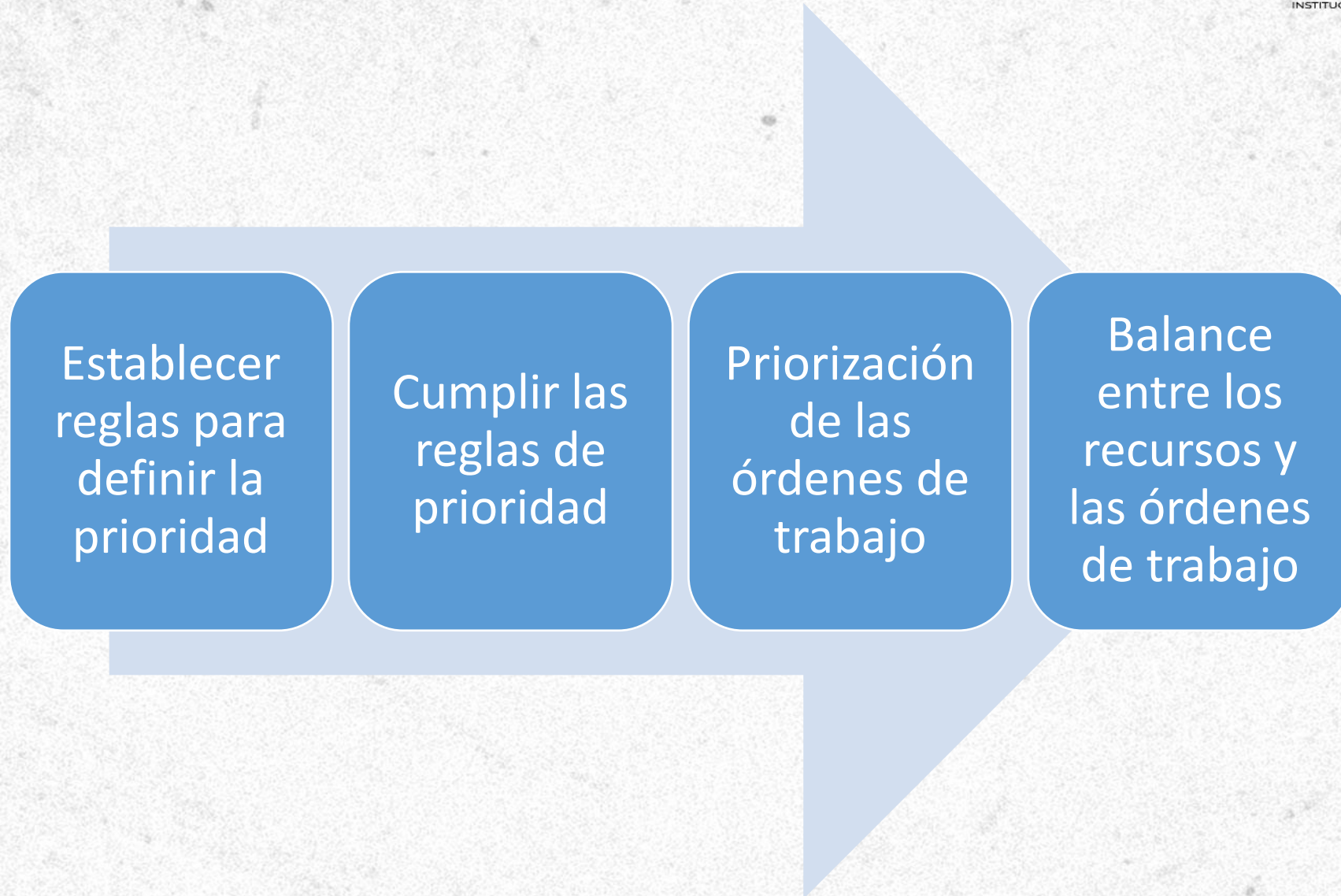
- Reunir en el momento preciso los seis elementos claves para el éxito de un trabajo de mantenimiento:
  - ✓ Mano de obra
  - ✓ Herramientas
  - ✓ Materiales y repuestos
  - ✓ Autorizaciones, permisos legales
  - ✓ Información, planos de referencia, Datos de ingeniería
  - ✓ Custodia del equipo
- Comprobar la disponibilidad y el cumplimiento de los requisitos de todos los recursos.
- Asignación de tareas específicas a personas específicas.
- Desarrollar el calendario semanal determinando la fecha y hora exacta en que se prevé ejecutar cada actividad.
- Asegurarse que los supervisores responsables reciban y entiendan los planes de trabajo



# 03. Programación de Mantenimiento

LUNES								MARTES								MIERCOLES								JUEVES								VIERNES															
H1	H2	H3	H4		H5	H6	H7	H8	H1	H2	H3	H4		H5	H6	H7	H8	H1	H2	H3	H4		H5	H6	H7	H8	H1	H2	H3	H4		H5	H6	H7	H8	H1	H2	H3	H4		H5	H6	H7	H8			
TRABAJO PROGRAMADO Y NO PLANIFICADO																																															
OT1			OT6			OT11			OT16			OT21			OT26			OT31			OT36			OT41			OT46																				
OT2			OT7			OT12			OT17			OT22			OT27			OT32			OT37			OT42			OT47																				
OT3			OT8			OT13			OT18			OT23			OT28			OT33			OT38			OT43			OT48																				
OT4			OT9			OT14			OT19			OT24			OT29			OT34			OT39			OT44			OT49																				
OT5			OT10			OT15			OT20			OT25			OT30			OT35			OT40			OT45			OT50																				
TRABAJO PLANIFICADO Y NO PROGRAMADO																																															
OT1					OT6				OT11					OT16					OT21					OT26					OT31					OT36					OT41					OT46			
OT2					OT7				OT12					OT17					OT22					OT27					OT32					OT37					OT42					OT47			
OT3					OT8				OT13					OT18					OT23					OT28					OT33					OT38					OT43					OT48			
OT4					OT9				OT14					OT19					OT24					OT29					OT34					OT39					OT44					OT49			
OT5					OT10				OT15					OT20					OT25					OT30					OT35					OT40					OT45					OT50			
TRABAJO PLANIFICADO Y PROGRAMADO																																															
OT1	OT6		OT11	OT16		OT21	OT26		OT31	OT36		OT41	OT46		OT51	OT56		OT61	OT66		OT71	OT76		OT81	OT86		OT91	OT96																			
OT2	OT7		OT12	OT17		OT22	OT27		OT32	OT37		OT42	OT47		OT52	OT57		OT62	OT67		OT72	OT77		OT82	OT87		OT92	OT97																			
OT3	OT8		OT13	OT18		OT23	OT28		OT33	OT38		OT43	OT48		OT53	OT58		OT63	OT68		OT73	OT78		OT83	OT88		OT93	OT98																			
OT4	OT9		OT14	OT19		OT24	OT29		OT34	OT39		OT44	OT49		OT54	OT59		OT64	OT69		OT74	OT79		OT84	OT89		OT94	OT99																			
OT5	OT10		OT15	OT20		OT25	OT30		OT35	OT40		OT45	OT50		OT55	OT60		OT65	OT70		OT75	OT80		OT85	OT90		OT95	OT100																			

### 03. Programación de Mantenimiento





### 03. Programación de Mantenimiento

#### **Calculador de la Prioridad de la Órdenes de Trabajo**

El programa asigna la prioridad basándose en dos elementos principales:

- 1.El tiempo en el que se estima ocurrirá la falla o su equivalente
- 2.Las consecuencias relacionadas con la seguridad y salud, ambiente, clientes y costos que tendrá la falla o su equivalente.



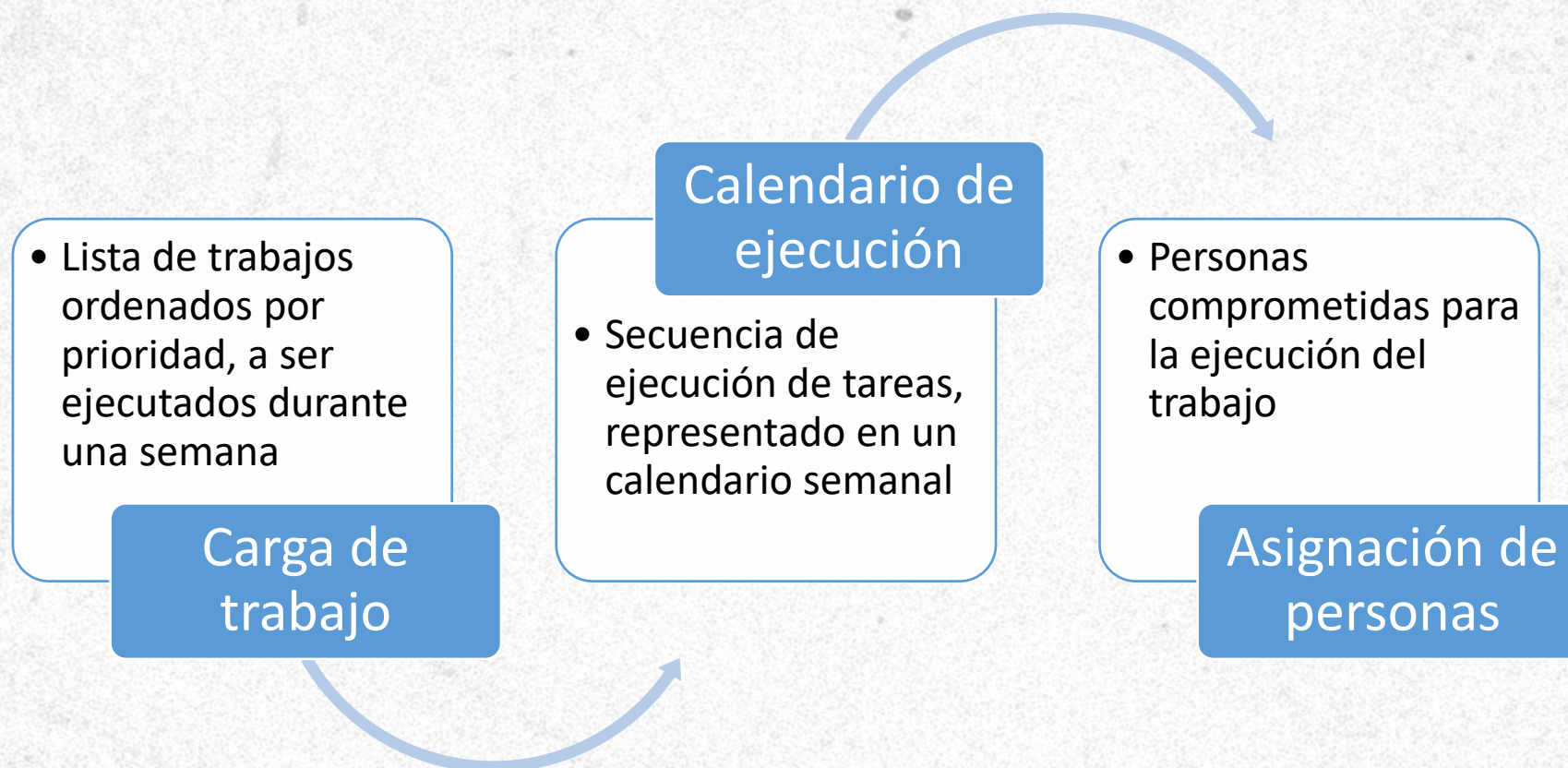
### 03. Programación de Mantenimiento

<b>RECURSOS DISPONIBLES</b>	<b>Horas</b>
Horas-Hombre disponibles por semana	800
Sobretiempo programado por semana	96
Horas-Hombre contratadas por semana	0
<b>TOTAL HORAS-HOMBRE DISPONIBLES POR SEMANA</b>	<b>896</b>
<b>COMPROMISOS (SEMANALES)</b>	
Vacaciones	120
Ausencias	24
Entrenamiento	56
Reuniones	40
Asignaciones especiales	40
Apoyo a otras áreas	40
Otros	10
Total Horas-hombre utilizadas indirectamente por semana	330
<b>TOTAL HORAS-HOMBRE DE TRABAJO DIRECTO DISPONIBLES POR SEMANA</b>	<b>566</b>
<b>COMPROMISOS DIFERENTES DE LOS TRABAJOS PENDIENTES (BACKLOG)</b>	
Emergencias	60
Mantenimiento preventivo e inspecciones de mantenimiento predictivo	120
Otros	40
Subtotal	220
<b>RECURSOS (HH) DISPONIBLES PARA LIBERACIÓN DE TRABAJOS PENDIENTES (BACKLOG)</b>	<b>346</b>



### 03. Programación de Mantenimiento

#### PASOS PARA UNA PROGRAMACIÓN EFECTIVA





### 03. Programación de Mantenimiento

#### **CARGA DE TRABAJO**

ORDEN DE TRABAJO	PRIORIDAD	DURACIÓN (HORAS)	MECÁNICOS	ELECTRICISTAS	INSTRUMENTISTAS	AYUDANTE GENERAL	TOTAL DE PERSONAS
OT 1	3	4	2	0	0	1	3
OT 2	1	3	1	1	1	0	3
OT 3	2	6	0	2	1	2	5
OT 4	4	2	3	0	0	3	6
OT 5	1	1	0	1	1	0	2
OT 6	1	5	0	2	1	1	4
OT 7	2	8	1	1	2	0	4
OT 8	4	12	3	0	0	4	7
OT 9	3	6	2	0	0	2	4
OT 10	1	3	1	1	0	1	3
OT 11	2	4	1	0	1	0	2
OT 12	1	6	3	1	0	1	5
OT 13	3	8	2	0	1	2	5
OT 14	4	4	1	0	0	2	3
OT 15	2	2	0	1	2	0	3



### 03. Programación de Mantenimiento

## CALENDARIO DE EJECUCIÓN

	LUNES						MARTES						MIERCOLES						JUEVES						VIERNES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ORDEN DE TRABAJO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														



**MAGNA**  
INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

[illegible]



03. Programación de Mantenimiento

ASIGNACIÓN DE PERSONAS







INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

