

momentum



PLANNER DE MANTENIMIENT TO

Cursos cortos prácticos
y certificados con acreditación
Internacional por OIEP



AUGUSTO MAXIMO QUIÑONES YAYA

Ingeniero Industrial con MBA y experiencia en mantenimiento, planificación y programación de instalaciones Industriales y equipos móviles, mantenimiento predictivo, costos, presupuestos, coordinador de paradas de planta concentradora, manejo de indicadores de gestión, estandarización de procesos e implementación de programa de excelencia operacional, con capacidad organizativa y administrativa orientado a trabajar en equipo y por resultados, mi trayectoria incluye grupos mineros y pesqueros líderes en el mercado.





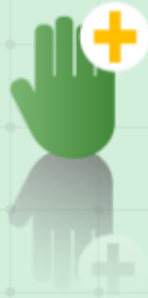
Atención al horario de inicio y finalización de la clase y del intervalo



Apague el teléfono. Caso esté esperando una llamada esencial, utilice el modo silencioso



Mantenga su atención en la persona que está hablando y solicite la palabra



Aclare sus dudas, aun cuando parezcan obvias



Escuche con atención y evite conversaciones paralelas



¡Participe!
¡Aproveche!

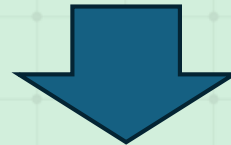
• Lineamientos ISO 55001 para implementación progresiva

Introducción

PROPÓSITO

El propósito del Marco de Mantenimiento es desarrollar y promover un entendimiento común de la función y el valor del mantenimiento, y cómo contribuye a la obtención de resultados empresariales.

Profundizando en el tema de Maintenance Delivery del Panorama de la Gestión de Activos, el Marco de Mantenimiento ofrece información sobre:



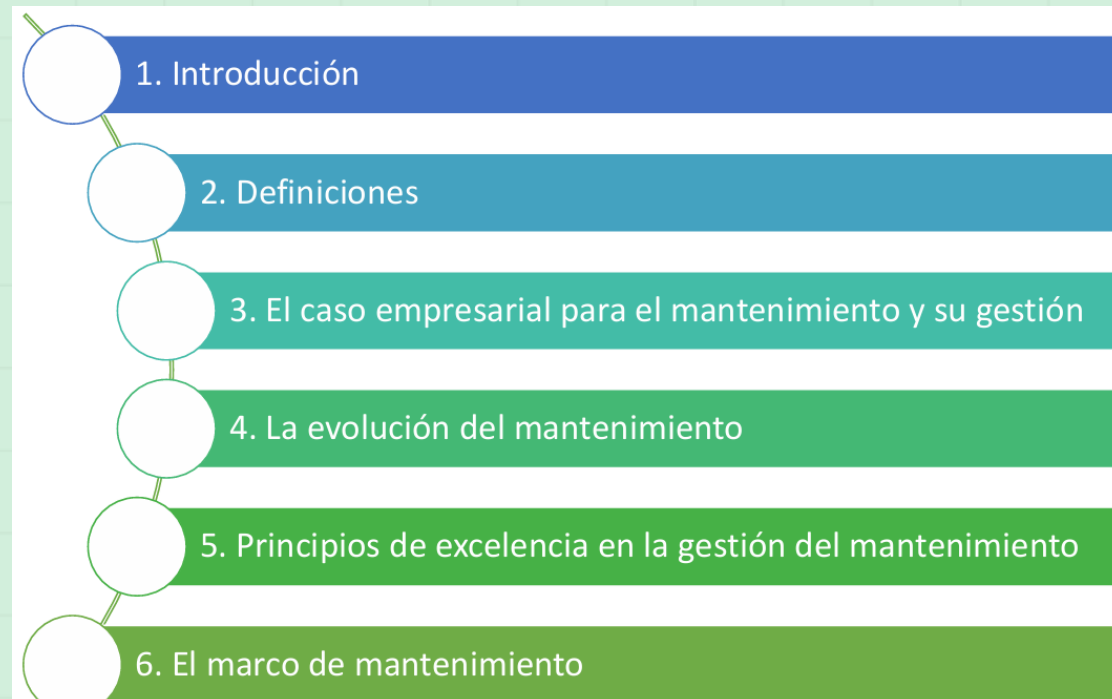
- La disciplina del mantenimiento y su gestión, incluyendo su función en la gestión de activos en todas las etapas de la vida de los activos
- Principios, temas y terminología de mantenimiento
- Normas internacionales pertinentes.

• Lineamientos ISO 55001 para implementación progresiva

Integrar sistemas de gestión basados en normas ISO, es una labor que requiere una planificación cuidadosa. Y lo es, porque suelen encontrarse barreras en la integración de sistemas ISO que deben ser superadas para que la operación tenga éxito.

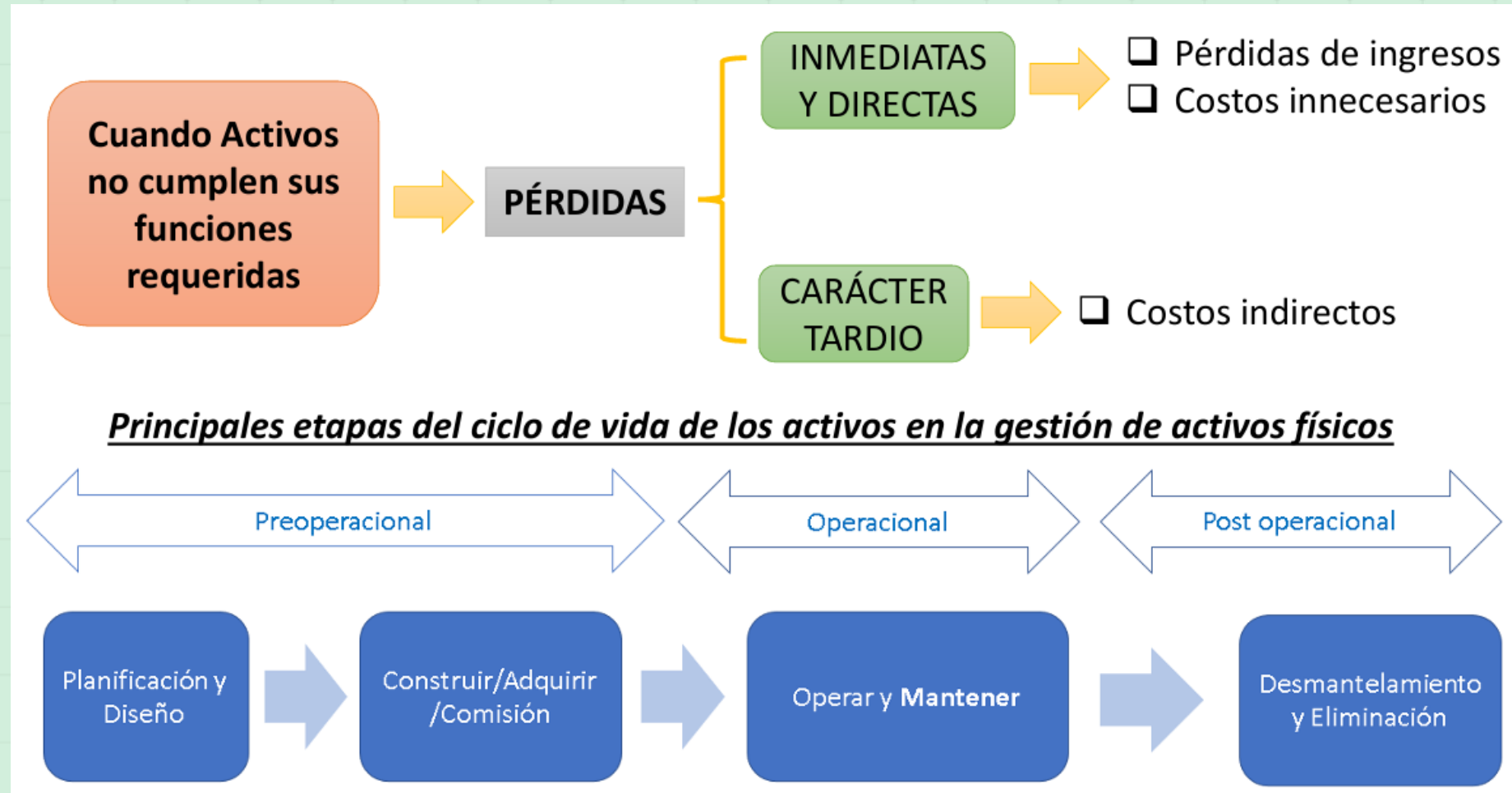
La experiencia nos ha mostrado que los intentos de integración, que no han logrado culminar con éxito, han encontrado causas comunes. Estas barreras en la integración de sistemas ISO, son atribuibles a diversos agentes dentro de los diversos sistemas, pero también a la Alta Dirección de la organización como a otras partes interesadas.

Proporcionar una cobertura completa de los principios y prácticas de gestión de activos y está alineado con PAS 55, ISO 55000 y al marco de competencias del Instituto de Gestión de Activos (IAM), El Anatomy y los 39 temas de gestión de activos publicados por el IAM.



• Lineamientos ISO 55001 para implementación progresiva

EL CASO EMPRESARIAL PARA EL MANTENIMIENTO Y SU GESTIÓN



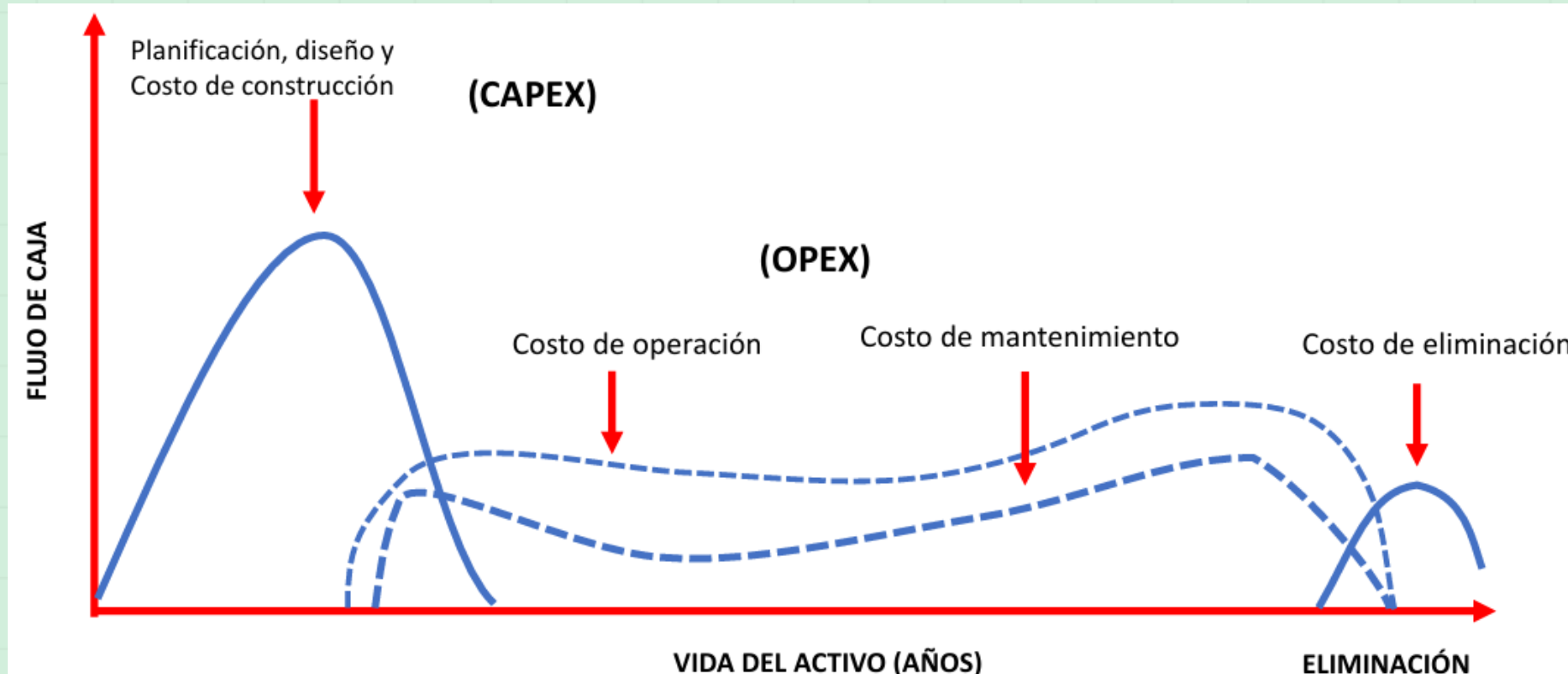
• Lineamientos ISO 55001 para implementación progresiva

Beneficios de mantenimiento



• Lineamientos ISO 55001 para implementación progresiva

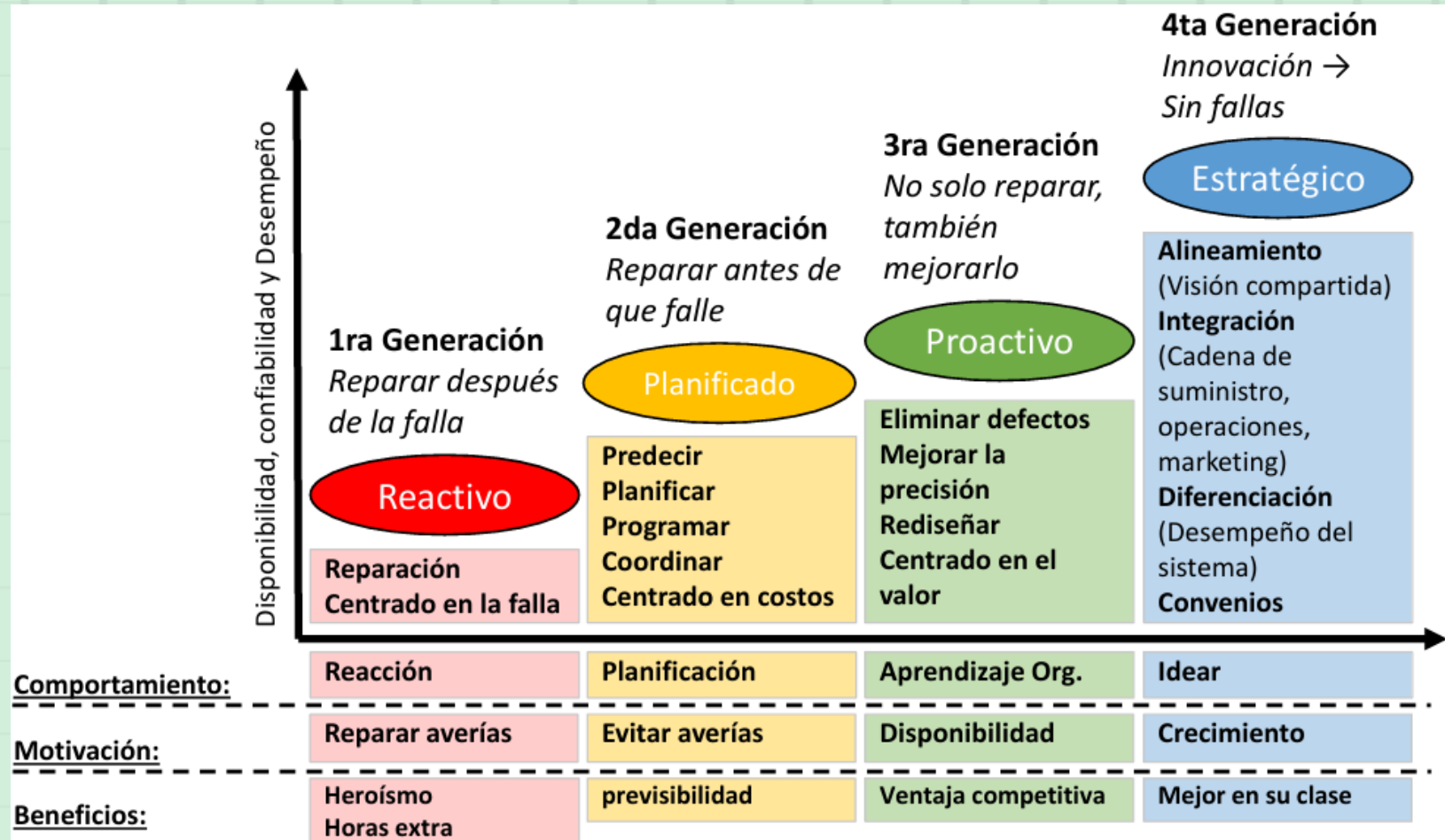
Ciclo de vida de un activo



El mantenimiento afecta el balance de costos, riesgos y desempeño de una organización de varias formas. El mantenimiento efectivo puede resultar en un mejor desempeño financiero a través de mayores ingresos, menores costos operativos y de capital y una gestión controlada de la depreciación.

• Lineamientos ISO 55001 para implementación progresiva

Evolución del mantenimiento



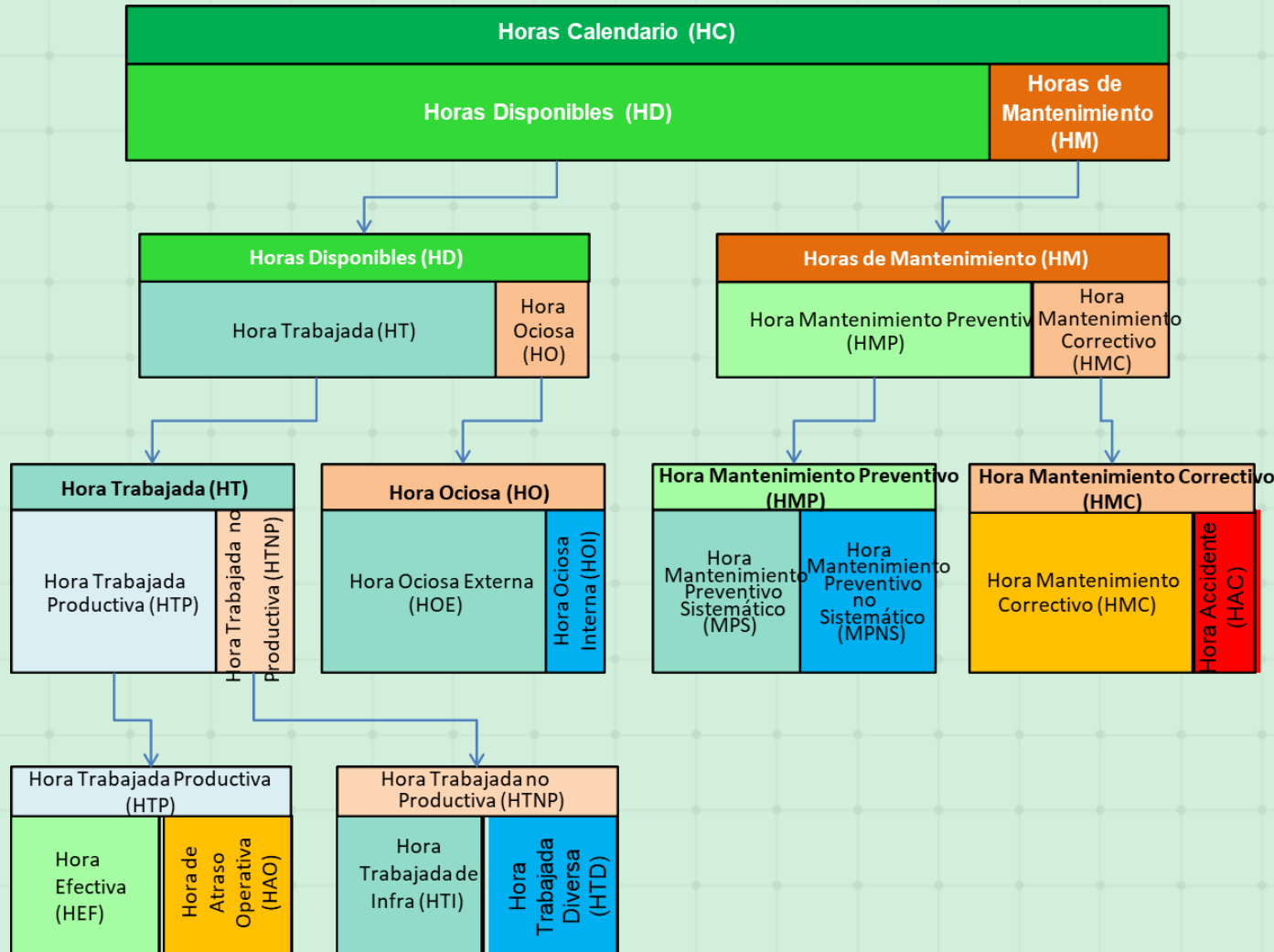
- **Lineamientos ISO 55001 para implementación progresiva**

Hay cinco principios que, sin perjuicio de los requisitos detallados y específicos que se indican en el marco, **son necesarios para lograr y mantener la excelencia en el mantenimiento y su gestión.**



Estratificación de horas aplicables

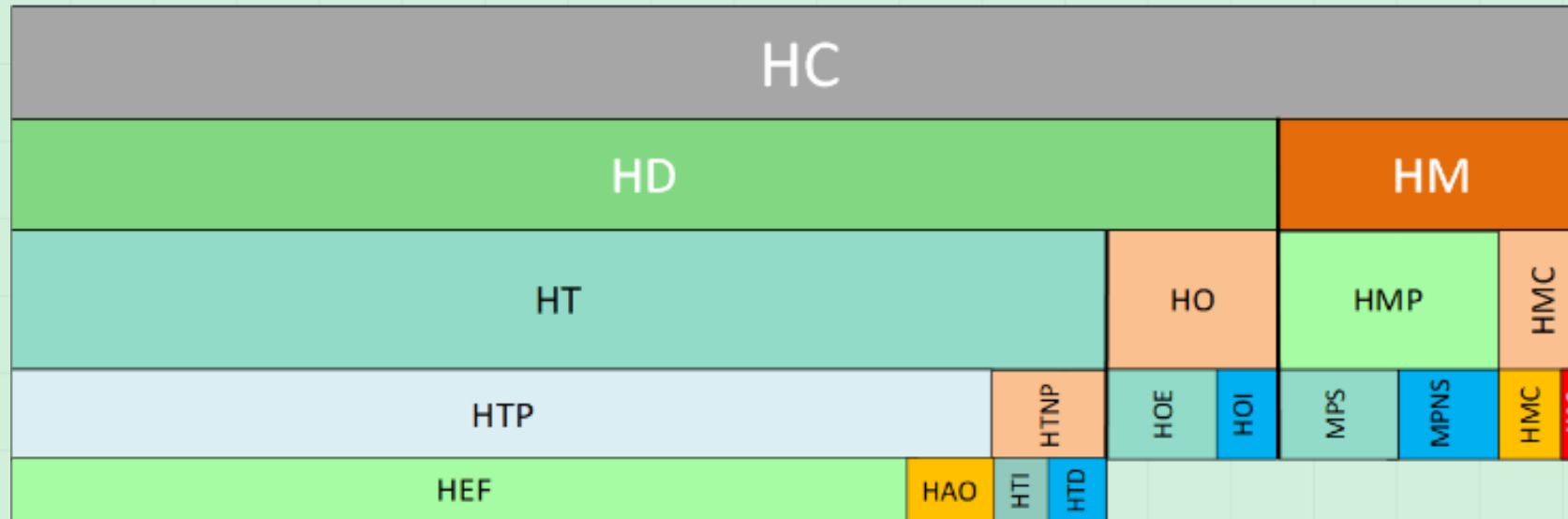
Clasificación de tareas: preventivas, predictivas, detectivas, correctivas y rediseños



La norma ISO 14224 **Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad**, Reliability Centered Maintenance, RCM; Proporciona una base sólida para la recopilación y estructuración de los datos de confiabilidad y mantenimiento para equipos de instalaciones en industrias de petróleo, gas natural y petroquímica, estos datos sirven para la gestión de los activos durante su ciclo de vida. Aclarado en la Norma EN 13306, 7.2

Agrupamiento de horas aplicables al activo - proceso

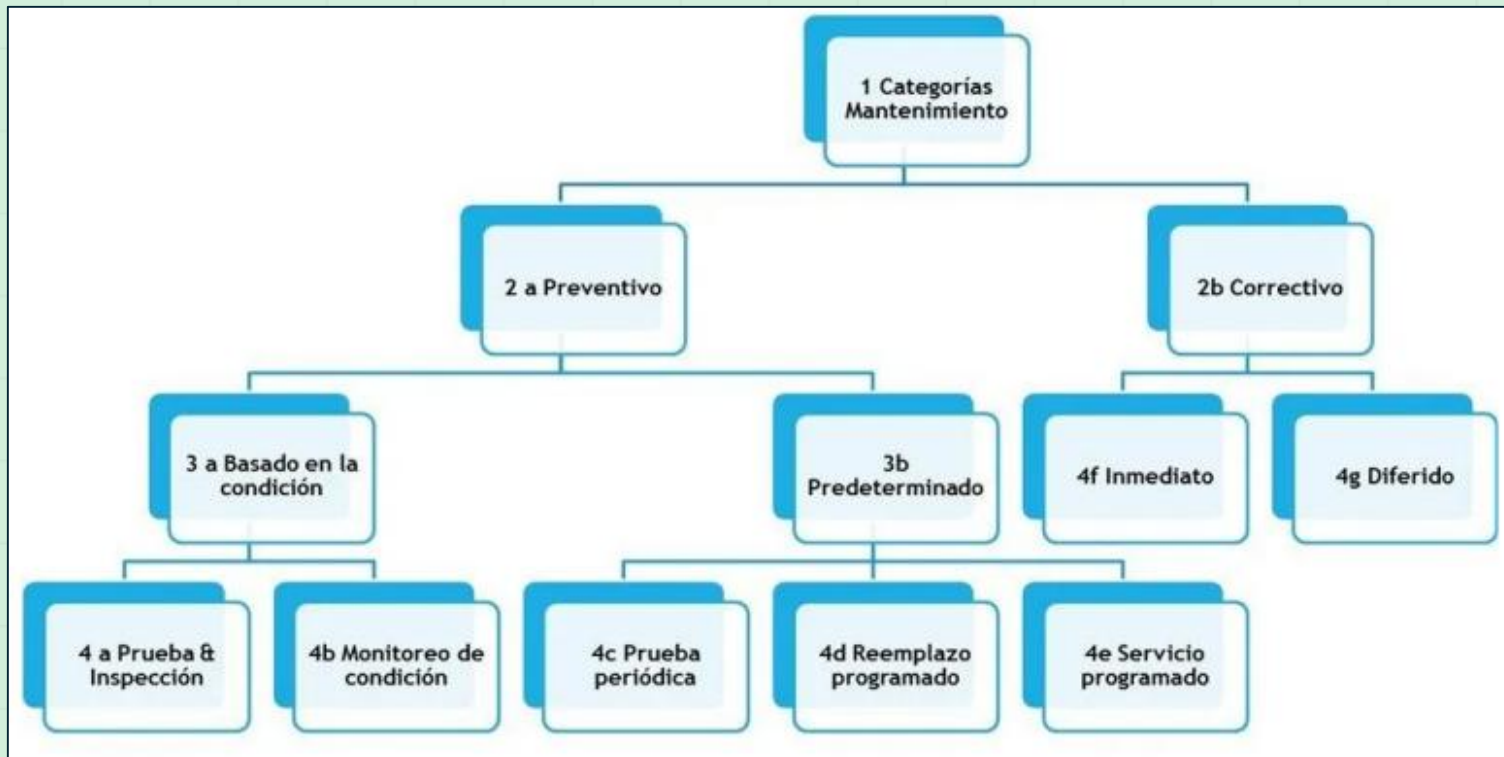
Clasificación de tareas: preventivas, predictivas, detectivas, correctivas y rediseños



La Norma Europea **EN 13306** es el estándar de **adopción obligatoria por los 28 países que conforman la Unión Europea (UE)**. Es un documento normativo, que ofrece un “cuadro terminológico estandarizado de mantenimiento” con intención de llegar a un lenguaje común universal en el tema, elaborado por el Comité Europeo de Normalización en Mantenimiento (**CEN/TC 319 Maintenance**), el de mayor jerarquía e integración internacional en la normalización del mantenimiento, y cuya lógica de trabajo se basa en los principios de la normalización: **consenso, transparencia y coherencia técnica**.

Agrupamiento de horas aplicables al activo - proceso

Clasificación de tareas: preventivas, predictivas, detectivas, correctivas y rediseños



Fuente: Norma ISO 14224:2016, página 42

• Estrategia de mantenimiento

Definir las actividades que garantizarán, de forma más efectiva, la entrega del desempeño del activo conforme requerida.

¿Por qué es necesario definir previamente una estrategia del mantenimiento?

Direccionamiento de las actividades y toma de decisiones

“¿Cambio o
dejo romper?”

“¿Cuáles puntos
debo lubricar?”

“¡Mercado en alta!
¿Cómo evitar las paradas?”

“¿Cuándo debo
repetir esta ruta?”

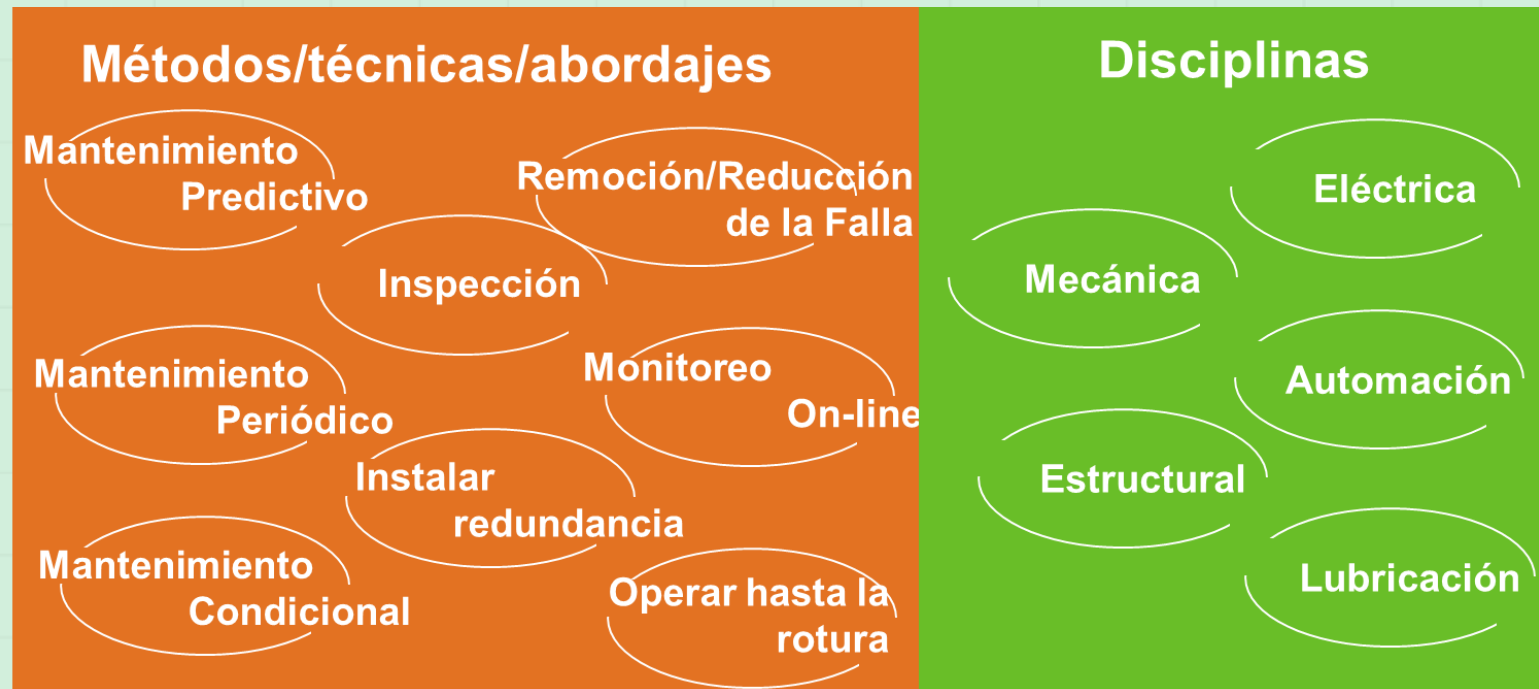
“¡Crisis! ¿Y ahora?”



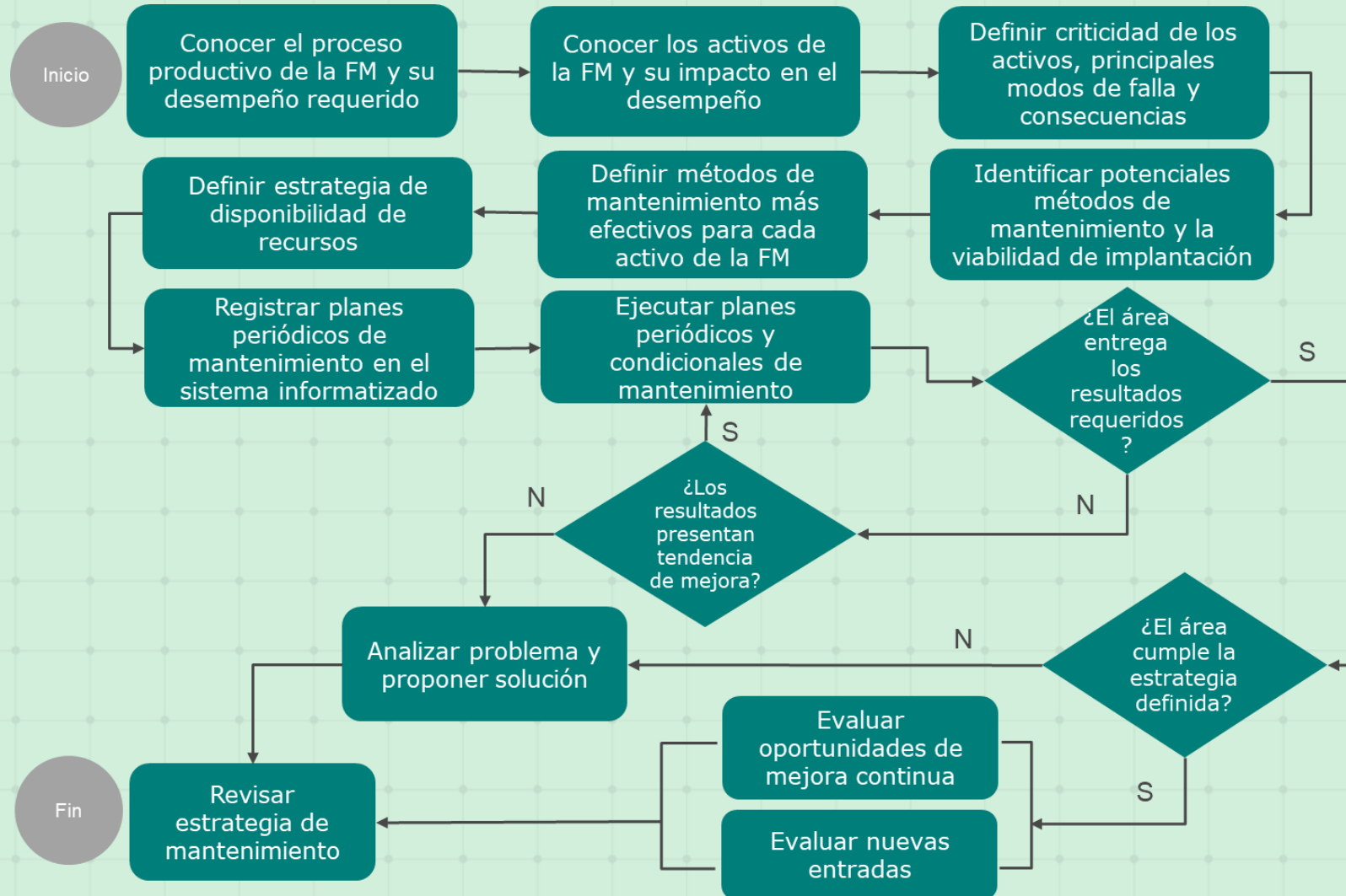
• Estrategia de mantenimiento

Identificar potenciales métodos de mantenimiento y la viabilidad de implantación:

- Identificar **potenciales** abordajes de mantenimiento para el parque de activos de la Función Mantenimiento
- Evaluar viabilidad de los potenciales abordajes identificadas.
- No siempre la implantación de una técnica es opcional. Otros motivos además de costo (seguridad, normas reglamentarias) pueden obligar su implantación.



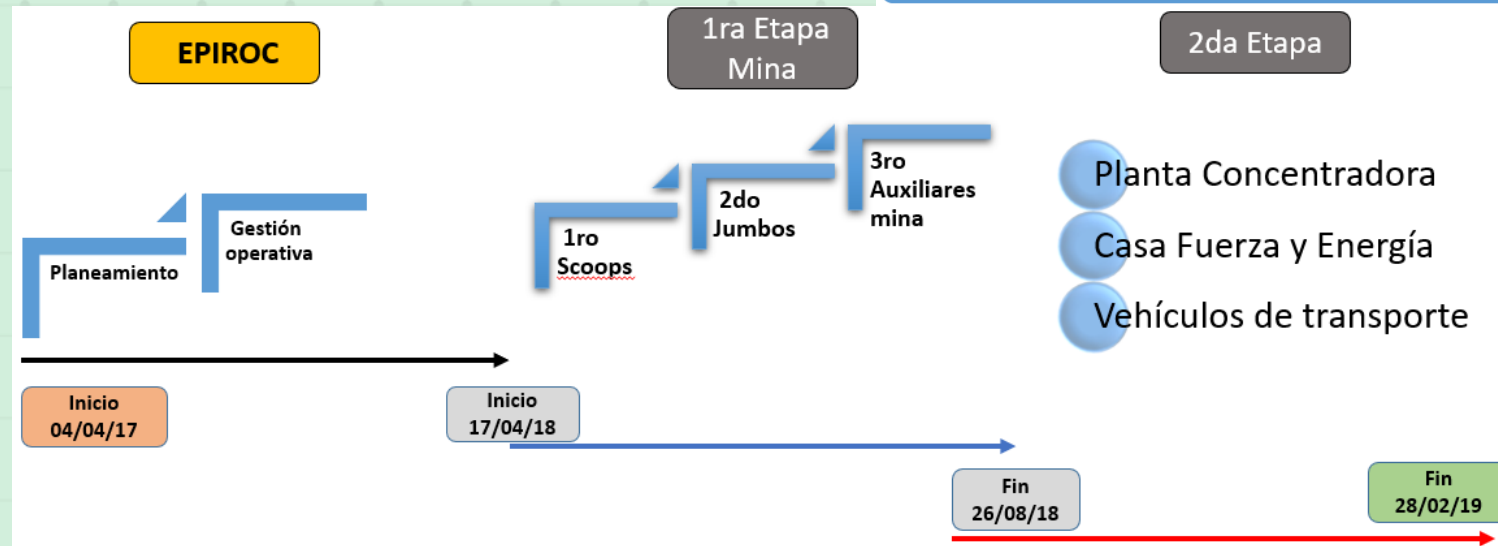
• Flujograma de Estrategias de mantenimiento



• Inventario de mantenimiento

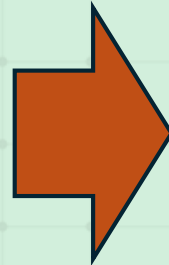
Se realiza el mapeo general de equipos y su implementa un cronograma para realizar el trabajo de registro, control y toma de decisión.

	Jumbos <ul style="list-style-type: none">• 04 Jumbos• 04 Jumbos de sostenimiento• 02 Jumbos de taladros Largos
	Scoops <ul style="list-style-type: none">• 02 Scoops de Servicios• 06 Scoops de Producción
	Equipos de Shotcrete <ul style="list-style-type: none">• 02 Lanzadores de concreto• 03 Mixer• 01 Planta de concreto
	Bombas <ul style="list-style-type: none">• 08 Bombas sumergibles• 06 bombas centrífuga
	Equipos varios <ul style="list-style-type: none">• 03 Cargadores de Anfo• 02 Minicat y tractor• 01 Rase Borer• 01 Perforadora Diamec



• Estrategias de mantenimiento - Frecuencias

Las frecuencias deben ser estructuradas, las cuales deben ser alineadas a los planes de mantenimiento de manera simplificada para su uso en sistemas no informatizados e informatizados. Los contadores asociados a las estrategias deben ser asignado a cada sistema a controlar.



CMLS = SL		
DIA	DI	
SEMANA	SM	
MES	MM	
AÑO	AA	
HORA	HH	
TONELADA	TN	
DIA		
SLDI_M2	M2 =	
SLDI_M3	M3 =	
SLDI_M5	M5 =	
SEMANA		
SLSM_M2	M2 =	
SLSM_M3	M3 =	
SLSM_M5	M5 =	
MES		
SLMM_M2	M2 =	
SLMM_M3	M3 =	
SLMM_M5	M5 =	
AÑO		
SLAA_M2	M2 =	
SLAA_M3	M3 =	
HORAS		
SLHH_M100	M100 =	
SLHH_M125	M125 =	
SLHH_M150	M150 =	
SLHH_M700	M700 =	
SLHH_ME50	ME50 =	

A	B	C	D	E	F	G	H
1	2	4	8	16	32	64	128
3	6	12	24	48	96	192	
5	10	20	40	80	160		

1	2	4	8	16	32	64	128
3	6	12	24	48	96	192	
5	10	20	40	80	160		

1	2	4	8	16	32	64	128
3	6	12	24	48	96	192	
5	10	20	40	80	160		

1	2	4	8
3	6	12	24

100	200	400	800	1600	3200	6400	12800
125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
150	300	600	1200	2400	4800	9600	19200
700	1400	2800	5600	11200			
50	500	1000	2000				

• Criticidad de equipos

CLASIFICACION DE EQUIPOS CRITICOS								PESOS	GRADUACION DE FACTORES DE EVALUACION							
Fecha de revision: 01/03/2021									100%	10%	5%	5%	10%	30%	15%	15%
SOCIEDAD	MINA	UNIDAD	FLOTA	GRUPO	TIPO	COD EQUIPO	DESCRIPCION	1 2 3 1=A 2=E	1- Alto 2-Medio 3-Bajo	1- Alto 2-Medio 3-Bajo	1- Alto 2-Medio 3-Bajo	1- Alto 2-Medio 3-Bajo	1- Alto 2-Medio 3-Bajo	1- Alto 2-Medio 3-Bajo	1- Alto 2-Medio 3-Bajo	1- Alto 2-Medio 3-Bajo
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	CHANCADO PRIMARIO	CHAN	EP	064901	CADENA ALIMENTADORA (APRON FEEDER) QA1548	1	2	2	2	1	1	1	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	CHANCADO PRIMARIO	CHAN	EP	064701	CHANCADORA PRIMARIA OTSUKA FS4840	1	2	1	1	1	1	2	1	2
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	CHANCADO SECUNDARIO	CHAN	EP	064708	Chancadora secundaria new CH430	1	2	1	1	1	1	2	1	2
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	CHANCADO TERCARIO	CHAN	EP	064707	CHANCADORA TERCARIA SANDVIK	1	2	1	1	1	1	2	1	2
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	MOLIENDA	MOLI	EP	065301	MOLINO # 01 CONICO OTZUKA C-249 8 X 3	1	3	2	1	1	1	2	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	CHANCADO TERCARIO	MOLI	EP	065302	MOLINO # 02 CONICO OTZUKA C-249 8 X 3	1	3	2	1	1	1	2	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	MOLIENDA	MOLI	EP	065303	MOLINO CILINDRICO FULLER 9.6 X 14	1	3	2	1	1	1	2	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	MOLIENDA	MOLI	EP	065304	MOLINO CILINDRICO MARCY 8 X 11	1	3	2	1	1	1	2	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	PLANTA DE CAL	MOLI	EP	065311	MOLINO DE CAL 4" X 8"	1	3	2	1	1	1	2	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	MOLIENDA	MOLI	EP	065305	REMOLIENDA CÓNICA OTZUKA C249 8 X 13	1	3	2	1	1	1	2	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	ESPESADORES	ESPE	EP	066401	ESPESADOR DE CAL SANKY 40'	1	2	2	1	1	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	ESPESADORES	ESPE	EP	066402	ESPESADOR DE PLOMO SANKY DE 50	1	2	1	1	1	1	2	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	ESPESADORES	ESPE	EP	066404	ESPESADOR DE RELAVE 70'	1	2	1	1	1	1	2	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	ESPESADORES	ESPE	EP	066403	ESPESADOR DE ZINC SANKY DE 70'	1	2	1	1	1	1	2	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	FILTRADO ZN	FILT	EP	066501	FILTRO CERAMICO CC30 DE ZN	1	1	2	1	2	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	FILTRADO PB	FILT	EP	066502	FILTRO CERAMICO CC6 DE PB	1	1	2	1	2	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	FILTRADO PB	FILT	EP	066503	FILTRO CERAMICO CC6 DE PB	1	1	2	1	2	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	FILTRADO PB	FILT	EP	066504	FILTRO PRENSA	1	1	2	1	2	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	BOMBA DE RELAVE	BOMB	EP	066901	BOMBA MARS L-180 N° 1	1	2	1	2	1	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	BOMBA DE RELAVE	BOMB	EP	066902	BOMBA MARS L-180 N° 2	1	2	1	2	1	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	BOMBA DE RELAVE	BOMB	EP	66904	BOMBA MARS L-180 N° 4	1	2	1	2	1	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	BOMBA DE RELAVE	BOMB	EP	066911	BOMBA PUTZMEISTER 01	1	2	1	2	1	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	FLOTACION ZN	SOPL	EP	067421	SOPLADOR SPENCER 01	1	2	3	3	2	1	1	1	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	FILTRO PRENSA	SULL	EP	066302	COMPRESORA SULLAIR TS-20 # 02 (TIENE TANQUE PULMON)	1	2	2	1	1	1	2	2	1
PERU	SANTA LUISA	HUANZALA	FLOTACION	SULL	EP	066303	COMPRESORA SULLAIR TS-20 # 01 (TIENE TANQUE PULMON)	1	2	2	1	1	1	2	2	1

Los componentes de los equipos considerados críticos se analizan de acuerdo con el consumo promedio, plazos de entrega, complejidad de reparación, plazos de reparación y si hay recursos alternativos en caso de rotura. Se clasifican en componentes Vitales, Alta rotación, Estratégicos y pedidos a necesidad

• Criticidad de equipos

Anexo 2

CRITICIDAD DE EQUIPOS E INSTALACIONES

FACTOR DE EVALUACION	GRADUACION DE FACTORES DE EVALUACION		
	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
SEGURIDAD Riesgos potenciales para las personas.	Evaluación en matriz de riesgo ≥ 100	Evaluación en matriz de riesgo entre 25 y 99	Evaluación en matriz de riesgo < 25
MEDIO AMBIENTE Riesgos potenciales para el medio ambiente.	Evaluación en matriz de riesgo ≥ 100	Evaluación en matriz de riesgo entre 25 y 99	Evaluación en matriz de riesgo < 25
CALIDAD El efecto de la falla del equipo en la calidad del producto que procesa/genera.	La falla del equipamiento afecta mucho la producción, fuera de especificación o afectando fuertemente la facturación, en función de la calidad.	La falla del equipamiento varía la calidad de la producción del producto y afectando la facturación, en función de la calidad.	No tiene efectos sobre la calidad del producto ni la facturación.
REGIMEN DE TRABAJO Régimen de trabajo del equipamiento.	El equipamiento es exigido 24 horas por día.	El equipamiento es utilizado durante más de mitad del día.	Uso ocasional.
PRODUCCIÓN Efectos de la falla de equipamientos sobre el proceso productivo.	La falla del equipamiento provoca interrupción total del proceso productivo.	La falla del equipamiento provoca interrupción de un sistema o unidad importante o reduce la producción.	Existe equipamiento de reserva o es más económico reparar el equipamiento después de la falla.
FRECUENCIA Cantidad de fallas por período de utilización (tasa de falla).	Muchas paradas debido a fallas (más de 8 por mes).	Paradas ocasionales debido a fallas (más de 4 por mes).	Paradas poco frecuentes por falla (menos de 2 fallas por mes).
COSTO El dinero dedicado a la corrección de las fallas.	El costo de reparación es muy elevado. (costo $>$ us\$ 1800)	El tiempo de reparación y el costo son elevados. (us\$ 700 $<$ costo $<$ us\$ 1800)	El tiempo de reparación y el costo no son relevantes. (costo $<$ us\$ 700)
DISPONIBILIDAD El tiempo que está detenido el equipamiento en presencia de una falla.	El tiempo equipamiento parado es mayor a 10 horas ($T_{\text{parado}} > 10 \text{ hs}$).	El tiempo equipamiento parado es de 5 a 9 horas ($5 \text{ hs} < T_{\text{parado}} < 9 \text{ hs}$).	El tiempo equipamiento parado es menor a 2 horas ($T_{\text{parado}} < 2 \text{ hs}$).

Evaluación criticidad modo falla

10	DE ESTRATEGIA DE CRITICIDAD x FALLA					TACTICAS A UTILIZAR POR TIPO DE MANTENIMIEN																			
	COMPONENTE		CRITICIDAD	MODO FALLA	ESTRATEGIA	SISTEMATICO			RUTAS PREVENTIVAS						RUTAS PREDICTIVAS										
	COD EQUIPO	DESCRIPCION	3-Bajo	3-Bajo	3-Bajo	PVST			INSP			LUBR			ANVR			TERM			ULTR			CC	
			2-Medio	2-Medio	2-Medio	MECA	ELEC	INST	MECA	ELEC	INST	MECA	ELEC	INST	MECA	ELEC	INST	MECA	ELEC	INST	MECA	ELEC	INST	MECA	E
			1-Alto	1-Alto	1-Alto	Donde 1<=X<=2			Donde 1<=X<=4			Donde 1<=X<=4			Donde 1<=X<=3			Donde 1<=X<=3			Donde 1<=X<=3			Donde	
13																									
14																									
15																									
16																									
17	064901	CADENA ALIMENTADORA (APRON FEEDER) QA1548	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
18	064701	CHANCADORA PRIMARIA OTSUKA FS4840	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
19	064708	Chancadora secundaria new CH430	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
20	064707	CHANCADORA TERCIARIA SANDVIK	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
21	064801	CEDAZO # 01 - VIBRATORIO DE ALTA FRECUENCIA YOKAY	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
22	064802	CEDAZO # 02 - VIBRATORIO SIMPLICITY 7X14	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
23	065301	MOLINO # 01 CONICO OTZUKA C-249 8 X 3	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
24	065302	MOLINO # 02 CONICO OTZUKA C-249 8 X 3	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
25	065303	MOLINO CILINDRICO FULLER 9.6 X 14	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
26	065304	MOLINO CILINDRICO MARCY 8 X 11	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
27	065311	MOLINO DE CAL 4" X 8"	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
28	065305	REMOLIENDA CÓNICA OTZUKA C249 8 X 13	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
29	066101	CELDA WENCO ZN RUOGHER N° 1	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
30	066102	CELDA WENCO ZN RUOGHER N° 2	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
31	066103	CELDA WENCO ZN RUOGHER N° 3	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
32	066104	CELDA WENCO ZN RUOGHER N° 4	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
33	066105	CELDA WENCO ZN RUOGHER N° 5	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
34	066106	CELDA WENCO ZN RUOGHER N° 6	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
35	066201	CELDA WENCO ZN SCAVENGER N° 1	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
36	066202	CELDA WENCO ZN SCAVENGER N° 2	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
37	066203	CELDA WENCO ZN SCAVENGER N° 3	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
38	066204	CELDA WENCO ZN SCAVENGER N° 4	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
39	066205	CELDA WENCO ZN SCAVENGER N° 5	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
40	066206	CELDA WENCO ZN SCAVENGER N° 6	2	1	2	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Los activos se clasifican de acuerdo con su impacto en el desempeño del proceso. Para ello, PCM **define la criticidad, principales modos de falla y sus consecuencias para cada activo**. La participación de las áreas de interfaces podría garantizar una adecuada clasificación de la criticidad de todos los activos.

En base a la matriz de Estrategia de Mantenimiento, PCM **identifica los potenciales métodos de mantenimiento y la viabilidad de su implementación**, analizando, en primer lugar, los posibles abordajes de mantenimiento para el parque de activos de la Función Mantenimiento.

• Matriz de Estrategia de criticidad por falla

			Criticidad del Equipamiento		
			Grado de impacto de la falla del componente en el proceso.		
			1	2	3
Evolución del modo de falla del ítem (comportamiento de la evolución de la falla potencial)	PREVISIBLE Permite el seguimiento de la evolución del modo de falla a través del monitoreo de la condición, siguiendo una tendencia para la falla.	A	INSPECCIÓN (MBC)	INSPECCIÓN (MS)	REPARAR (MPQ)
	PROGRAMADO Evolución del deterioro constante posibilitando la previsión de la duración del componente en función al tiempo, toneladas, distancia recorrida, etc.	B	REPARACIÓN PROGRAMADA (MBT)	INSPECCIÓN Y REPARACIÓN (MBC)	REPARAR (MPQ)
	ALEATORIO No existe evolución del deterioro perceptible, imposibilitando la detección anticipada de falla potencial.	C	ELIMINAR CONDICIÓN	ELIMINAR CONDICIÓN	REPARAR (MPQ)

Referencias:

MBC: Mantenimiento Basado en la Condición.

MBT: Mantenimiento Basado en Tiempo.

MS: Mantenimiento Sistemático.

MPQ: Mantenimiento Post Rotura.

A 1	Características	Componentes/equipos de esta categoría influyen, a través del retorno de los resultados de la inspección, la definición de la realización de paradas de planta/instalaciones, anticipando o postergando esas paradas de acuerdo con la condición de los ítems monitoreados.
	Método de Mantenimiento	Mantenimiento basado en la condición, realizado en su mayoría en eventos de paradas de planta o en servicios especiales.
	Política de Repuestos	Demanda planeada con un cruce de informaciones de inspección y programación de paradas de planta.
B 1	Características	Componentes de esta categoría establecen los intervalos de paradas de planta/equipamiento.
	Método de Mantenimiento	Mantenimiento basado en el tiempo, realizado en su mayoría en eventos de parada de planta /equipamiento, con sustitución de componentes en la periodicidad definida en el plan anual de paradas.
	Política de Repuestos	Demanda planeada de acuerdo con los eventos de paradas de planta.
A 2	Características	Componentes de esta categoría determinan, a través del retorno de inspección, la fecha de realización de Preventivas Condicionales de los equipos que no paran la planta/instalación.
	Método de Mantenimiento	Mantenimiento basado en la condición, realizado Preventivas Condicionales de los equipos que no paran la planta.

B 2	Política de Repuestos	Orientada por la demanda definida en eventos de inspección, de acuerdo con el diagnóstico y control y seguimiento de la evolución de la falla funcional (reposición de stock mínimo).
	Características	Componentes de esta categoría establecen los intervalos de Preventivas Sistemáticas de los equipos que no paran la planta/instalación.
	Método de Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo Sistemático, realizado sin la necesidad de parar la planta, predominando las actividades de verificación de la situación de los componentes y sustitución de aquellos que presenten anomalías (Método de Inspección y Reparación).
C 1	Política de Repuestos	Demanda planeada de acuerdo con los eventos de Preventivas Sistemáticas de los equipos.
	Características	Componentes de esta categoría traen inestabilidad (falta de confiabilidad), al proceso productivo y deben ser estudiadas las opciones para la eliminación de esta condición.
	Método de Mantenimiento	Mantenimiento orientado para la mejora del proceso y del equipamiento.
C 2	Política de Repuestos	Orientado por la adquisición de stock de material mínimo para minimizar el impacto de las paradas del equipamiento (reposición de stock mínimo).

A, B y C 3	Características	Componentes de equipamientos no críticos, no deben demandar demasiado esfuerzo en su mantenimiento, debiendo tener como estrategia la Reparación Post Rotura, salvo en situaciones donde aplique una sistemática de Inspección y Reparación.
	Método de Mantenimiento	Mantenimiento Post Rotura.
	Política de Repuestos	Orientada a la adquisición de piezas para la sustitución después de la rotura del ítem de repuesto.

C 2	Características	Componentes de esta categoría pueden traer inestabilidad (falta de confiabilidad), al proceso productivo y, cuando la programación sistemática de inspección y reparación no fueron suficientes, deben ser estudiadas las opciones para eliminar esta condición.
	Método de Mantenimiento	Mantenimiento/Inspección basado en el tiempo, con sustitución de componentes basado en la condición (Inspección y Reparación).
	Política de Repuestos	Orientado por la adquisición de stock de material mínimo para minimizar el impacto de las paradas del equipamiento.

• Atención de fallas por tipo de criticidad

La política de mantenimiento de los equipos se orienta en la aplicación de tres principales características de falla de un componente, a través de su relación con la criticidad del equipo donde está instalado. Las tres principales características de evolución de las fallas son:



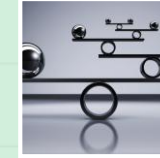
Fallas previsibles por tiempo (Programado)

- Corresponden a condiciones de fallas que evolucionan de forma constante en el tiempo, en sistemas que sufren poca interferencia por los cambios del proceso operativo. Se puede establecer con gran margen de seguridad la vida útil del componente.



Fallas previsibles por monitoreo (Previsible):

- Corresponden a condiciones de fallas que tienen una clara tendencia de evolución, pero por condiciones operativas y de construcción no tienen una relación directa con el tiempo de uso. Se observa su evolución a través de monitoreo frecuentes, sensitivos o por instrumentos de medición.



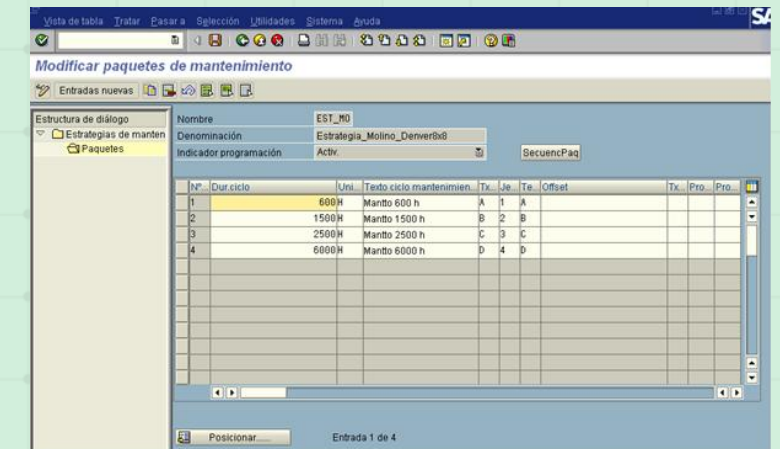
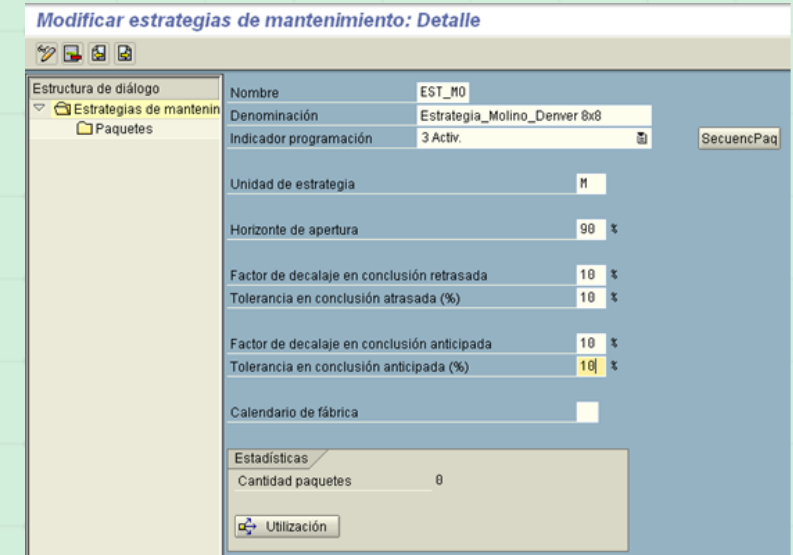
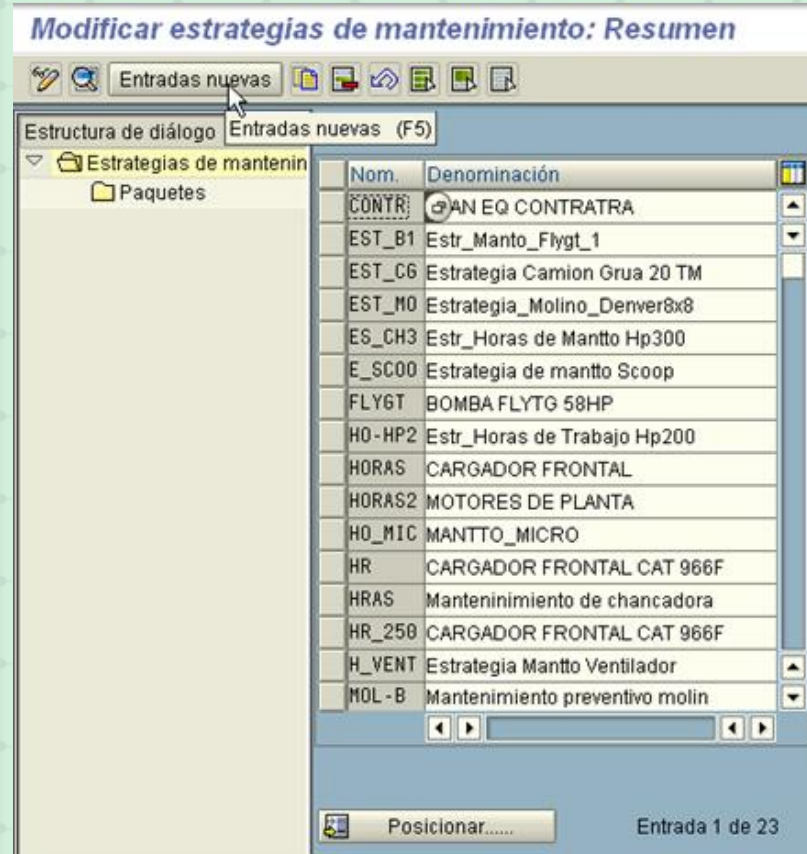
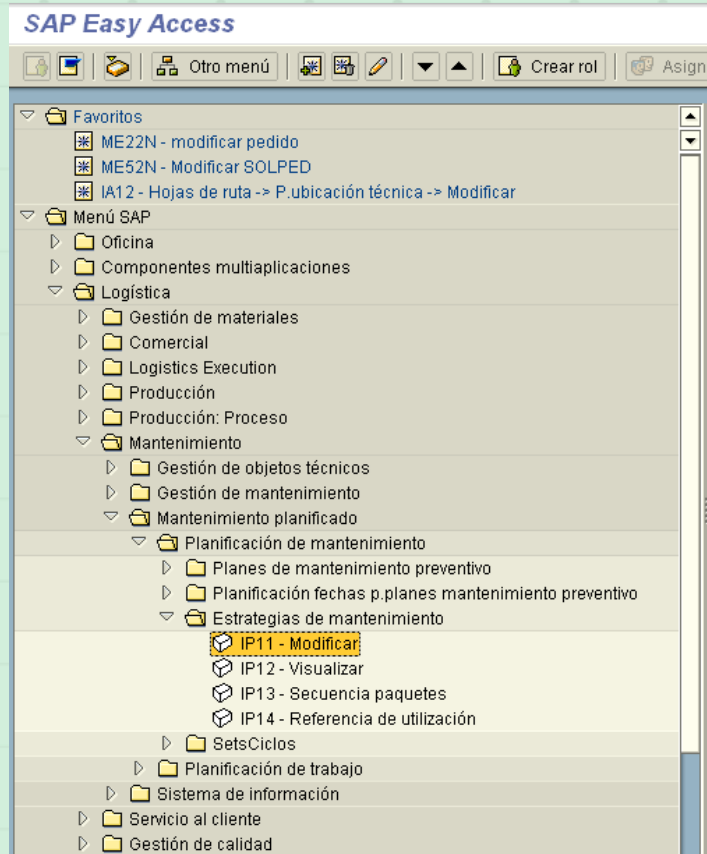
Fallas no previsibles (Aleatorio):

- corresponden a condiciones de la característica de construcción de algunos componentes que no permiten prever su ocurrencia, por no tener relación con el tiempo de uso o por no tener parámetros de monitoreo que indiquen su tendencia a la falla.

• Técnicas por disciplinas a aplicar







				PONDERACION ESTRATEGIA						Referencia	Técnicas
				1	2	3	4	6	9		
SISTEMATICO	PVST	MECA	Donde $1 < = X \leq 2$	X	X	-	-	-	-	MS	Preventivo sistemático
		ELEC		X	-	-	-	-	-		
		INST		X	-	-	-	-	-		
RUTAS PREVENTIVAS	INSP	MECA	Donde $1 < = X \leq 4$	X	X	X	X	-	-	MBT	Ruta de Inspección
		ELEC		X	X	X	X	-	-		
		INST		X	X	X	X	-	-		
	LUBR	MECA	Donde $1 < = X \leq 4$	X	X	X	X	-	-	MBT	Ruta de Lubricación
		ELEC		X	X	X	X	-	-		
		INST		X	X	X	-	-	-		
RUTAS PREDICTIVAS	ANVR	MECA	Donde $1 < = X \leq 3$	X	X	X	-	-	-	MBT	Análisis Vibracional
		ELEC		X	X	X	-	-	-		
		INST		NA	NA	NA	NA	NA	NA		
	TERM	MECA	Donde $1 < = X \leq 3$	X	X	-	-	-	-	MBT	Termografía
		ELEC		X	X	X	-	-	-		
		INST		X	X	-	-	-	-		
	ULTR	MECA	Donde $1 < = X \leq 3$	X	X	-	-	-	-	MBT	Ultrasonido
		ELEC		NA	NA	NA	NA	NA	NA		
		INST		NA	NA	NA	NA	NA	NA		
	CDEN	MECA	Donde $1 < = X \leq 3$	NA	NA	NA	NA	NA	NA	MBT	Calidad de Energía
		ELEC		X	X	-	-	-	-		
		INST		NA	NA	NA	NA	NA	NA		
SIN PLAN	ELCD	MECA	Donde $4 < X \leq 6$	-	-	-	-	X	-	MBC	Eliminar condición de avería
		ELEC		-	-	-	-	X	-		
		INST		-	-	-	-	X	-		
ATENCION FALLA	REPA	MECA	Donde $6 \leq X$	-	-	-	-	-	X	MPQ	Reparaciones/parada
		ELEC		-	-	-	-	-	X		
		INST		-	-	-	-	-	X		


• Ingreso de estrategias de mantenimiento - ERP



Se numera la secuencia en la que debe realizarse las frecuencias de la estrategia.



<div>   </div>		<div>     </div>	
Característica	CONTADOR_HRS_MOLINO_DENVER_8X8		
Nº modif.			
Válido de	07.12.2007	<div>Validar</div>	
<div> <div>Dat.básic.</div> <div>Denomin.</div> <div>Val.</div> <div>Datos.adic.</div> <div>Restricciones</div> </div>			
<div> <div>Datos básicos</div> <div> <div>Denominación</div> <div>CONTADOR_HRS_MOL_DENVER_8...</div> </div> <div> <div>Grupo caract.</div> <div></div> </div> <div> <div>Status</div> <div>1 liberado</div> </div> <div> <div>Gr.autoriz.</div> <div></div> </div> </div>			
<div> <div>Definiciones formato</div> <div> <div>Tipo de datos</div> <div>NUM Formato numérico</div> </div> <div> <div>Ctd.posiciones</div> <div>6</div> </div> <div> <div>NºDecimal.</div> <div>2</div> </div> <div> <div>Unidad</div> <div>h</div> </div> <div> <div>Máscara edición</div> <div>_,. _ _ _ _</div> </div> <div> <div>Visualiz.exp.</div> <div>0 Sin representación de exponente</div> </div> </div>			
<div> <div>Valoración</div> <div> <div> <input checked="" type="radio"/> De un valor <input type="radio"/> De varios val. </div> <div> <input type="checkbox"/> Valores interv.permit. <input type="checkbox"/> Val.negativos permit. <input type="checkbox"/> Restrignible </div> <div> <input type="checkbox"/> Entrada necesaria </div> </div> </div>			

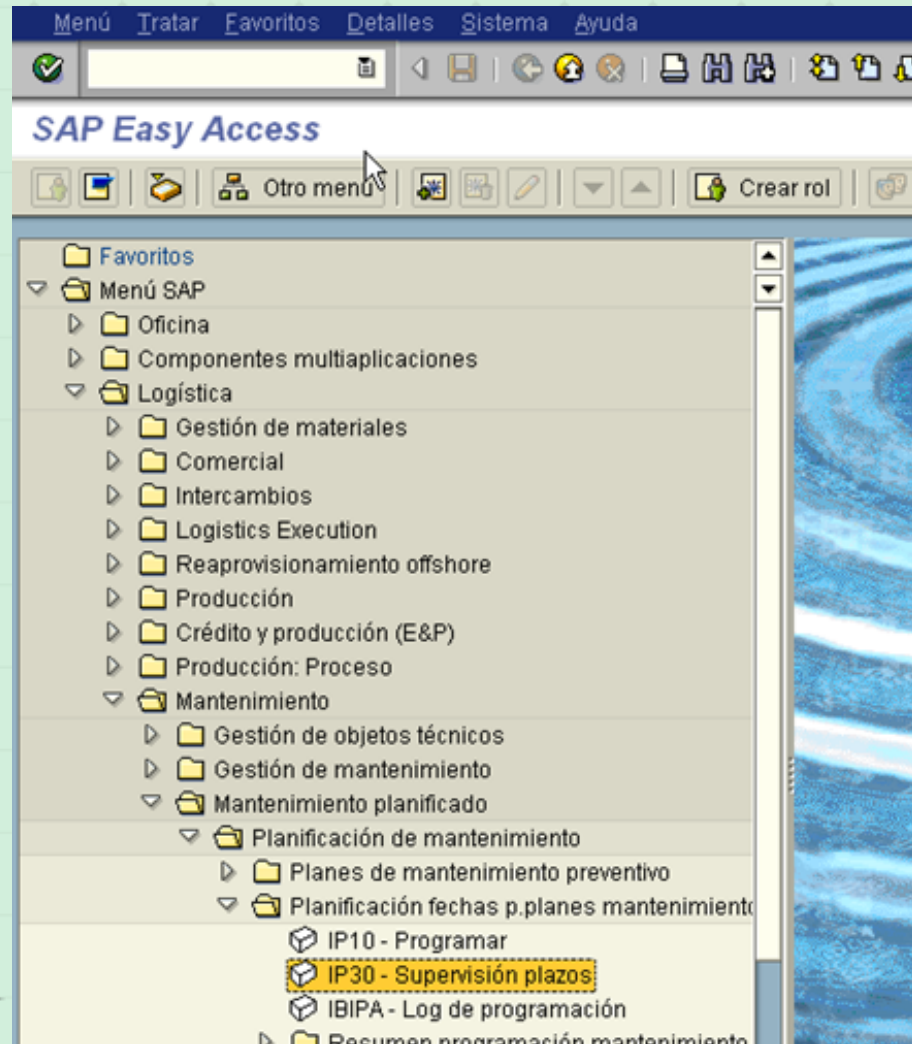


Punto de medida	120	Tipo	M	Punto de medida general
Posición medida	PUNTO_MED_MOL8X8			
Denominación	Punto de Medida del Molino Denver 8x8			
Ubicación técnica	HPE - ARE - ARC - PL - 02 - 002			
Denominación	MOLINO DENVER 8x8			

Datos generales				
Característica	CONTADOR_MOLINO8X8	Contar_Horas_Molino_8x8		
Unidad caract.	h	Hora	<input checked="" type="checkbox"/>	Pto-medida es cont.
Decimales	2	Exp.coma flot.	<input type="text"/>	
Grupo códigos	GENERAL	Tipos de falla		
Conjunto	<input type="text"/>			
Grupo autoriz.	<input type="text"/>			
TransValMedid	<input checked="" type="checkbox"/> prevista	TransValMedid	<input type="text"/>	

Datos de contador	
ContadorMarcDes	9999.99 h <input type="checkbox"/> Contar retrocede
Actividad anual	8100.00
Texto	<input type="text"/>

• Configuración de planes de mantenimiento



Plan mant.prev. 200000011 COMBUSTIBLE ANUAL SCOOPS 130D YAU...

Cab.plan mant.

Ciclos plan de mantenimiento 01.06.2006 Parám.programación plan mantenimiento Datos adicionales...

Determinación fecha		Control de orden de entrega		Indicador de programación	
Fact.dec.conclusión retr.	10 %	Horizonte apertura	98 %	<input checked="" type="radio"/> Tiempo	
Tolerancia (+)	10 %	Intervalo de toma	365 DÍA	<input type="radio"/> Tmpo.según día fijado	
Fact.dec.concl.anticipada	10 %	<input checked="" type="checkbox"/> Sujeto a conclusión		<input type="radio"/> Tmpo., calend.fábrica	
Tolerancia (-)	10 %				
Factor de dilatación	1.00				
Calendario de fábrica					
		Inicio programación			
		Inicio de ciclo		14.12.2005	

Estrategia de mantenimiento (1) 8 Entradas encontradas

Restricciones

Estr.	Denom. estrategia	I	Un	Cal
COMBU2	DIESEL MENSUAL EQUIPO PESADO			MON W8
COMBUS	COMBUSTIBLE DIESEL MENSUAL_B	3		MON
HORA1	EQUIPO PESADO MINA_200	3		H
HORAS	EQUIPO PESADO MINA_125	3		HRA
HORAS2	MANTENIMIENTO EQ. PESADO 125	3		HRA
LUBBOL	LUBRICANTES BOLMA	2		MON W8
LUBRIC	LUBRICANTES EQUIPO PESADO	2		MON W8
MENSUA	MANTENIMIENTO MENSUAL			MON W8

Clase de orden (1) 12 Entradas encontradas

Restricciones

CL	Denominación
PM01	Emergente Falla
PM02	Emergente a Planificar
PM03	Preventivo
PM04	Predictivo
PM05	Reparación de Equipo
PM06	Cambio de equipo según Plan
PM07	Lubricante
PM08	Combustible
PM09	Ordenes para Atención Proyectos
SM01	Orden de servicio
SM02	Orden de servicio (con ingresos)
SM03	Servicio de reparación

Cab.plan mant.

Ciclos plan de mantenimiento 05.05.2006 Parám.programación plan mantenimiento Datos adicionales...

Contador 2 CONTADOR MOTOR SCOOP 130D Nº 01

Ciclo	Unidad	Texto ciclo mantenimiento	Offset

Posición Lista objeto posición Emplazamiento posición Ciclos posición 05.05.2006

Posición PM PLAN DE MANTENIMIENTO SCOOP...

Objeto de referencia

Ubicación técn. GL-P-QU-YAU-M1-01 SCOOP EJC 130D Nº 01

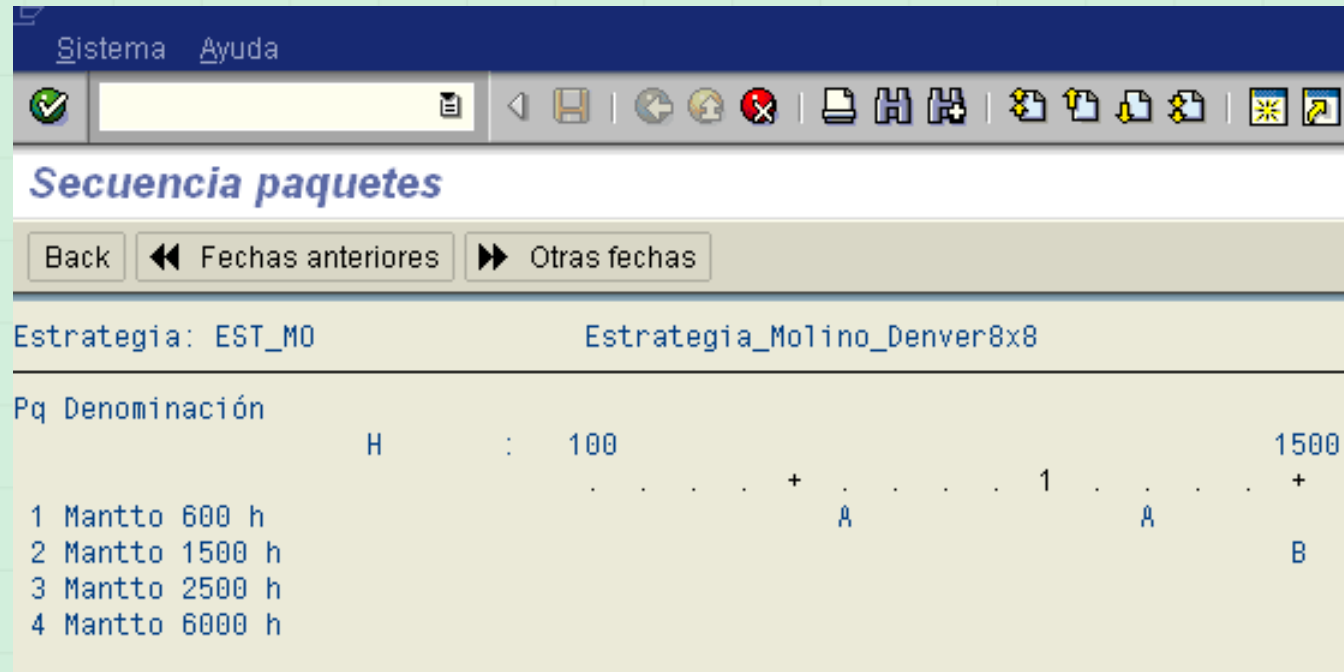
Equipo

Conjunto

Datos de planificación

Centro planif.	1102 Yaullyacu	Grupo planif.	603 MINA
Clase de orden	PM03 Preventivo	Clase actividad PM	INS Inspección
Pto.fbo.resp.	ELE E M1 / 1102 ELECTRICISTA	División	1102 Yaullyacu
Prioridad	4 Norma	Norma de liquidación	
Documento venta			

- **Proyección de Ordenes por estrategia**



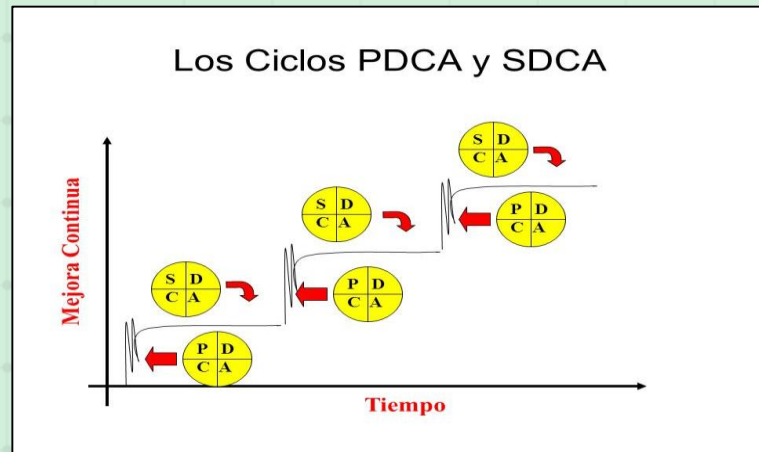
La proyección de la estrategia simula como se comportará sistemáticamente la proyección por tipo de mantenimiento configurado según su jerarquía, este paso nos sirve para realizar las proyecciones en el ERP.



Control de la Rutina

Metodología planificación semanal y mensual

La metodología para la planificación de mantenimiento semanal y mensual se basa en un ciclo continuo de **Identificar, Planificar, Programar y Ejecutar**, utilizando un inventario de activos, priorizando criticidad, definiendo tareas específicas con sus frecuencias (horas de uso, días, etc.), asignando responsables y recursos, y documentando todo en un sistema (como un software CMMS/GMAO) para luego analizar y mejorar constantemente, integrando rutinas diarias, tareas programadas y paradas mayores.



PDCA - MEJORAS

- Plan (planear Mejoras)
- Do (Ejecutar Mejoras)
- Check (Verificar resultados de mejora)
- Action (Actuar para estandarizar o reprogramar)

SDCA - RUTINA

- Standardize (conocer o estandarizar)
- Do (Ejecutar o trabajar de acuerdo al estándar)
- Check (Verificar o trabajar en relación al estándar)
- Action (Actuar para mejorar y estandarizar su uso)

Identificación y Evaluación

- **Inventario de Activos:** Crear una lista detallada de todos los equipos.
- **Priorización (Criticidad):** Clasificar equipos (A, B, C) según su impacto en la producción para enfocar esfuerzos.
- **Recopilar Información:** Obtener recomendaciones del fabricante y el historial de fallas.

Planificación y Definición de Tareas

- **Definir Objetivos SMART:** Establecer metas claras y medibles.
- **Describir Tareas:** Crear procedimientos detallados para cada intervención (inspección, lubricación, reemplazo).
- **Establecer Frecuencias:** Determinar cuándo (semanal, mensual, horas de uso) se debe hacer cada tarea.

Programación y Asignación

- **Crear Calendario:** Usar un cronograma base (semanal, mensual, anual).
- **Asignar Responsabilidades:** Definir quién ejecuta y quién supervisa.
- **Gestionar Recursos:** Considerar mano de obra, herramientas, repuestos y presupuesto.
- **Software CMMS/GMAO:** Utilizar sistemas para automatizar la programación y el seguimiento.

Control de la Rutina

Objetivo

Este subproceso tiene como objetivo **monitorear las actividades de rutina del mantenimiento** por medio de informes y de indicadores, de modo que verifique la tendencia de cumplimiento de las metas establecidas (incluyendo metas de salud, seguridad y medio ambiente, producción, productividad, etc) y la existencia de desvíos, generando acciones de corrección.

Esta rutina ocurre en paralelo a los otros subprocesos, acompañando las actividades de mantenimiento.



Control de la Rutina

Motivación

¿Por qué es necesario implantar el Control de la Rutina?

Caso: Temporada de Lluvias

Tras las torrenciales lluvias en 2010, los gobiernos provinciales y federal se unieron y destinaron un gran volumen de fondos financieros para evitar nuevas tragedias en 2011.

A lo largo del período entre lluvias, a pesar de las reuniones convocadas para tratar el asunto, poco, efectivamente, fue hecho.

En 2011, nuevamente ocurrieron varios desastres por causa de las lluvias en varias provincias brasileñas. Los fondos no fueron bien aplicados y el objetivo de actuar preventivamente en las áreas de riesgo no fue alcanzado.

Control de la Rutina

Motivación

¿Por qué es necesario implantar el Control de la Rutina?

Caso: Temporada de Lluvias



¿Hubo control de la ejecución de este proyecto?

¿Fue posible percibir con anticipación que los objetivos no serían alcanzados?

¿Alguna acción podría ser tomada para garantizar el cumplimiento de los objetivos de este proyecto?

Control de la Rutina

Motivación

¿Por que es necesario implantar el Control de la Rutina?

Caso: Copa del Mundo 2014

2011: Ministro de Deporte afirmando que todo está bajo control y que las obras para la Copa 2014 serán entregadas en plazo...

2012: Ministro de Deportes continua afirmando que todo está bajo control y que las obras serán entregadas en plazo... Pero podemos acompañar en los periódicos atrasos en diversos estadios. ¿Será que en el 2013 van a acelerar el proceso?

¿Cómo estarán los estadios para los juegos en el 2014?
¿Será que todos los estadios estarán listos?

Control de la Rutina

Motivación

¿Por que es necesario implantar el Control de la Rutina?

Caso: Copa del Mundo 2014



¿Hubo control de la Ejecución de este Proyecto?

¿Fue posible percibir con anticipación que los objetivos no serían alcanzados?

¿Alguna acción podría ser tomada para garantizar el incumplimiento de los objetivos de este proyecto?

Control de la Rutina

Motivación

¿Por qué es necesario implantar el Control de la Rutina?

Caso: Reprobación en el colegio

Se inicia el año escolar y padres e hijos están animados y optimistas.

Con el avance del año, los resultados escolares del hijo dejan a desear, pero los padres, una vez que no están acompañando el desempeño de su hijo y por pensaren que todo este bajo control, no se preocupan con ese tema.

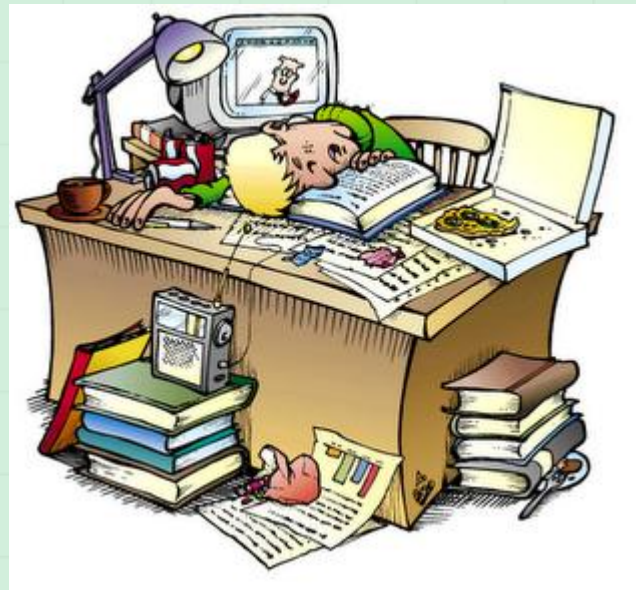
Al final del año escolar, para sorpresa de los padres, el hijo es reprobado....

Control de la Rutina

Motivación

¿Por qué es necesario implantar el Control de la Rutina?

Caso: Reprobación en el colegio



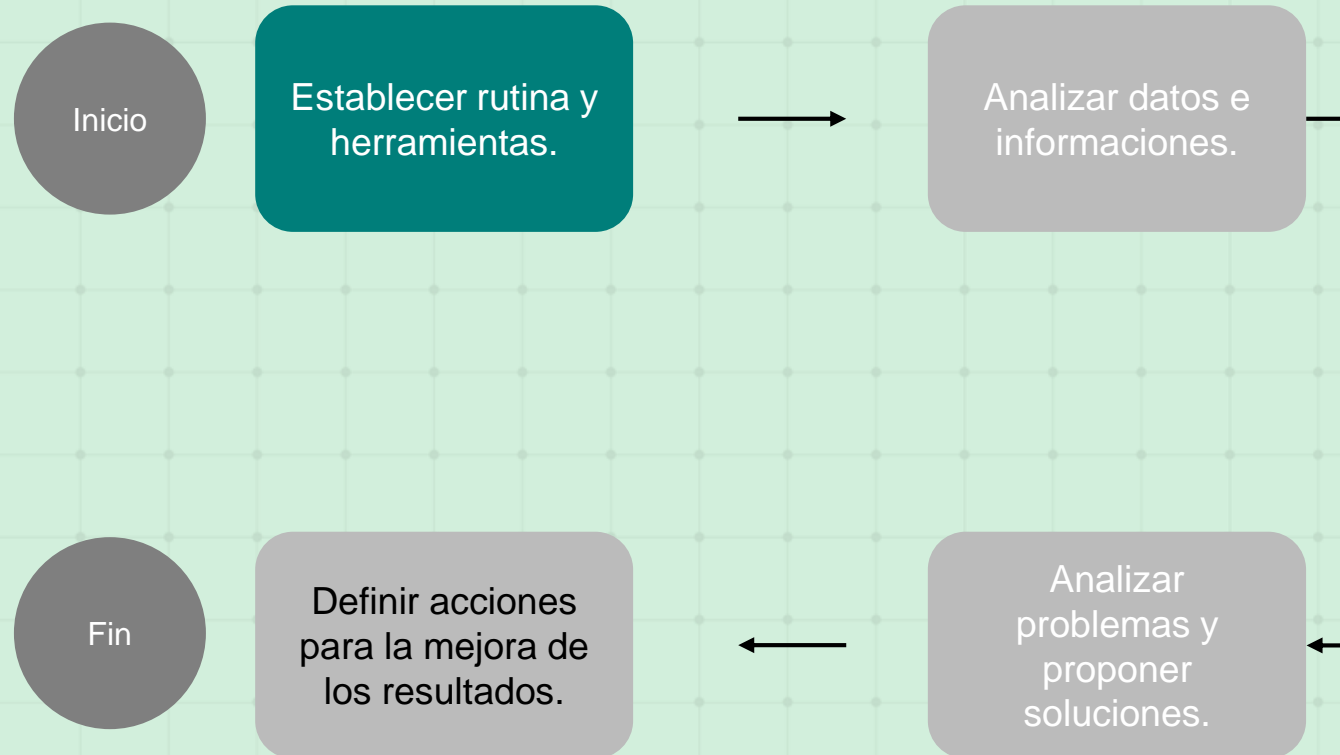
¿Hubo control de la Ejecución de este Proyecto?

¿Fue posible percibir con anticipación que los objetivos no serían alcanzados?

¿Alguna acción podría ser tomada para garantizar el cumplimiento de los objetivos de este proyecto?

Control de la Rutina

Flujograma



Control de la Rutina

Motivación

- ✓ Establecer de rutina y herramientas para control de las actividades de la rutina de mantenimiento.

El área de mantenimiento debe definir cuales indicadores pueden soportar la gestión de los resultados de su área, definiendo también cual es la frecuencia de análisis de esos indicadores y los participantes mínimos involucrados en estos análisis.

Agenda Mínima de Reuniões								
Reuniões		Gerente Geral	Gerente de Área	Supervisor Preventiva	Supervisor Corretiva	Supervisor Prev. e Corretiva	Supervisor Borracharia	Supervisor Lubrificação
Reunião	Código							
Reunião de Boa Jomada	RBJ	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária
Reunião de Produtividade	RPD	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
Reunião de Sobreaviso	RSA	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal

Ejemplo de agenda de reunião

Control de la Rutina

Motivación

- ✓ Establecer de rutina y herramientas para control de las actividades de la rutina de mantenimiento.

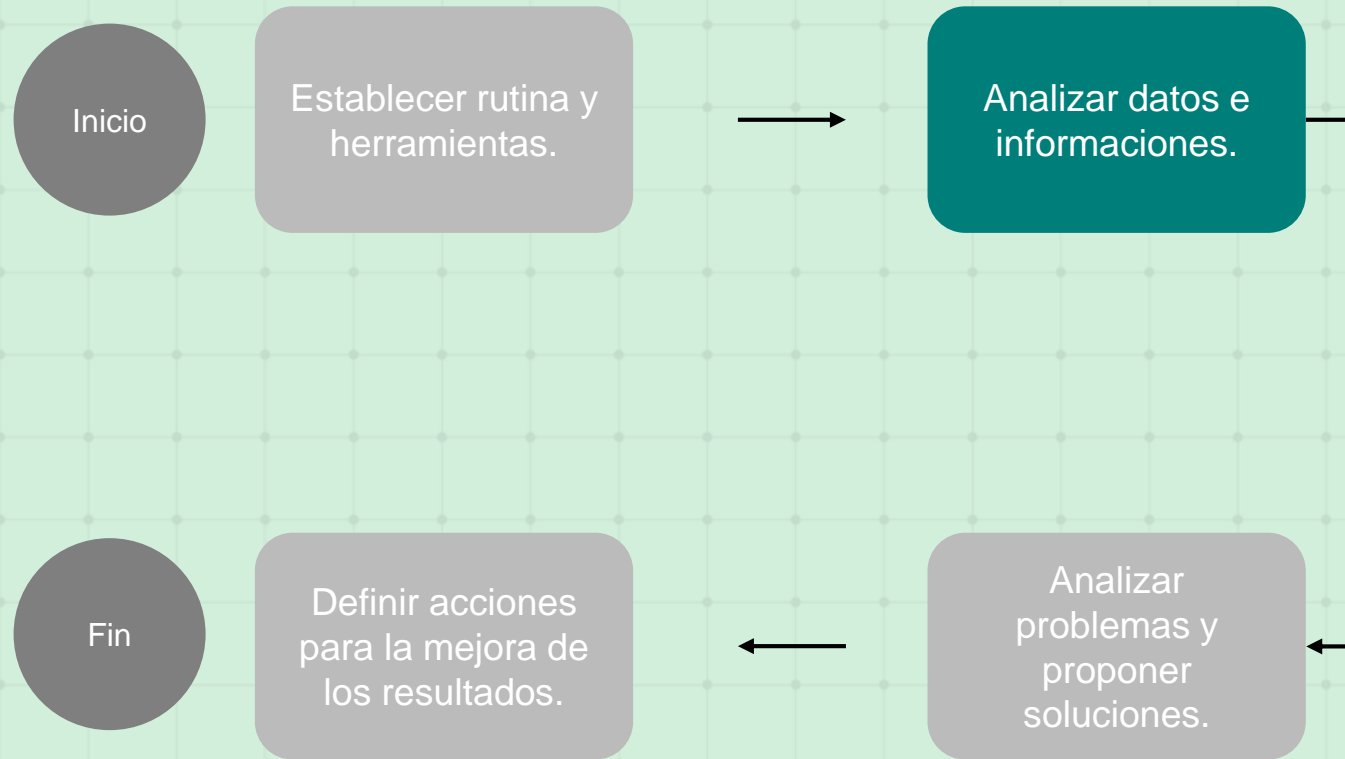
El área debe poseer herramientas y controles que permitan el análisis detallado de los indicadores y de otros ítems relevantes a la rutina de mantenimiento

BACKLOG					
Turma	HH PL	HH	HH Dis	BACKLOG	META
CSG-AMPA05	2	4	32	0	30 DIAS
CSG-AMTP01			0	0	
CSG-IMPME01	141	1	8	35	
CSG-IMPME02	157	1	8	39	
CSG-IMPME03	119	1	8	30	
CSG-IMPME04	93	1	8	23	
CSG-IMPME05	289	1	8	72	
CSG-IPPEL01	338	2	16	42	
CSG-IPPEL02	94	1	8	23	
CSG-MCPPEL01			4	32	
CSG-MCPPEL02			5	40	
CSG-MCPME01			6	48	
CSG-MCPME02			6	48	
CSG-MCPME03	48	6	48	2	
CSG-MCPME04			6	48	
CSG-MMPEE02	12	0	0	0	
CSG-MMPEE04	1571	16	128	25	
CSG-MMPIN07	401	6	48	17	
CSG-MMPME03	6600	43	344	38	
CSG-MMPME04	2012	31	248	16	
CSG-MMPME05	3469	29	232	30	
CSG-MMPPP04			2	16	
CSG-MMTTEL01	0	0	0	0	
CSG-MMTTEL03			0	0	
CSG-MMTTEL04	222	0	0	0	
CSG-MMTME05	2426	0	0	0	
CSG-MMTPS04	97	0	0	0	
CSG-MMTPS05	25	0	0	0	
CSG-MMTTL01			0	0	
CSG-MMTVU02	2671	12	96	56	
CSG-MPPLB01	557	4	32	35	
CSG-MPPLB04	308	4	32	19	
CSG-MPPLB05	203	3	24	17	
CSG-MPTME01	30	0	0	0	

PEOS					
TURMA	PERIODO	OS_ENCERR	OS_ABERTAS	Aderência	Meta
CSG-MPTME01	01/12/2011	122	61	200%	90%
CSG-IMPME02	01/12/2011	373	630	59%	
CSG-IMPME04	01/12/2011	225	278	81%	
CSG-IPPEL01	01/12/2011	446	574	78%	
CSG-MCPME03	01/12/2011	64	63	102%	
CSG-MPPLB05	01/12/2011	89	143	62%	
CSG-MCPME01	01/12/2011	69	66	105%	
CSG-MCPPEL03	01/12/2011	46	45	102%	
CSG-MMTME05	01/12/2011	17	18	94%	
CSG-MMPME03	01/12/2011	146	236	62%	
CSG-MCPPEL01	01/12/2011	23	35	66%	
CSG-MCPME02	01/12/2011	51	50	102%	
CSG-MMPIN07	01/12/2011	40	72	100%	
CSG-IPPEL02	01/12/2011	214	299	72%	
CSG-IMPME01	01/12/2011	149	183	81%	
CSG-MCPPEL04	01/12/2011	63	63	100%	
CSG-IMPME05	01/12/2011	233	451	52%	
CSG-MMTPS04	01/12/2011	3	2	150%	
CSG-MMPME04	01/12/2011	91	115	79%	
CSG-IMPME03	01/12/2011	122	178	69%	
CSG-MPPLB01	01/12/2011	326	505	65%	
CSG-MMTVU02	01/12/2011	5	4	125%	
CSG-MMTTEL01	01/12/2011	1	0	100%	
CSG-MCPME04	01/12/2011	50	49	102%	
CSG-MPPLB04	01/12/2011	102	120	85%	
CSG-MMPME05	01/12/2011	108	210	51%	
CSG-MMPEE04	01/12/2011	114	191	60%	
CSG-MCPPEL02	01/12/2011	12	17	71%	

Control de la Rutina

Flujograma



Control de la Rutina

Descripción de las etapas

- ✓ Analizar datos y informaciones de la rutina de mantenimiento

El análisis de los indicadores de la rutina, cuando ocurrida en la frecuencia adecuada, debe proveer al área la posibilidad de vislumbrar la tendencia de evolución de los resultados, permitiendo actuar en tiempo útil caso la tendencia sea de desvío con relación al resultado deseado.

KPI'S															
Parcelas	Meta	Melhor	jan/11	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11	ago/11	set/11	out/11	nov/11	dez/11	Realizado An
DF TRANSPORTE	82,93	↑	85,88	84,26	85,14	85,25	85,59	85,91	84,36	84,88	83,56	84,74	84,64	84,81	84,92
DF CARREGAMENTO	74,53	↑	78,07	76,59	76,60	76,11	73,34	72,42	72,31	75,51	75,66	74,21	71,26	75,94	74,76
DF - PERFURAÇÃO	65,29	↑	72,76	70,43	67,60	71,25	70,64	65,43	66,73	67,71	64,81	68,64	64,60	74,32	69,02
DF - INFRA	65,70	↑	64,52	61,66	61,59	64,77	65,77	67,27	67,82	66,61	66,56	65,91	63,31	60,00	65,75
MTBF - TRANSPORTE	26,00	↑	33,55	35,15	33,55	38,50	34,10	35,22	33,33	34,53	33,20	33,20	35,62	34,68	34,48
MTTR - TRANSPORTE	4,00	↓	3,17	3,47	3,17	3,32	2,61	2,47	3,00	3,22	3,41	3,41	2,89	3,30	3,12
MTBF - CARREGAMENTO	14,00	↑	17,96	17,36	17,53	18,13	15,96	16,66	17,77	18,75	18,93	18,93	19,66	18,63	18,02
MTTR - CARREGAMENTO	5,00	↓	4,68	4,11	4,74	3,74	3,68	4,13	3,86	3,94	4,12	4,12	4,62	4,14	4,14
MTBF - PERFURAÇÃO	12,00	↑	14,95	15,19	11,63	12,78	13,17	15,41	13,02	15,42	11,30	11,30	10,81	11,69	12,87
MTTR - PERFURAÇÃO	7,00	↓	7,17	7,09	6,85	4,80	8,65	6,52	5,04	5,78	4,35	4,35	5,00	5,12	5,77
MTBF - INFRA	27,00	↑	31,92	32,69	31,92	32,45	33,98	39,66	41,31	49,77	47,14	47,14	45,03	42,98	39,46
MTTR - INFRA	17,00	↓	15,72	18,45	15,72	12,53	12,74	11,94	12,37	14,68	14,94	14,94	17,47	19,16	14,90
SERVICE ACCURACY	85,00	↑	88,38	85,33	86,34	91,16	86,98	89,31	88,91	92,95	92,38	87,21	90,21	92,37	89,39
IEM		↑												38,40	38,40
IMO	90,00	↑	95,19	95,01	94,95	98,17	93,37	97,14	96,79	95,80	95,94	96,37	94,73	95,96	95,80
IMP	75,00	↑	84,70	89,35	85,89	85,13	85,14	87,73	88,50	87,79	83,45	85,38	85,65	88,12	86,48
MSV	20,00	↓	5,61	6,65	4,92	3,09	5,84	3,63	3,63	4,21	3,80	3,99	5,21	1,73	4,16
IPR	80,00	↑	81,07	87,02	82,75	80,71	81,62	84,92	85,14	84,24	78,76	81,61	81,93	84,41	82,93
APR	85,00	↑	98,39	94,49	94,43	98,37	95,93	97,68	95,64	96,70	96,21	91,47	97,26	96,24	96,08
FPL	54,00	↑	78,10	79,25	77,53	80,99	74,85	82,13	82,55	80,56	77,02	78,99	76,91	83,10	79,41
FPR	61,20	↑	75,93	78,12	74,20	77,94	73,11	80,58	78,81	78,04	72,70	71,94	75,50	77,96	76,34

Fonte: DIOGM - Base de dados de gestão da manutenção; Despacho Eletrônico - PCM - Plano Diretor de Manutenção

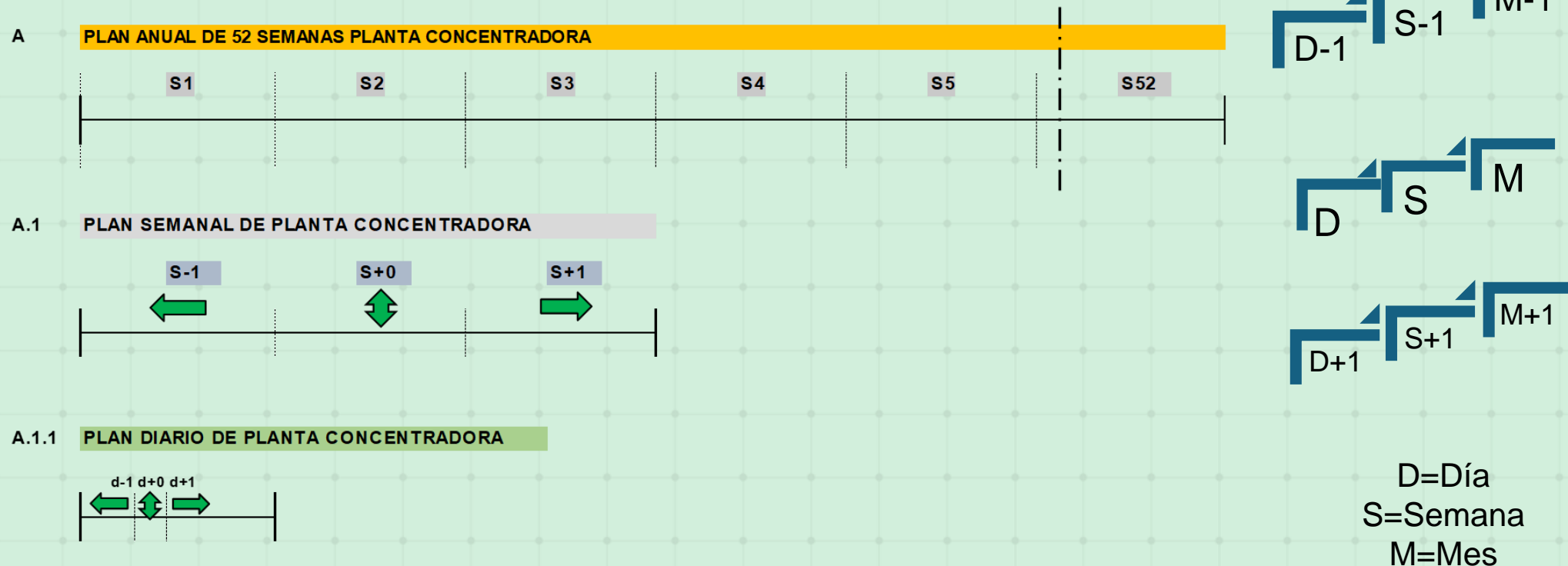
Fonte: DQGM - Base de dados de gestão da manutenção, Despacho Eletrônico - PCM - Plano Diretor de Manutenção

Control de la Rutina

Descripción de las etapas

- ✓ Analizar datos y informaciones de la rutina de mantenimiento.

- a) Análisis de las ejecuciones recientes de mantenimiento
- b) Análisis de los mantenimientos programados para el horizonte corriente
- c) Análisis de los horizontes futuros de mantenimiento



Control de la Rutina

Descripción de las etapas

- ✓ Analizar datos e informaciones de la rutina de mantenimiento.

Análisis del cumplimiento de los acuerdos entre las interfaces – ese análisis hará posible la verificación de dificultades encontradas en los procesos de la rutina de mantenimiento en caso de posibles incumplimientos entre las interfaces involucradas.



Control de la Rutina

Descripción de las etapas

- ✓ Analizar datos e informaciones de la rutina de mantenimiento.

Análisis de la cartera de servicios de mantenimiento – ese análisis hace posible que el área acompañe sistemáticamente la evolución de sus demandas de mantenimiento pendientes. La buena gestión de este ítem hará que ese volumen de servicios pendientes sea administrable y saludable ante la estructura de mantenimiento existente



Control de la Rutina

Descripción de las etapas

- ✓ Analizar datos y informaciones de la rutina de mantenimiento.

Ordem de Serviço	Descrição	Ativo	Tipo de Serviço	Status	Relatado Em
2011-1724443	SUBSTITUIR FILTROS DO REBRITADOR 2301BR02	2301BR02	PC	AGPROG	12/07/11 10:53
2011-22493912	SUBSTITUIR FILTROS DO REBRITADOR 2301BR01	2301BR01	SA	AGPLAN	06/09/11 16:42
2011-23991515	COMPLETAR NIVEL DE ÓLEO ISOLANTE DO EXTRATOR DE SUÇATA	2301EX01	PC	AGPROG	21/09/11 15:22
2011-26115561	REQUISIÇÃO DE ÓLEO PARA O REBRITADOR 2301BR02		SA	PREAPRV	11/10/11 12:11
2011-27501904	PG/AGOSTO-2011 VERIFICAR NIVEL DE ÓLEO DO REDUTOR	2301EX02	SA	EMAND	24/10/11 18:35
2011-29326893	COLETAR ÓLEO DO REBRITADOR 2301BR01 (60 DIAS)	2301BR01	MP	EMAND	10/11/11 11:12
2011-29327536	PLANO DE LUBRIFICAÇÃO (07 DIAS)	2051MH01	MP	EMAND	10/11/11 11:17
2011-29336498	INSTALAÇÃO DE KIT CONEXÃO NOS REBRITADORES	2301BR01	MM	AGMATE	10/11/11 12:22
2011-29338493	INSTALAÇÃO DE KIT CONEXÃO NOS REBRITADORES	2301BR02	MM	AGMATE	10/11/11 12:35
2011-29574616	REQUISIÇÃO DE ÓLEO PARA ABRITAGEM		SA	AGMATE	11/11/11 16:04
2011-29978754	PLANO DE ROTA DE COLETA DE ÓLEO COM ANÁLISE DE ÓLEO LUBRIFICANTE		IP	AGPROG	17/11/11 05:24
2011-30180213	LUBRIFICAÇÃO BRITADOR	2051BR01	MP	EMAND	18/11/11 11:56
2011-30180239	LUBRIFICAÇÃO BRITADOR	2051BR01	MP	EMAND	18/11/11 11:56
2011-30180272	LUBRIFICAÇÃO BRITADOR	2051BR01	MP	EMAND	18/11/11 11:56
2011-30470607	REQUISIÇÃO DE ÓLEO E GRAXA PARA A REBRITAGEM		SA	AGMATE	22/11/11 13:01
2011-30587780	** PS/OUTUBRO-2011 SUBSTITUIR FILTROS DO SISTEMA	2051BR01	SA	CONCL	23/11/11 17:03
2011-30589028	PS/DEZEMBRO-2011 SUBSTITUIR ÓLEO DOS REDUTORES DAS BOMBAS DE LUBRIFICAÇÃO	2051BR01	SA	AGPLAN	23/11/11 17:09

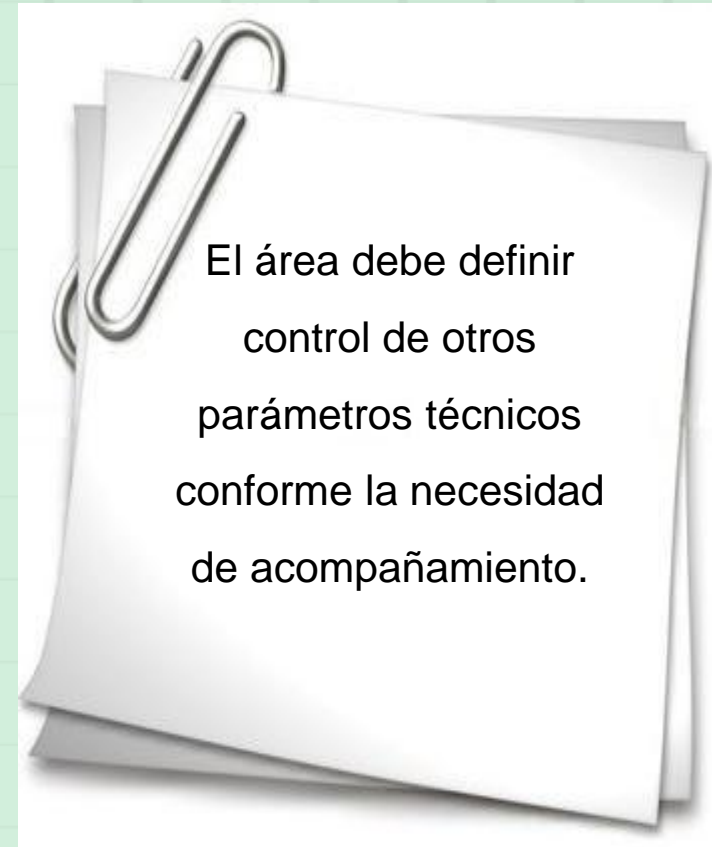
Ejemplo de Control de Cartera de Servicios

Control de la Rutina

Descripción de las etapas

- ✓ Analizar datos y informaciones de la rutina de mantenimiento.

Análisis de otros datos técnicos – existen otras informaciones técnicas cuyo acompañamiento es relevante para garantizar la marcha de las actividades de mantenimiento como un todo, contemplando principalmente, la seguridad operacional y la salud del activo. Se destacan: control de supresiones temporarias de protecciones; control de la ejecución con relación a las capacidades nominales de los activos



Control de la Rutina

Flujograma

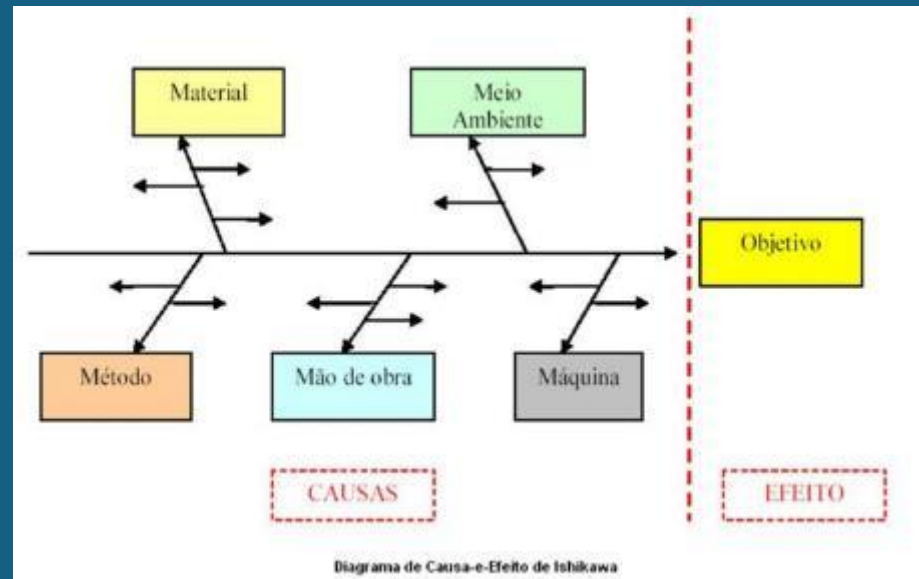


Control de la Rutina

Descripción de las etapas

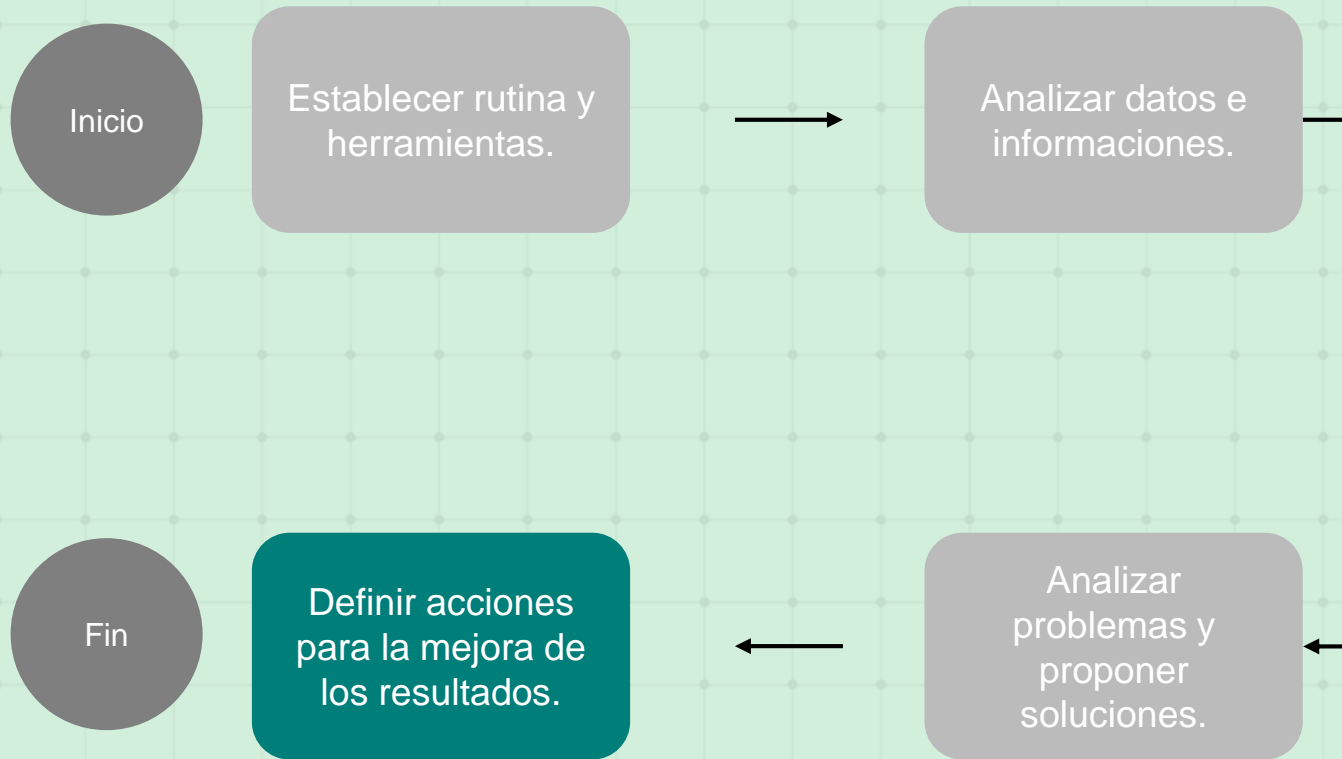
- ✓ Analizar los problemas y proponer soluciones

Ante los análisis de posibles desvíos, el área debe realizar un tratamiento de desvíos para retomar el alcance de los resultados esperados. Las herramientas a ser utilizadas para esto deben ser determinadas por el usuario, de acuerdo con la complejidad del tratamiento a ser realizado. Las herramientas deben permitir la identificación de las causas posibles para posterior definición de las acciones



Control de la Rutina

Flujograma



Control de la Rutina

Descripción de las etapas

- ✓ Definición de acciones para mejora de los resultados de los subprocesos de mantenimiento

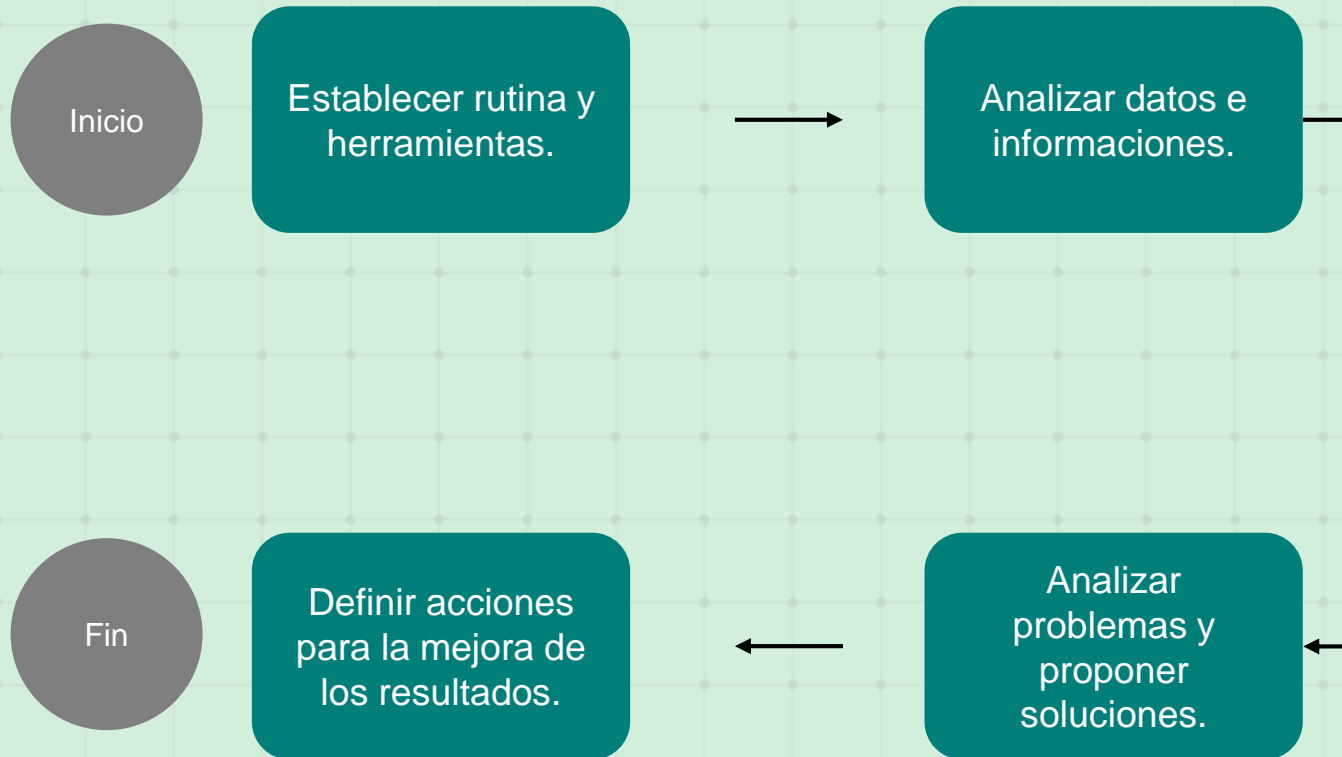
A partir de las ocurrencias analizadas en el subproceso de Control de la Rutina, diversas posibilidades de mejora en otros subprocesos pueden ser consideradas.

De esa forma, sucede la retroalimentación continua de todo el modelo de Implantación del VPS Mantenimiento.



Control de la Rutina

Descripción de las etapas





momentum

Planificación a Medio Plazo

Gestión del cumplimiento del plan y
reprogramaciones



Planificación a Medio Plazo

Motivación

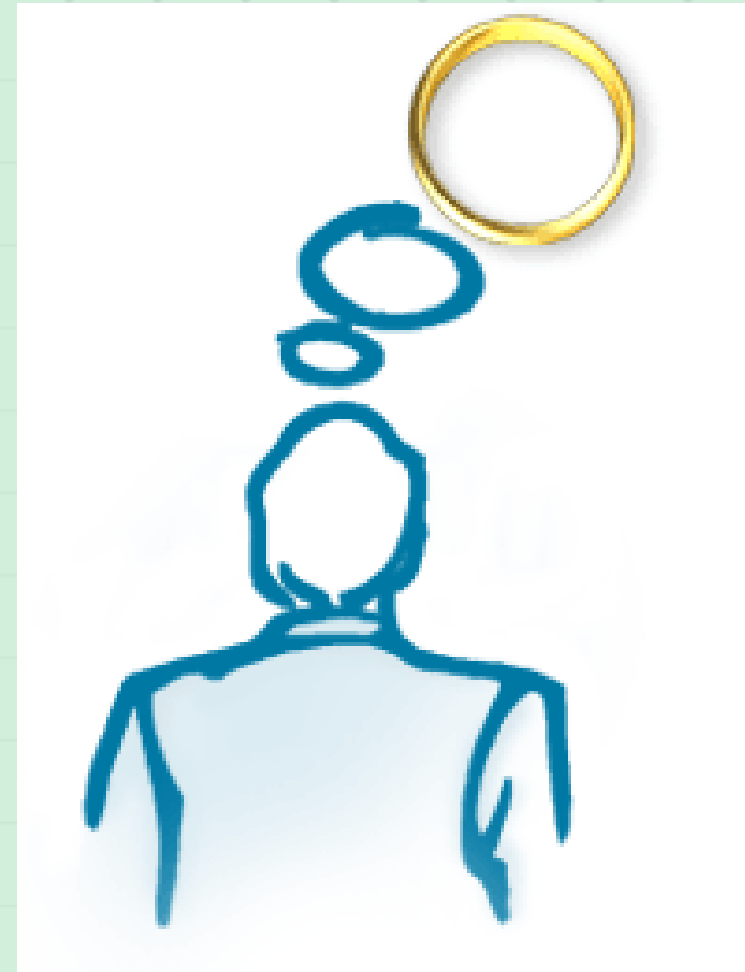
¿Planificación es importante?



Planificación a Medio Plazo

Motivación

Cuando alineado a la estrategia de mantenimiento y al plan de producción, la planificación a medio plazo permite visualizar los mantenimientos previstos dentro de un horizonte de tiempo preestablecido, viabilizando, en tiempo útil, el dimensionamiento y movilización de los recursos necesarios para la ejecución de los servicios, tales como: mano de obra (propia y de terceros); herramientas y recursos especiales; materiales; presupuesto, etc.



Planificación a Medio Plazo

Motivación

La correcta planificación de actividades proporciona ganancia de tiempo, reducción de costos y aumento de la calidad en la realización de cualquier tarea, además de disminuir la oportunidad de retrabajos.



Planificación a Medio Plazo

Motivación

¿Por qué es necesario implantar la Planificación a Medio Plazo?

Caso: Planificación de Producción x Planificación de Mantenimiento

Un mantenimiento relevante fue planificado por el área de mantenimiento sin contemplar las premisas del plan de producción.

El mantenimiento fue realizado, pero diversos pedidos de clientes fueron retrasados o cancelados por indisponibilidad para producir.

Resultado: desgaste de la imagen con los clientes y ociosidad del parque de activos en períodos del año donde la demanda era menor.

Planificación a Medio Plazo

Motivación

¿Por qué es necesario implantar la Planificación a Medio Plazo?

Case: Planificación de Producción x Planificación de Mantenimiento



¿Qué faltó para que ese mantenimiento no interfiriera en los objetivos del área?

Planificación a Medio Plazo

Motivación

¿Por qué es necesario implantar la Planificación a Medio Plazo?

Caso: Planificación a Medio Plazo x Plan Director

La planificación a medio plazo, así como el presupuesto, fueron realizados sin contemplar las entradas del Plan Director y de la Estrategia de Mantenimiento.

Mantenimientos están siendo realizados dislocando recursos de mantenimiento previstos para otros no contemplados ("operación contra incendios").

Resultado: aumento de horas extras en los equipos de mantenimiento; límite del presupuesto, indisponibilidad de ítems de repuesto para los mantenimientos, aumento del *Backlog*, *stress* en las áreas de interfaz; pérdida de la confianza de los clientes.

Planificación a Medio Plazo

Motivación

¿Por qué es necesario implantar la Planificación a Medio Plazo?

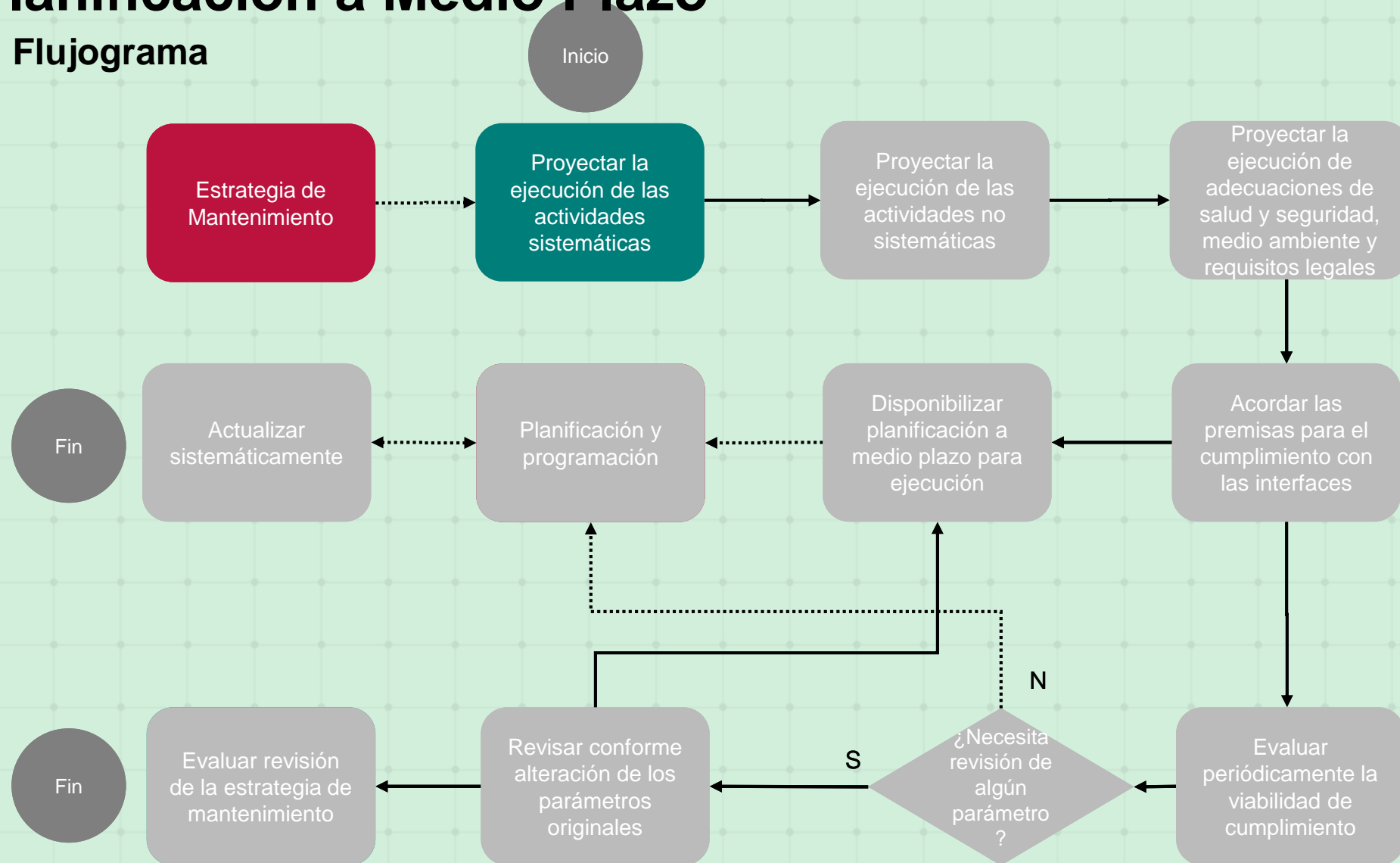
Caso: Planificación a Medio Plazo x Plan Director



¿Quiénes son los mayores afectados en una situación como esa?

Planificación a Medio Plazo

Flujograma



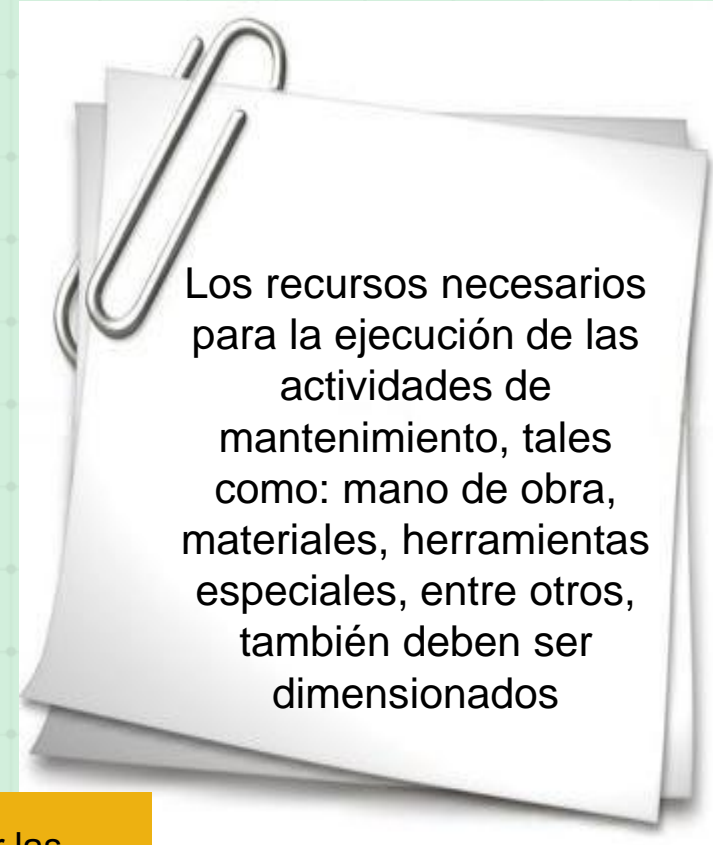
Planificación a Medio Plazo

Descripción de las etapas

- ✓ Proyectar la ejecución de las actividades de mantenimiento sistemáticas

La ejecución de todas las actividades de mantenimiento sistemáticas deben ser desdobladas de la Estrategia de Mantenimiento y proyectadas en un horizonte a mediano plazo.

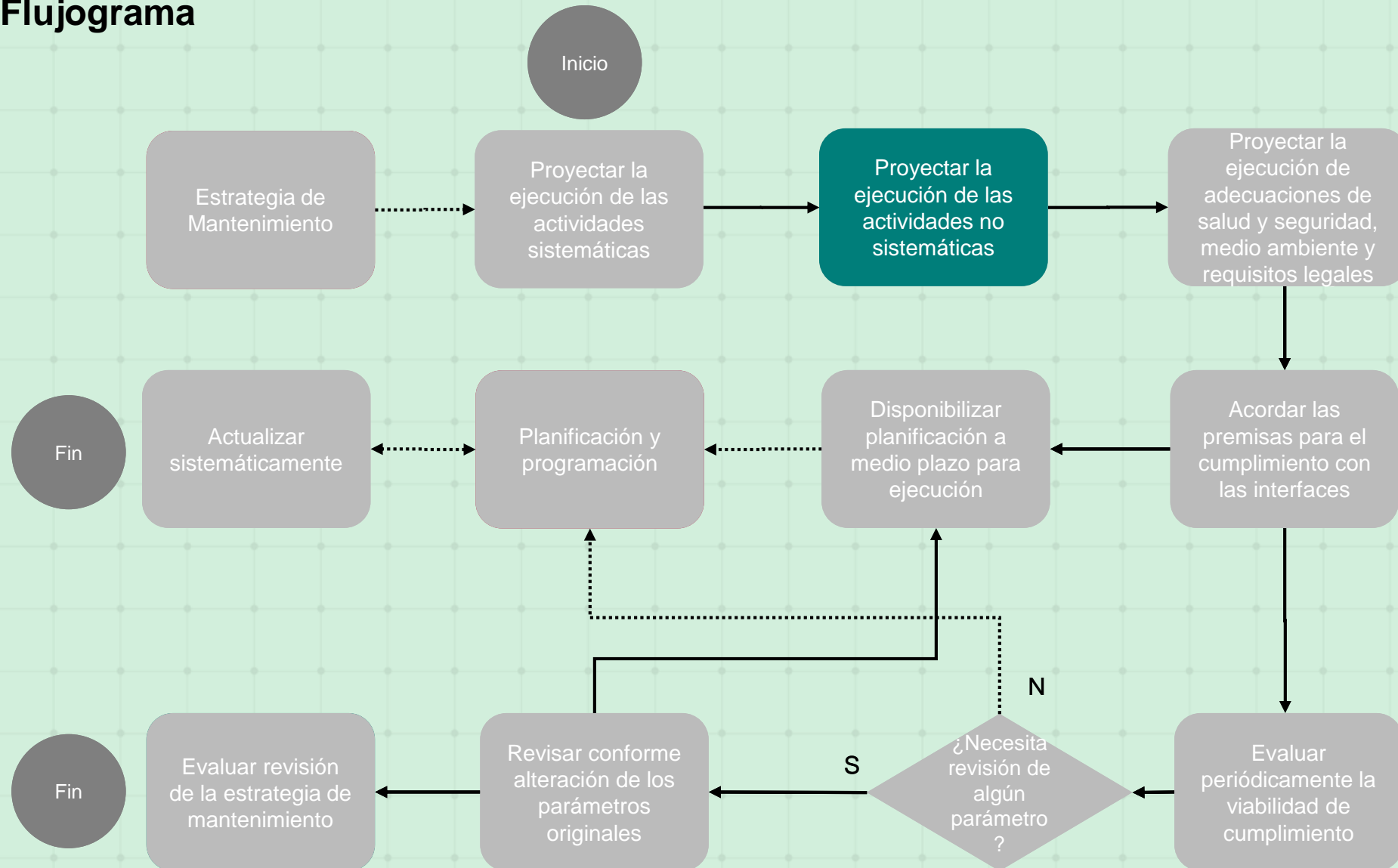
Un ejemplo de una herramienta muy utilizada para proyectar las actividades de mantenimiento es el llamado "Mapa de 52 semanas".



Los recursos necesarios para la ejecución de las actividades de mantenimiento, tales como: mano de obra, materiales, herramientas especiales, entre otros, también deben ser dimensionados

Planificación a Medio Plazo

Flujograma



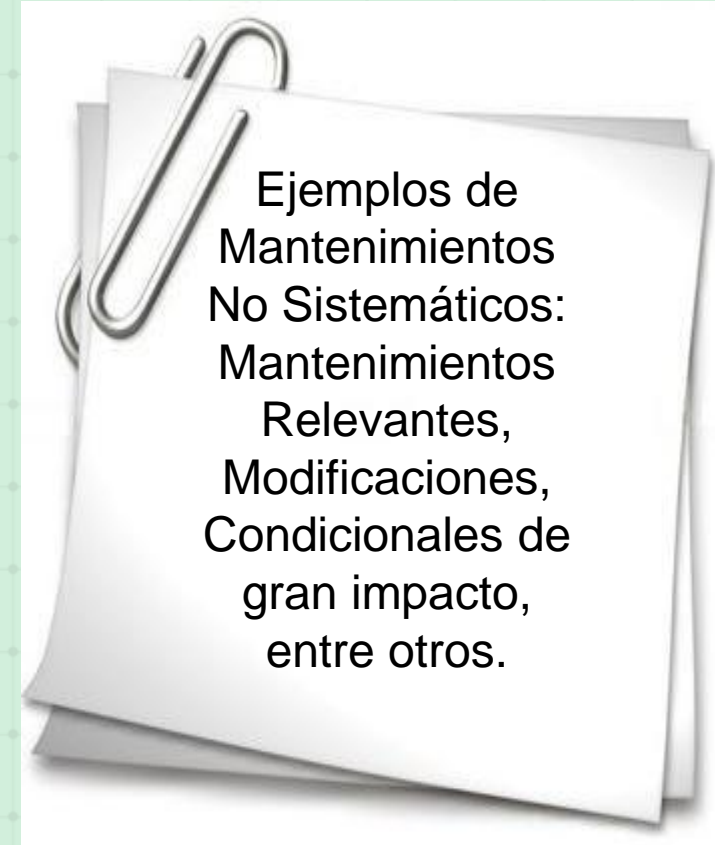
Planificación a Medio Plazo

Descripción de las etapas

- ✓ Proyectar la ejecución de las actividades de mantenimiento no sistemáticas

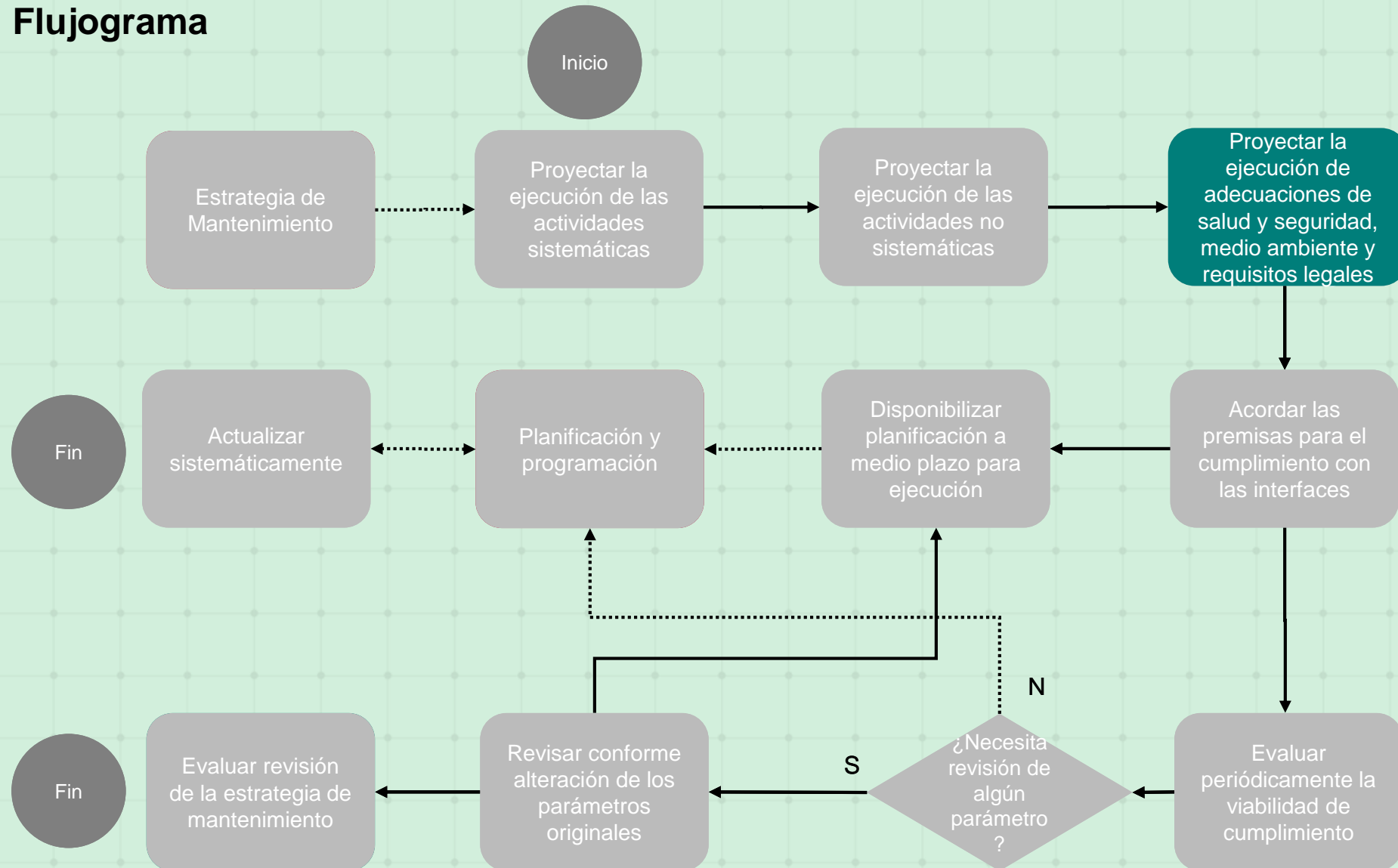
La ejecución de todas las actividades de mantenimiento no sistemáticas deben ser proyectadas en un horizonte a medio plazo.

Las demandas de Mantenimientos no Sistemáticos pueden provenir de diversas entradas como Inspecciones, definiciones del Plan Director, entre otras.



Planificación a Medio Plazo

Flujograma

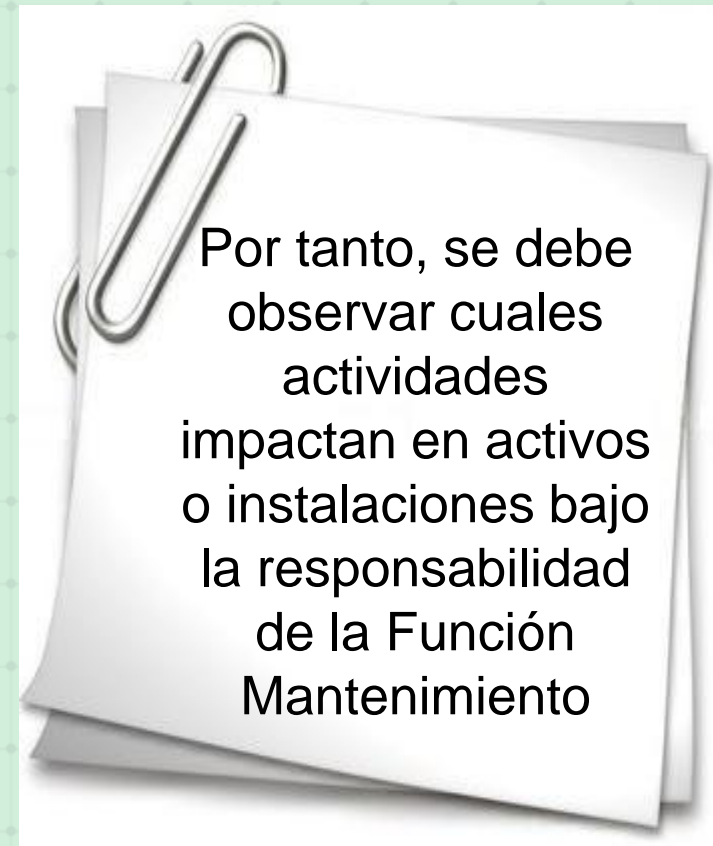


Planificación a Medio Plazo

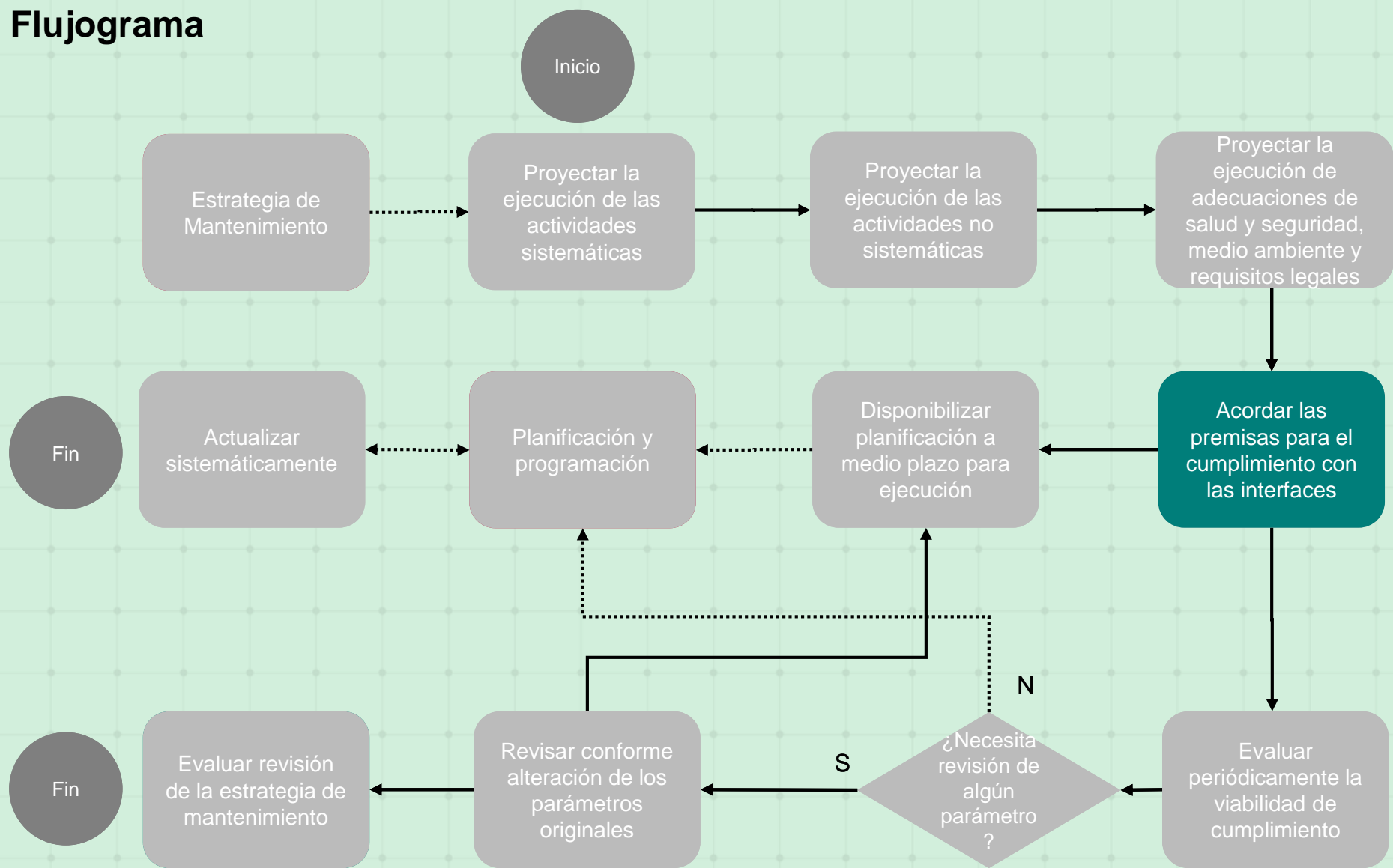
Descripción de las etapas

- ✓ Proyectar la ejecución de las actividades de adecuaciones de salud y seguridad, medio ambiente y requisitos legales.

Las demandas de actividades referentes a las adecuaciones de salud y seguridad, medio ambiente y requisitos legales deben ser proyectadas en un horizonte a medio plazo (mínimo anual)



Flujograma



Planificación a Medio Plazo

Descripción de las etapas

- ✓ Acordar las premisas con las interfaces para el cumplimiento de la Planificación a Medio Plazo

Premisas claras para facilitar el cumplimiento de la planificación a medio plazo deben ser establecidas entre el área de Mantenimiento y las interfaces operacionales

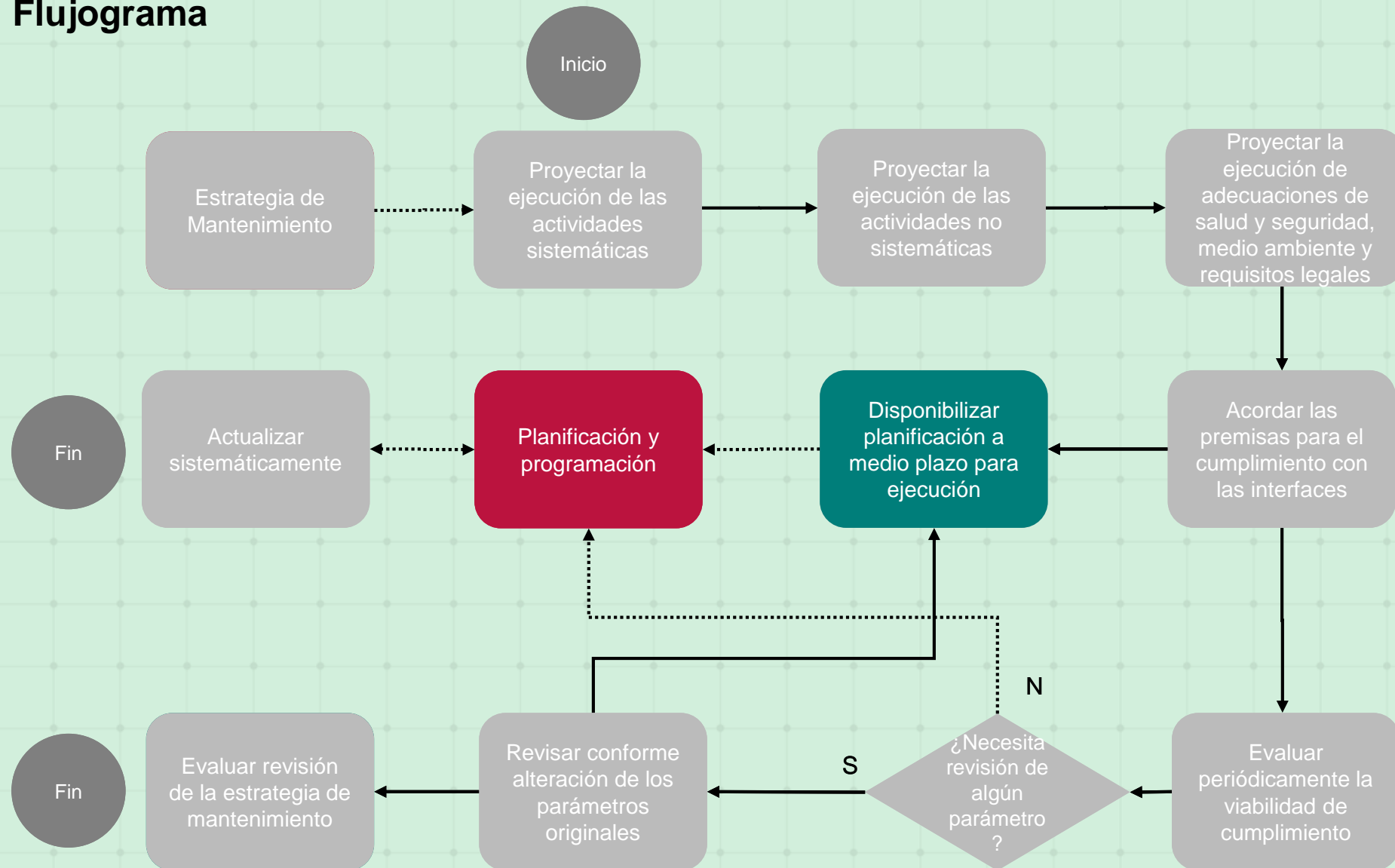
La disponibilidad física es el indicador final proveniente de las proyecciones de las actividades de mantenimiento. Luego, las premisas y acuerdos establecidos con las interfaces, con miras a garantizar el cumplimiento de la planificación a medio plazo, pretenden, de hecho, garantizar el cumplimiento de la Disponibilidad Física planificada.

Ejemplos de premisas:

- Validación de planes trimestrales desdoblados de la planificación a medio plazo;
- validación de planes mensuales desdoblados de la planificación a mediano plazo, etc.

Planificación a Medio Plazo

Flujograma



Planificación a Medio Plazo

Descripción de las etapas

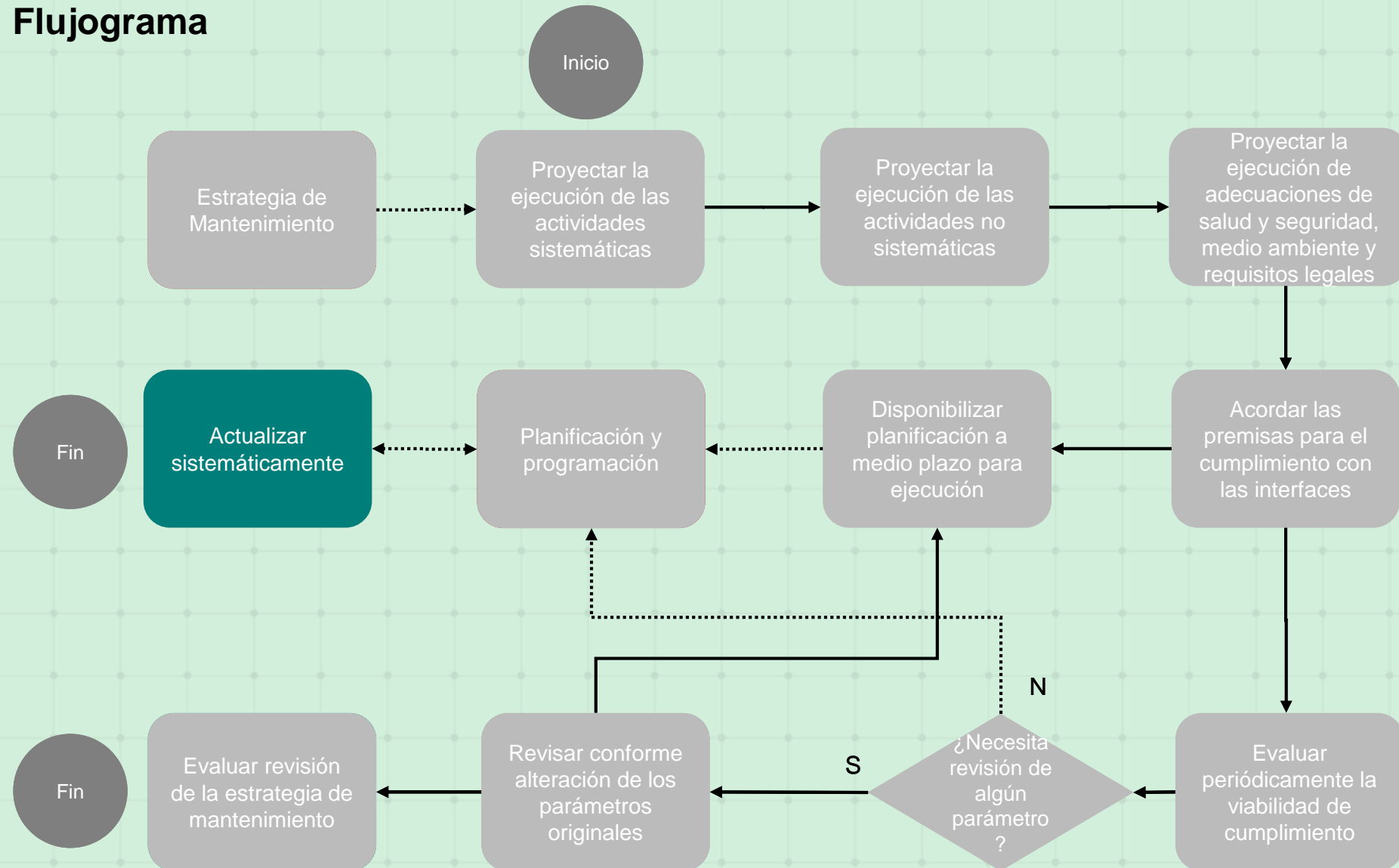
- ✓ Colocar a disposición la planificación a medio plazo para ejecución

Una vez definido y validada la planificación a medio plazo, esta será integrada a la rutina del mantenimiento, por medio de desdoblamientos en horizontes de mantenimiento a corto plazo, viabilizando su ejecución.



Planificación a Medio Plazo

Flujograma



Planificación a Medio Plazo

Descripción de las etapas

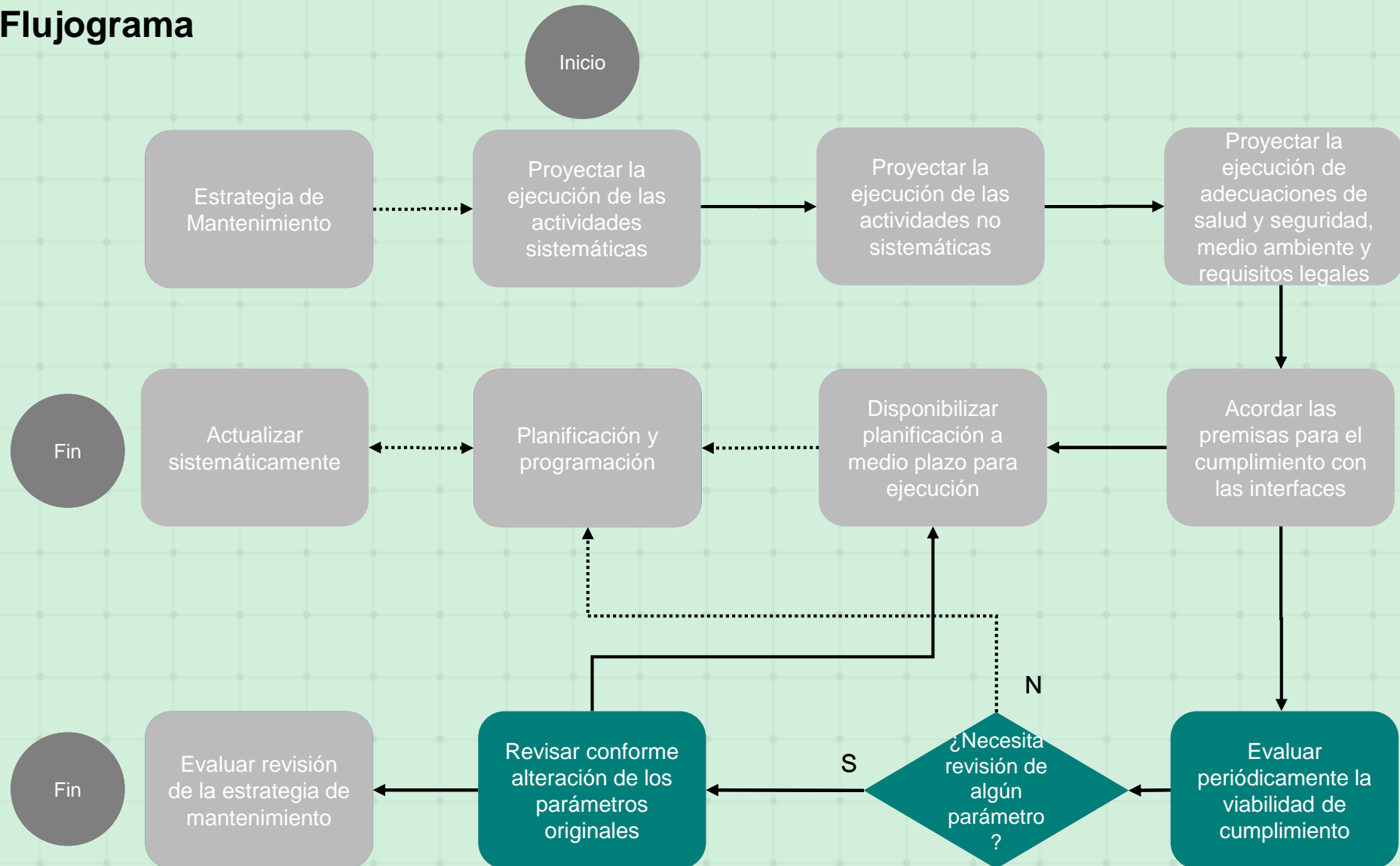
- ✓ Actualizar sistemáticamente la Planificación a Medio Plazo, de acuerdo con su ejecución;

Esto permitirá la retroalimentación de sus parámetros para los futuros desdoblamientos de los horizontes de mantenimiento a corto plazo.



Planificación a Medio Plazo

Flujograma



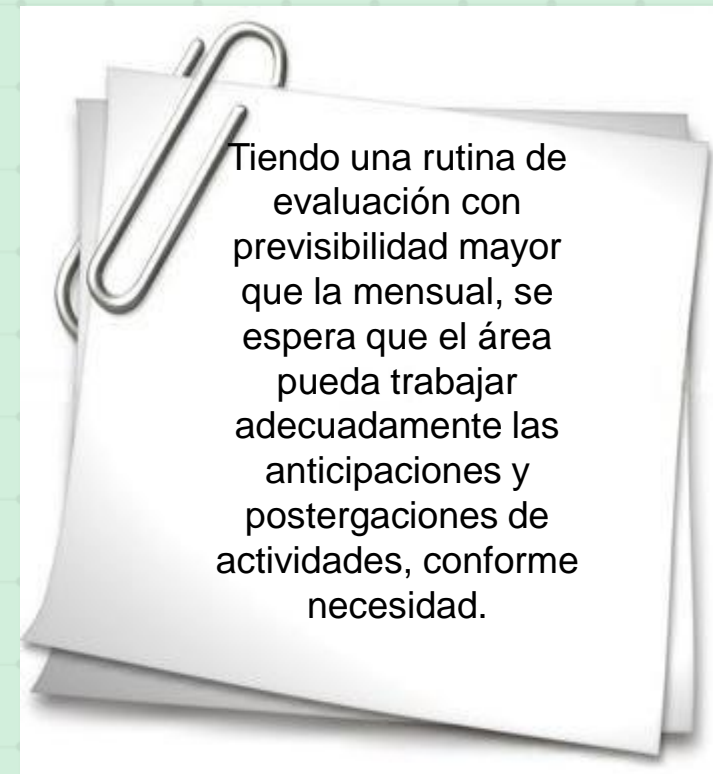
Planificación a Medio Plazo

Descripción de las etapas

- ✓ Evaluar periódicamente la viabilidad de cumplimiento de la planificación a medio plazo y revisar este, en caso de necesidad.

El área debe establecer una rutina sistemática para evaluar la viabilidad del cumplimiento de la planificación a medio plazo.

Durante estas evaluaciones, caso exista la demanda de revisión de algún parámetro que soporte la Planificación a Medio Plazo del área, ese parámetro deberá ser revisado para reflejar la nueva realidad, retroalimentando la planificación a corto plazo del área.



Planificación a Medio Plazo

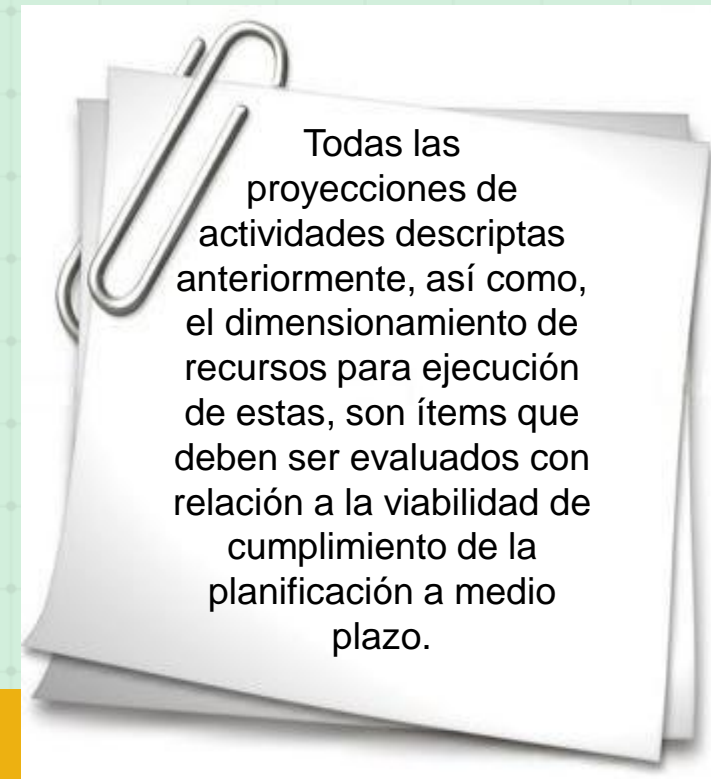
Descripción de las etapas

- ✓ Evaluar periódicamente la viabilidad de cumplimiento de la planificación a medio plazo y revisar esta, en caso de necesidad.

Las postergaciones y anticipaciones de actividades deben ser trabajadas considerando todos los productos entregados por la Planificación a Medio Plazo

¡Atención! Actualizar la planificación a medio plazo es diferente a revisarla.

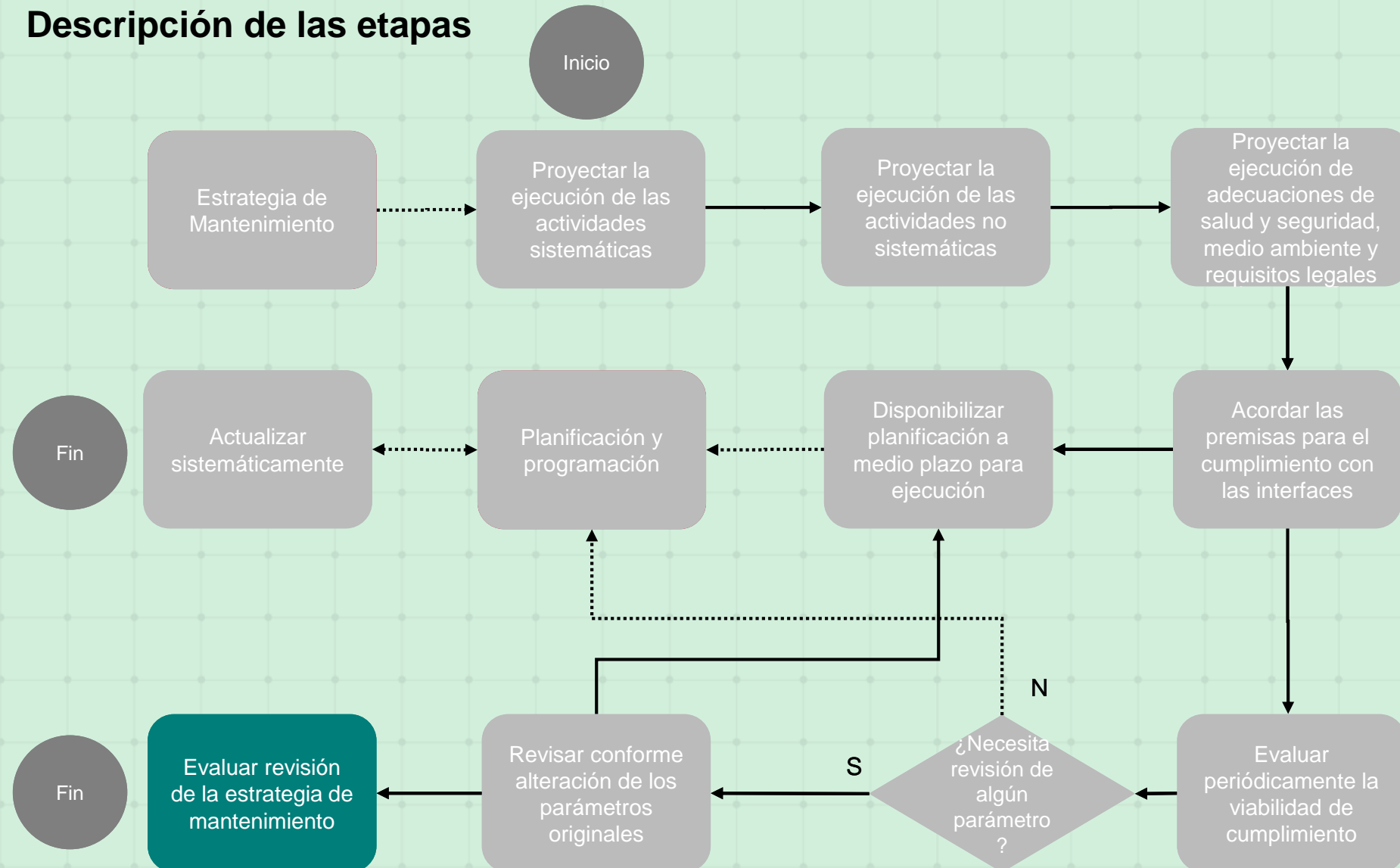
La actualización presupone una actividad rutinaria que garantiza los desdoblamientos en horizontes a mediano plazo. La revisión, a su vez, caracteriza la alteración de algún parámetro original de la planificación.



Todas las proyecciones de actividades descritas anteriormente, así como, el dimensionamiento de recursos para ejecución de estas, son ítems que deben ser evaluados con relación a la viabilidad de cumplimiento de la planificación a medio plazo.

Planificación a Medio Plazo

Descripción de las etapas



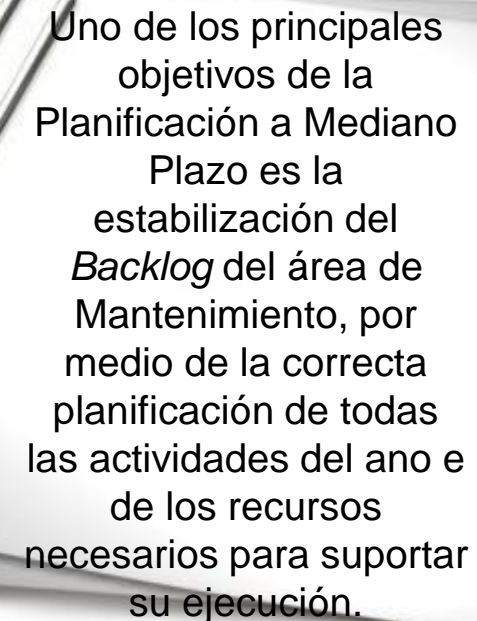
Planificación a Medio Plazo

Descripción de las etapas

- ✓ Evaluar revisión de la estrategia de mantenimiento.

La revisión de la Planificación a Medio Plazo puede contribuir para la revisión de la Estrategia de Mantenimiento vigente

Atención: la Estrategia de Mantenimiento no debe ser alterada de forma que la torne no adherente a las necesidades técnicas del parque de activos.



Uno de los principales objetivos de la Planificación a Mediano Plazo es la estabilización del *Backlog* del área de Mantenimiento, por medio de la correcta planificación de todas las actividades del año e de los recursos necesarios para soportar su ejecución.

Planificación a Medio Plazo

Descripción de las etapas





momentum

Planificación y Programación

Gestión del cumplimiento del plan y
reprogramaciones

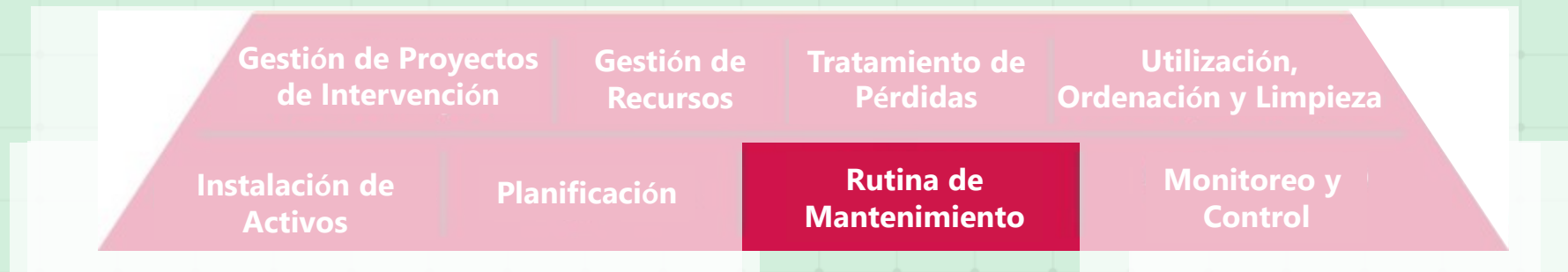


Planificación y Programación

Objetivo

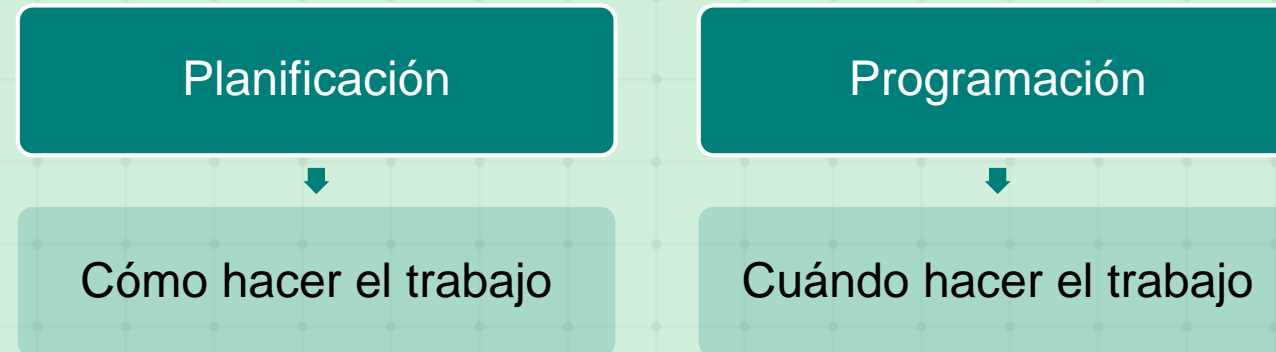
✓ **Planificar y programar las actividades** en la rutina de mantenimiento para **evitar pérdidas** en la ejecución del mantenimiento;

Pérdidas en la ejecución del mantenimiento pueden ser **pérdida de producción, accidentes, retrabajo, pérdida de tiempo, daños ambientales, etc.**



Planificación y Programación

Objetivo



Planificación y Programación

Motivación

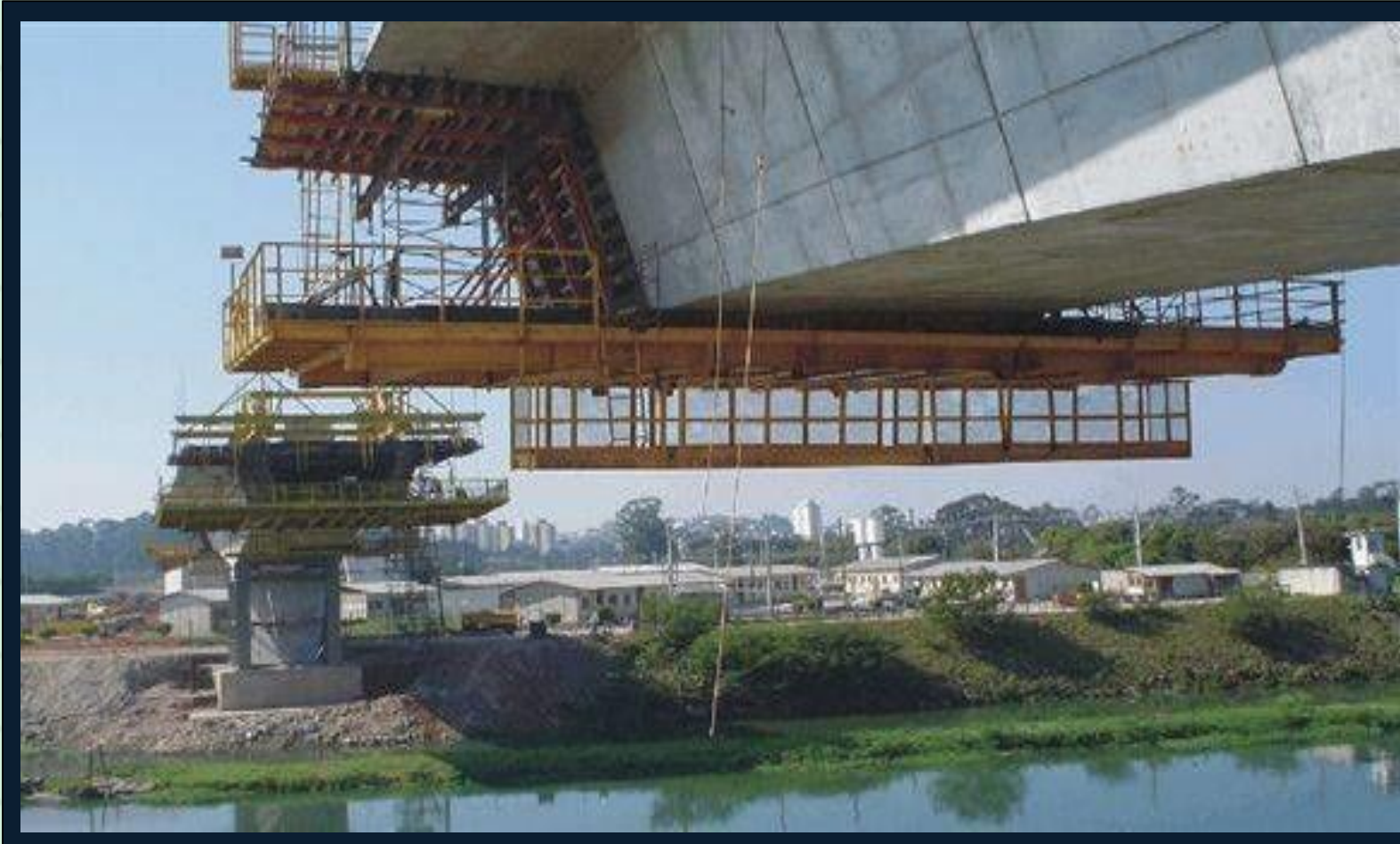
¿Será que la Planificación y la Programación son necesarios?



Planificación y Programación

Motivación

¿Será que conseguimos conectar los dos lados sin una buena Planificación y Programación?



Planificación y Programación

Motivación

¿Será que el tiempo usado planificando y programando vale la pena?

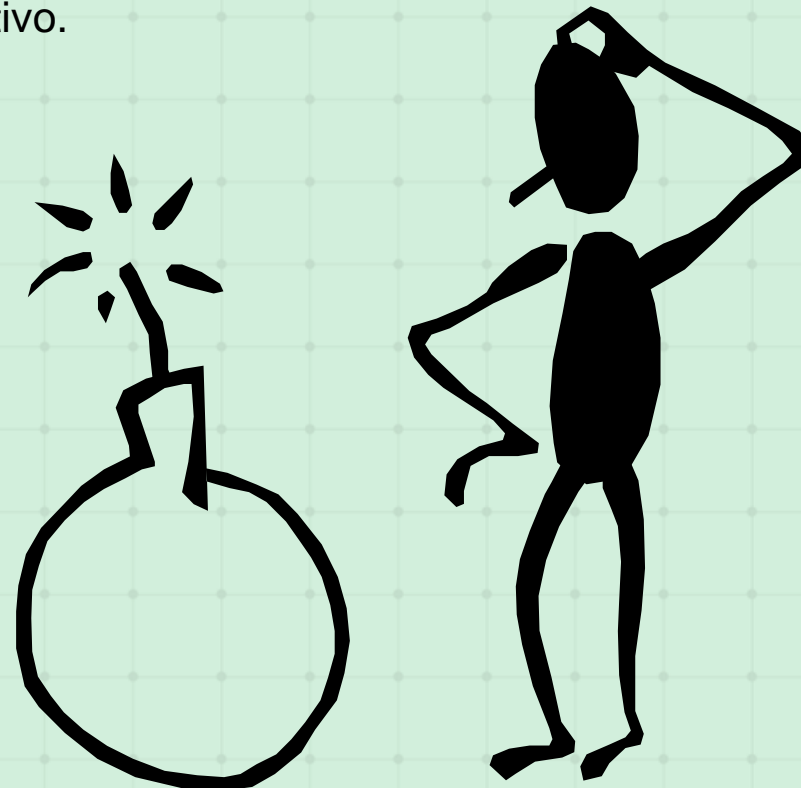


Planificación y Programación

Motivación

Síntomas de una planificación ineficiente

- Atrasos son normales.
- Mantenimiento reactivo en lugar de proactivo.
- Supervisión ineficaz.
- Débil desempeño.
- Comunicación incompleta o defectuosa.
- Materiales indisponibles.
- Interferencias en los trabajos.
- “Saltos” de trabajos en trabajos.
- **Mala gestión es altamente visible.**



Planificación y Programación

Motivación

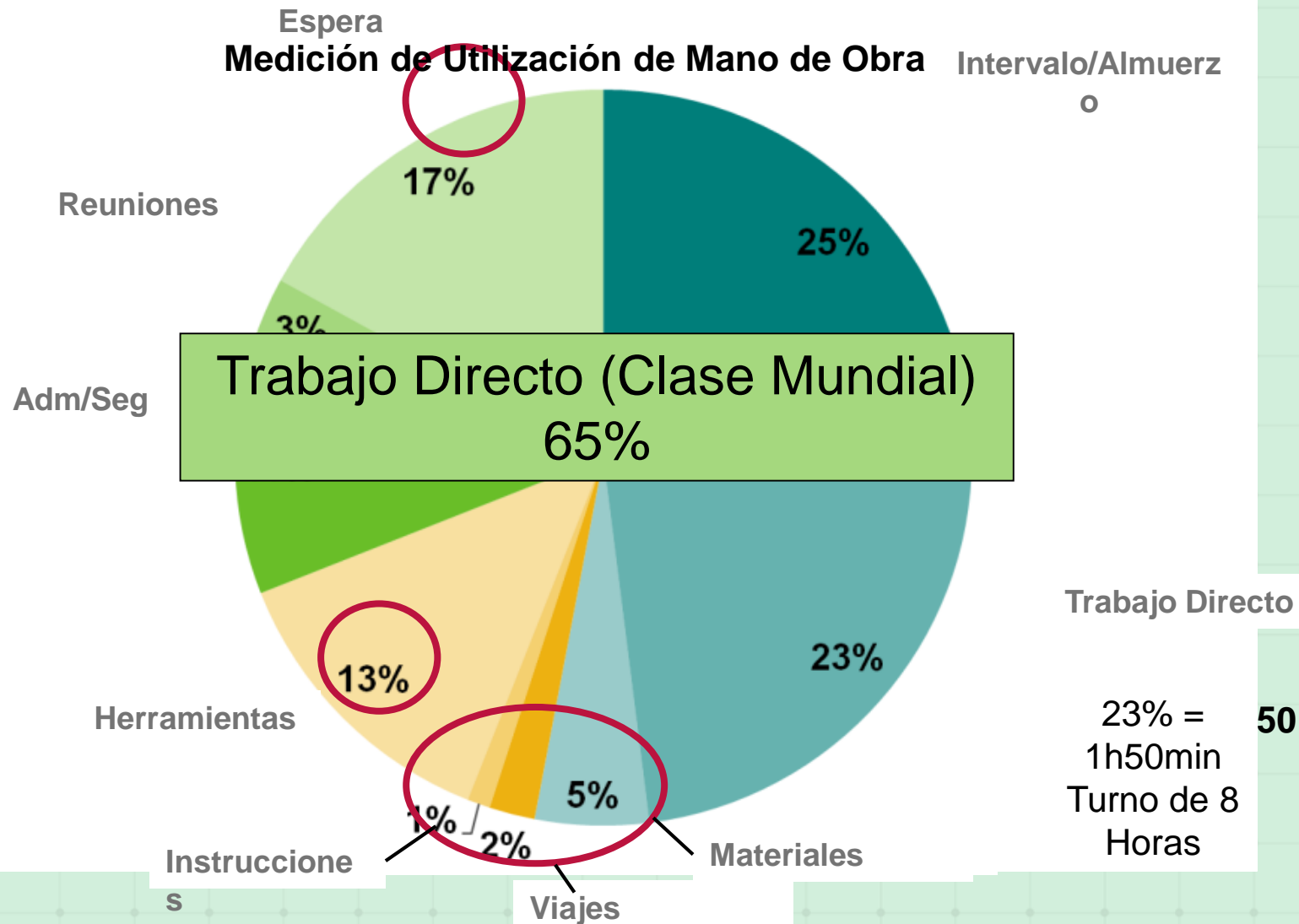
- Planificación y programación tiene el más profundo efecto sobre la realización de un trabajo de mantenimiento en el plazo y con calidad.
- Para cada dólar invertido en planificación efectiva, existe un ahorro de tres a cinco dólares en la ejecución del trabajo.

Fuente:SMRP



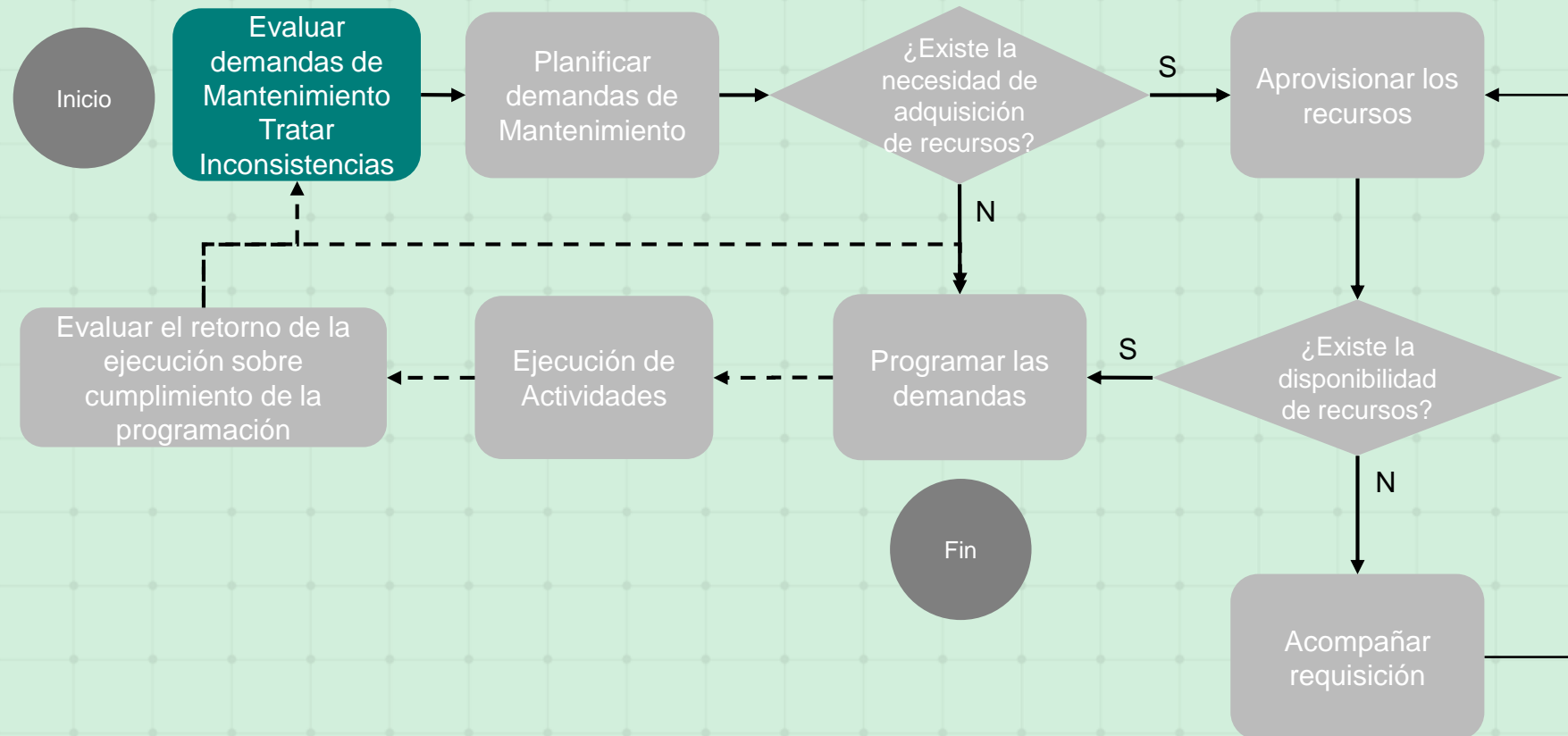
Planificación y Programación

Motivación



Planificación y Programación

Flujograma



Planificación y Programación

Descripción de las etapas

- ✓ Evaluar demandas de Mantenimiento

La mayoría de los trabajos debe ser hecho con un suficiente lead-time para pasar por aprobación, planificación, programación y ejecución.

Caso no haya tiempo suficiente para que el servicio siga el flujo, él debe ser encaminado al equipo de ejecución de mantenimiento con el estatus de urgente y no planificada.

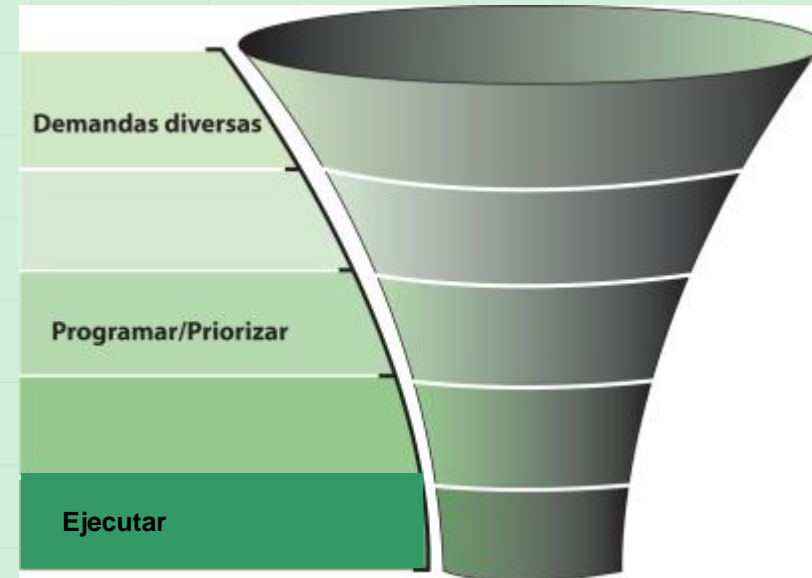


Planificación y Programación

Descripción de las etapas

✓ Evaluar demandas de Mantenimiento

- Las duplicidades y las inconsistencias de los datos del servicio deben ser tratadas para que sean eliminados los excesos de pedidos que pueden comprometer el *backlog*.
- Verificar si los servicios son realmente necesarios y que soportan las necesidades del negocio.
- La OS debe ser priorizada dentro del *backlog* para mantenerlo estable y para que las áreas puedan tomarla como material de consulta.



Planificación y Programación

Descripción de las etapas

- ✓ Evaluar demandas de Mantenimiento

Priorización:

Ejemplo que considera la criticidad del equipamiento y la clasificación del servicio, donde se tiene en cuenta el impacto de no llevarse a cabo la actividad y el tiempo en el *backlog*.

Clasificación del Servicio (Impacto y tiempo en el *Backlog*)

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
9	90	81	72	63	54	45	36	27	18	9
8	80	72	64	56	48	40	32	24	16	8
7	70	63	56	49	42	35	28	21	14	7
6	60	54	48	42	36	30	24	18	12	6
5	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
4	40	36	32	28	24	20	16	12	8	4
3	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3
2	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
1	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Planificación y Programación

Descripción de las etapas

- ✓ Evaluar demandas de Mantenimiento

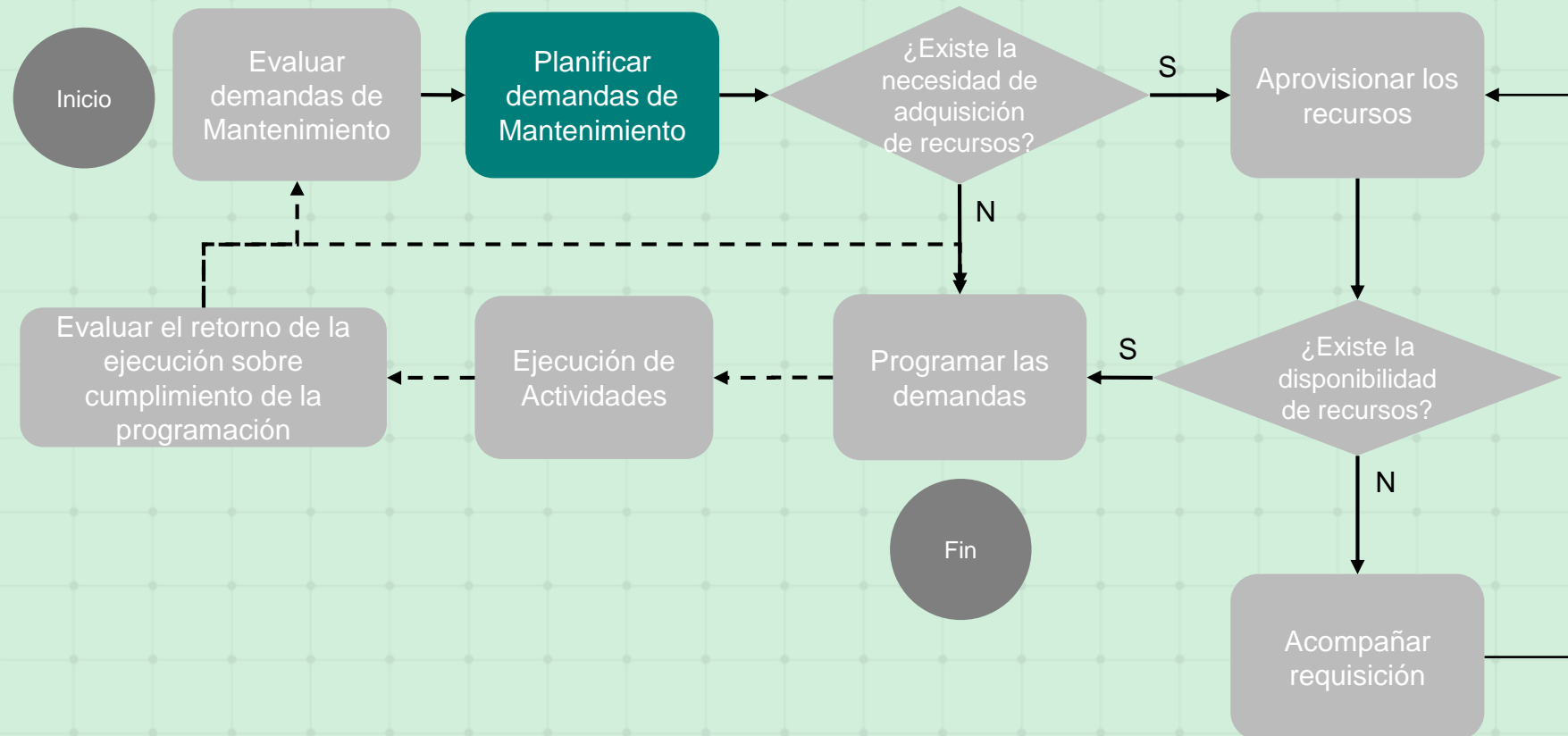
Tratamiento de inconsistencias :

- Detección de desvíos que imposibiliten la planificación/programación ofreciéndoles los tratamientos adecuados.
- Además, a cualquier momento puede ocurrir una devolución de la OS por causa de esas inconsistencias.



Planificación y Programación

Flujograma

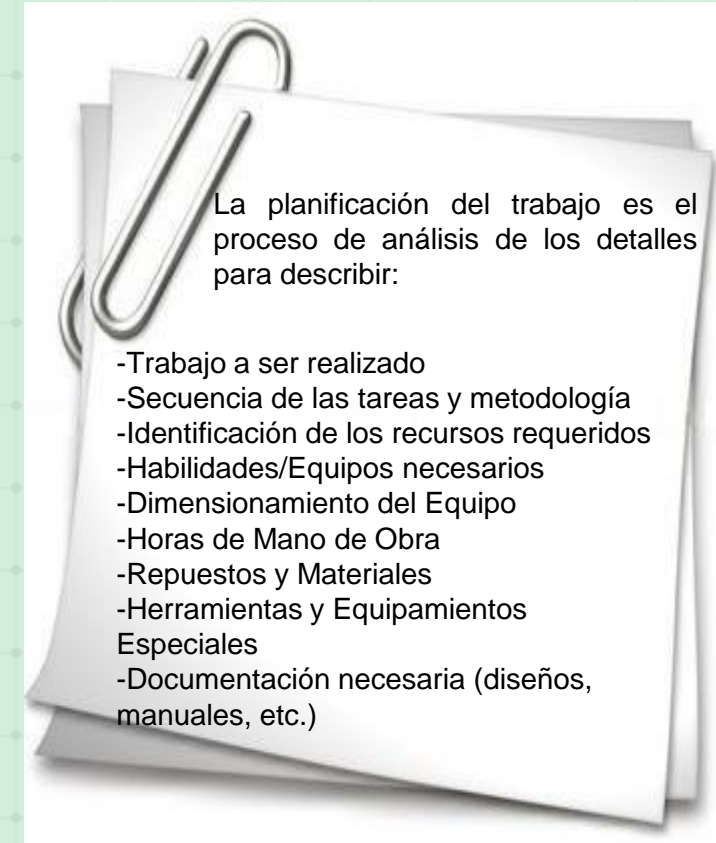


Planificación y Programación

Descripción de las etapas

✓ Planificar demandas de Mantenimiento

- Planificación de las demandas por el detallamiento, duración y recursos necesarios para realizar la actividad.
- Creación de planes para actividades que se repiten con el objetivo de ahorrar tiempo de planificación en el futuro.

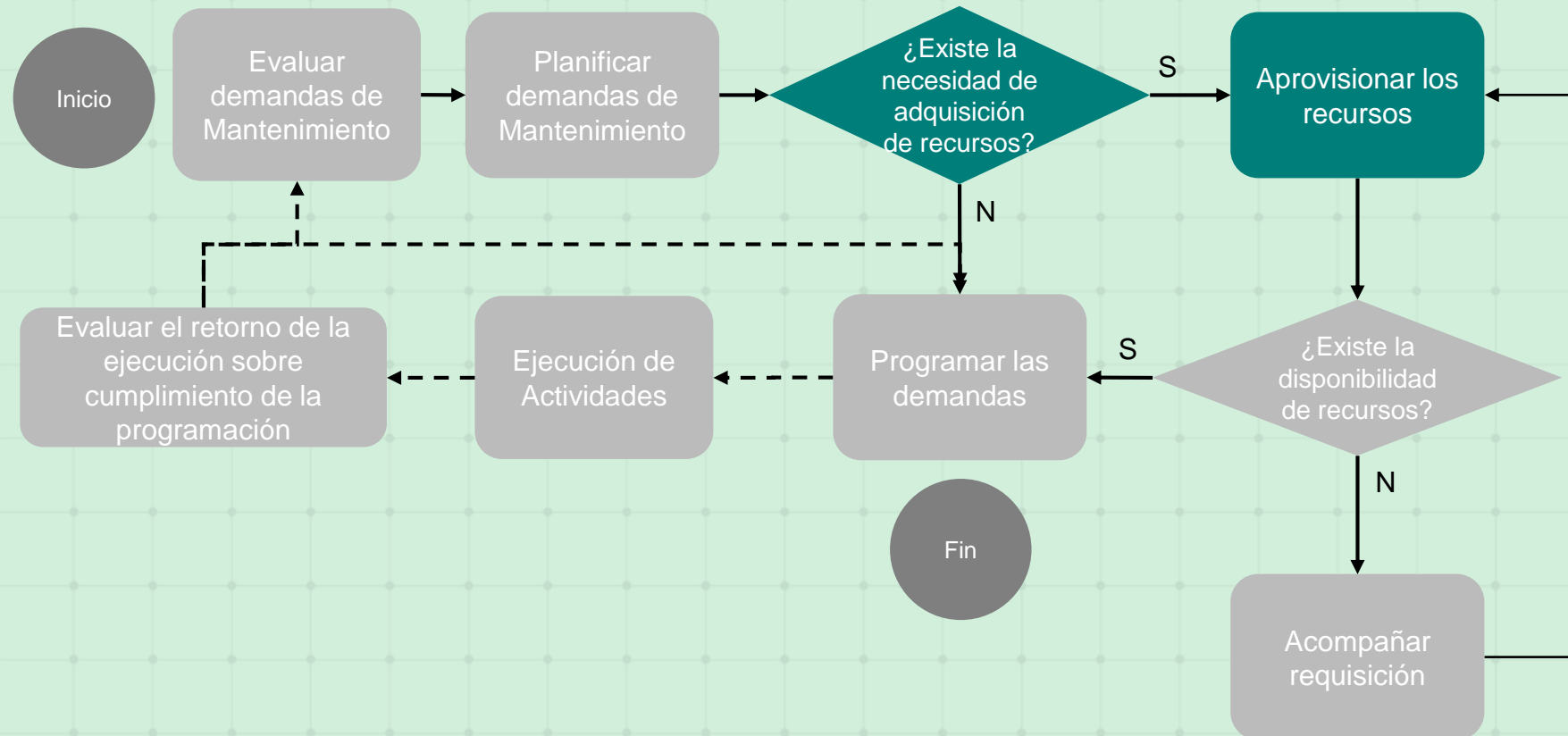


La planificación del trabajo es el proceso de análisis de los detalles para describir:

- Trabajo a ser realizado
- Secuencia de las tareas y metodología
- Identificación de los recursos requeridos
- Habilidades/Equipos necesarios
- Dimensionamiento del Equipo
- Horas de Mano de Obra
- Repuestos y Materiales
- Herramientas y Equipamientos Especiales
- Documentación necesaria (diseños, manuales, etc.)

Planificación y Programación

Flujograma



Planificación y Programación

Descripción de las etapas

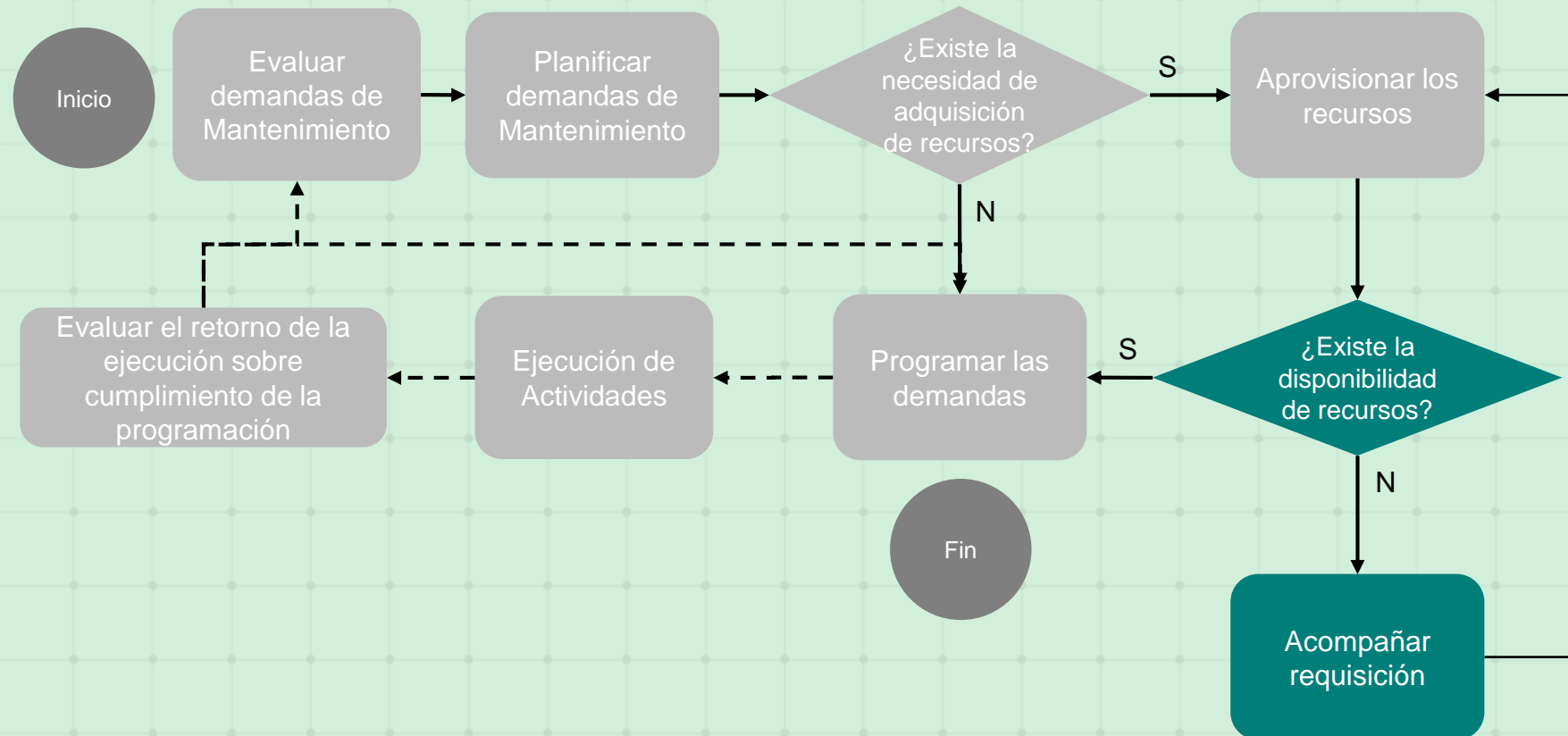
✓ Aprovisionar los recursos

- El responsable por aprovisionar los recursos debe poseer acceso directo a las áreas y sistemas de abastecimiento y debe verificar la disponibilidad de los recursos demandados para la realización del servicio.
- Los materiales disponibles deben ser identificados y separados para los trabajos designados, pues caso contrario, ellos pueden ser utilizados en otros servicios.



Planificación y Programación

Flujograma



Planificación y Programación

Descripción de las etapas

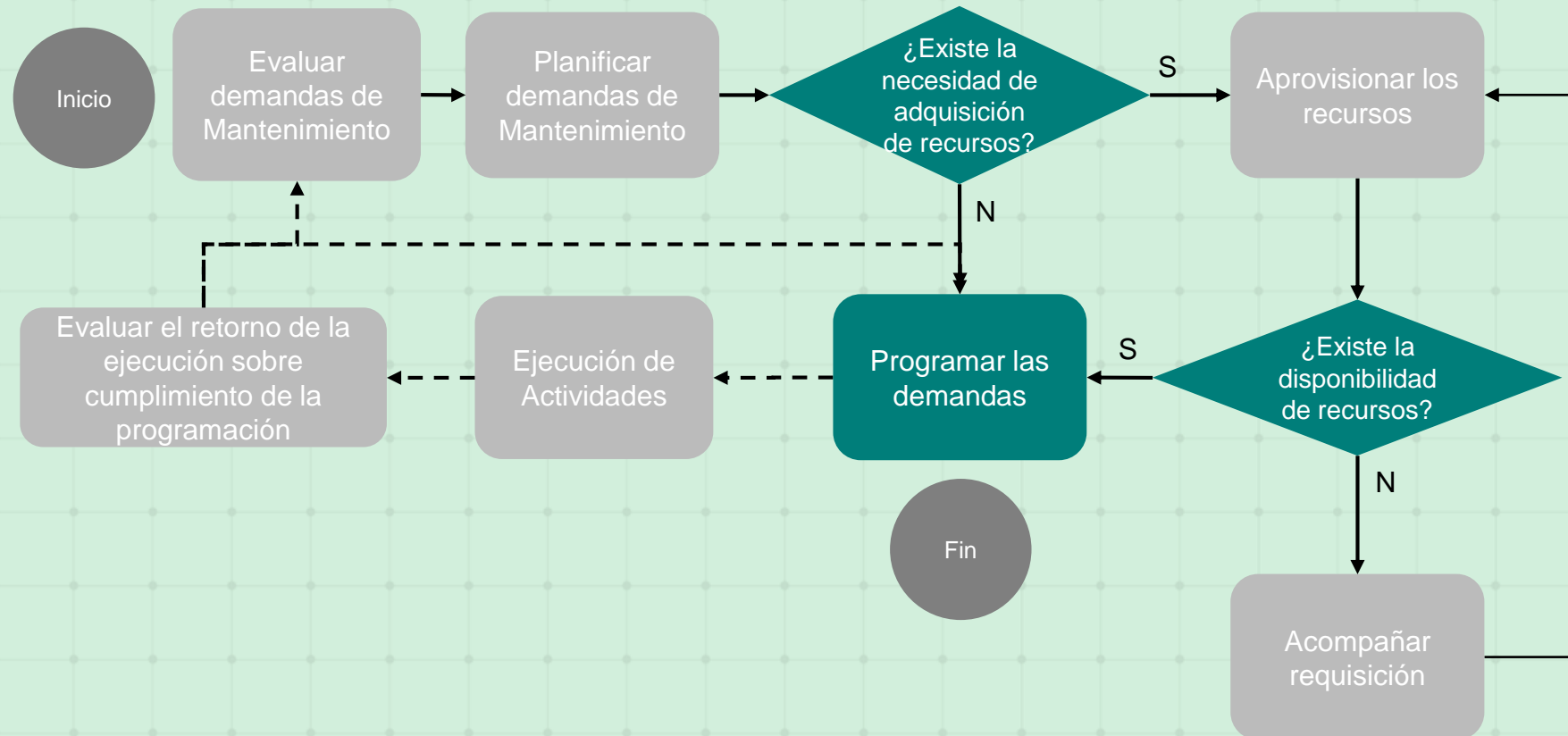
✓ Acompañar requisición

- Caso los recursos necesarios no estén disponibles, es necesario acompañar la requisición.
- En esta fase sucede el monitoreo conforme los niveles de acuerdo entre las áreas de mantenimiento y las áreas de abastecimiento.



Planificación y Programación

Flujograma



Planificación y Programación

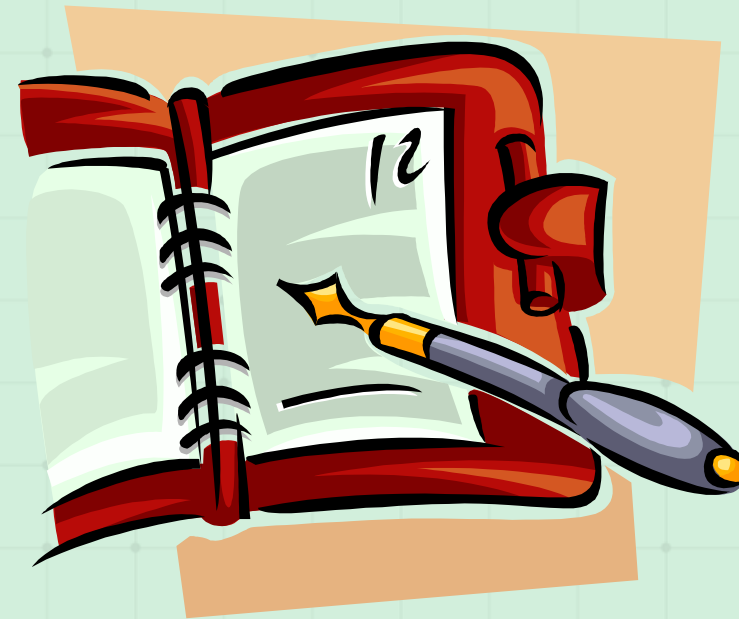
Descripción de las etapas

- ✓ Programar las demandas

A programación debe ser un acuerdo entre las partes:

- a **Mantenimiento** se compromete a tener los recursos para ejecutar el servicio contemplado en la OT en el adecuado tiempo;
- a **Operación** se compromete a tener los equipamientos liberados en la fecha y a la hora indicada.

Programación es un Proceso Cara a Cara!!!



Planificación y Programación

Descripción de las etapas

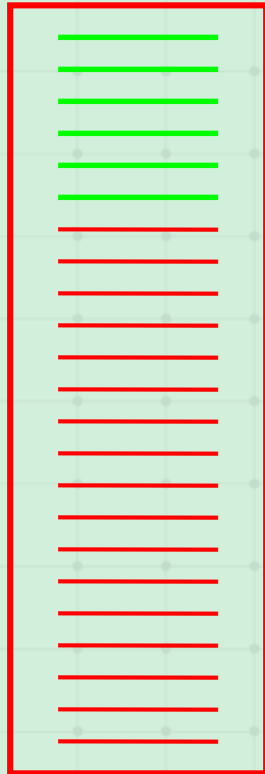
- ✓ Programar las demandas



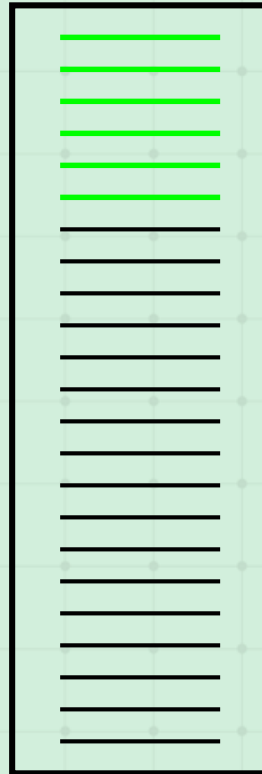
Planificación y Programación

Descripción de las etapas

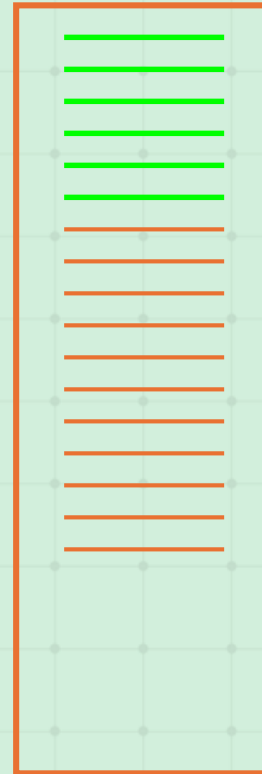
- ✓ Ejemplo de Previsibilidad de 4 semanas



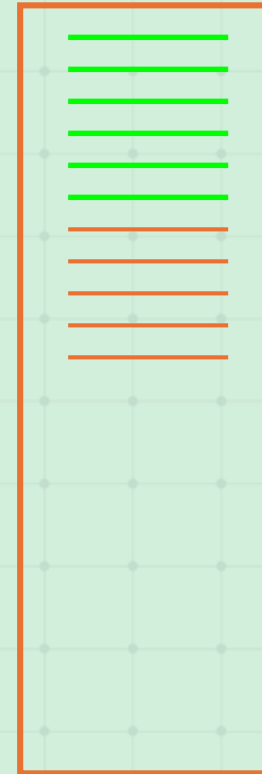
En ejecución
(100% completada)



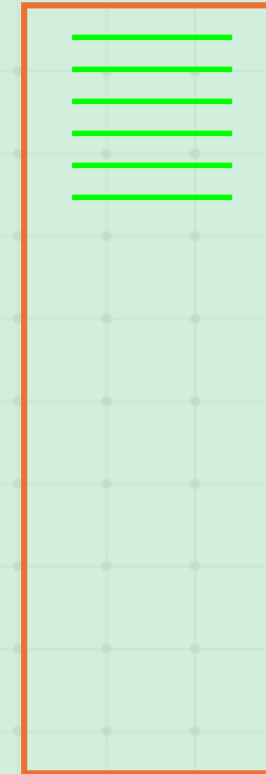
Próxima Semana
(100%
Completada)



Semana 2 (75%
Completada)



Semana 3
(50%
Completada)



Semana 4 (30%
Completada,
Todas PM/PdM)

Planificación y Programación

Descripción de las etapas

✓ Programar las demandas

La programación sólo ocurrirá si TODOS los recursos requeridos están listos para ser:

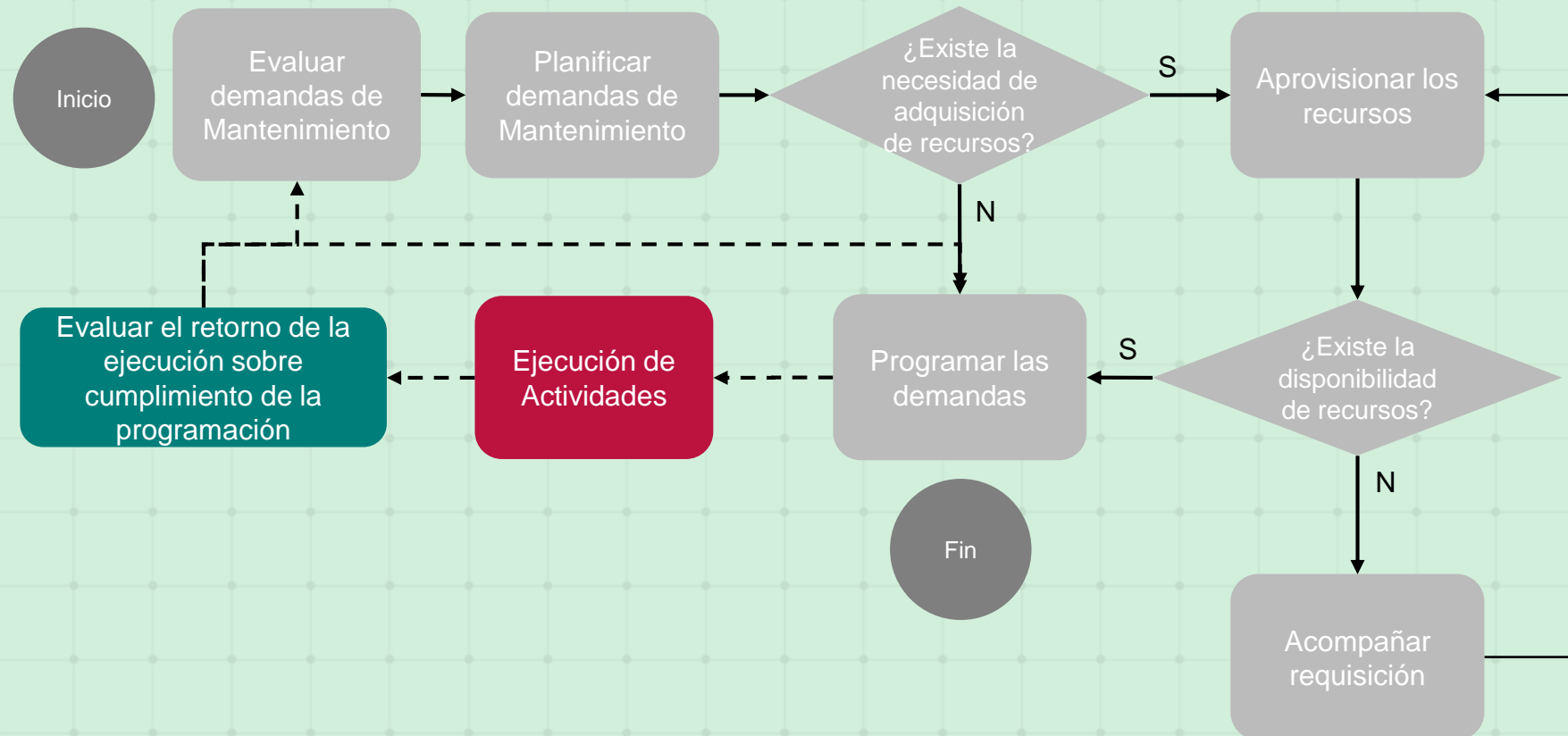
- asignados;
- coordinados;
- sincronizados en un determinado tiempo y lugar.



A programação deve ser amplamente comunicada para as partes afetadas para evitar interferências e atrasos na hora da execução!!!!

Planificación y Programación

Flujograma



Planificación y Programación

Descripción de las etapas

- ✓ Evaluar el retorno de la ejecución sobre cumplimiento de la programación;

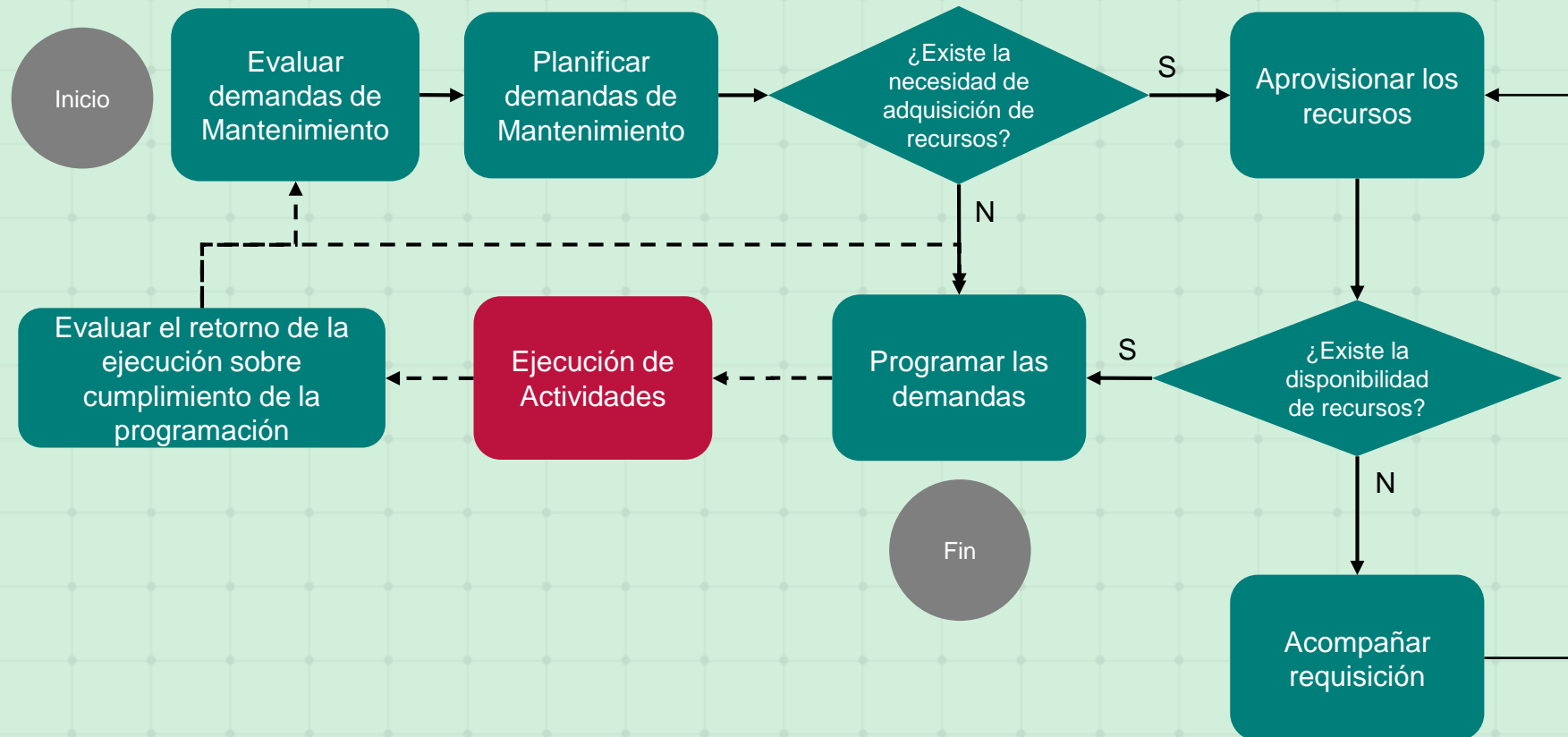
- Caso el servicio no sea 100% ejecutado, él deberá ser revaluado e insertado nuevamente en el flujo de planificación/programación;

- La ejecución también puede contribuir con sugerencias de mejoras en la planificación de las ordenes de servicio, visando la optimización de próximas actividades.



Planificación y Programación

Flujograma



MUCHAS GRÁCIAS

“La perseverancia vence al talento”



Ingresa a WhatsApp



Ingresa a la web