



INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

CURSO DE FORMACIÓN



Gestión de Flota Minera

Presentación



<https://forms.gle/g4dTwwtWAQLxDVkv9>

Sobre el docente



Mg. Ing. Deyvi López

<https://www.linkedin.com/in/deyvilopez/>

- Ingeniero mecánico, miembro del Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) y Profesional Certificado en Mantenimiento y Confiabilidad (CMRP).
- Presidente del Comité Técnico de Mantenimiento y Gestión de Activos.
- Auditor Interno en Sistemas de Gestión de Activos ISO 55001.
- Executive MBA y Magister en Dirección estratégica de operaciones e innovación, Universitat de Barcelona.
- Profesional con más de 12 años de experiencia gestión flotas vehiculares y equipos.
- Consultor Senior en Mantenimiento y Gestión de flotas.
- Docente en la Maestría de Gerencia de Mantenimiento en la Universidad Nacional del Callao.



OBJETIVOS DEL CURSO

1. Evaluar la productividad de la flota minera.
2. Proponer soluciones prácticas a problemas que ocasionan el bajo rendimiento de una flota minera.



Plan de clase

✓ OEE	30 minutos
✓ Utilización	15 minutos
✓ Disponibilidad	15 minutos
✓ MTBS & MTBM	15 minutos
✓ MTBF	15 minutos
✓ MTTR	15 minutos
✓ MTM	15 minutos

Módulo 7

KPIs para gestión de flotas mineras



Objetivo del módulo

Examinar los indicadores claves de rendimiento según estándares internacionales.



OEE - Eficiencia general de los equipos

OEE es una herramienta sencilla que ayudará al administrador de flota a medir la efectividad de sus equipos. Se necesita las fuentes más comunes e importantes de pérdida de productividad, que se denominan seis grandes pérdidas y se dan en la Tabla 1. Estas pérdidas se cuantifican como disponibilidad, rendimiento y calidad para estimar la OEE.

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Rendimiento} \times \text{Calidad}$$

Es deseable tener Disponibilidad > 90 %, Rendimiento > 90 % y Calidad > 95 % para palas mineras cuando está programado para funcionar. Estos valores darán como resultado un OEE > 77 % que debe considerarse como punto de referencia.

Pérdida de Disponibilidad	Paros No Planeados
	Paros Planeados
Pérdida de Rendimiento	Micro Paros
	Ciclos Lentos
Pérdida de Calidad	Rechazos de producción
	Rechazos por cambio de modelo

Tabla N° 01

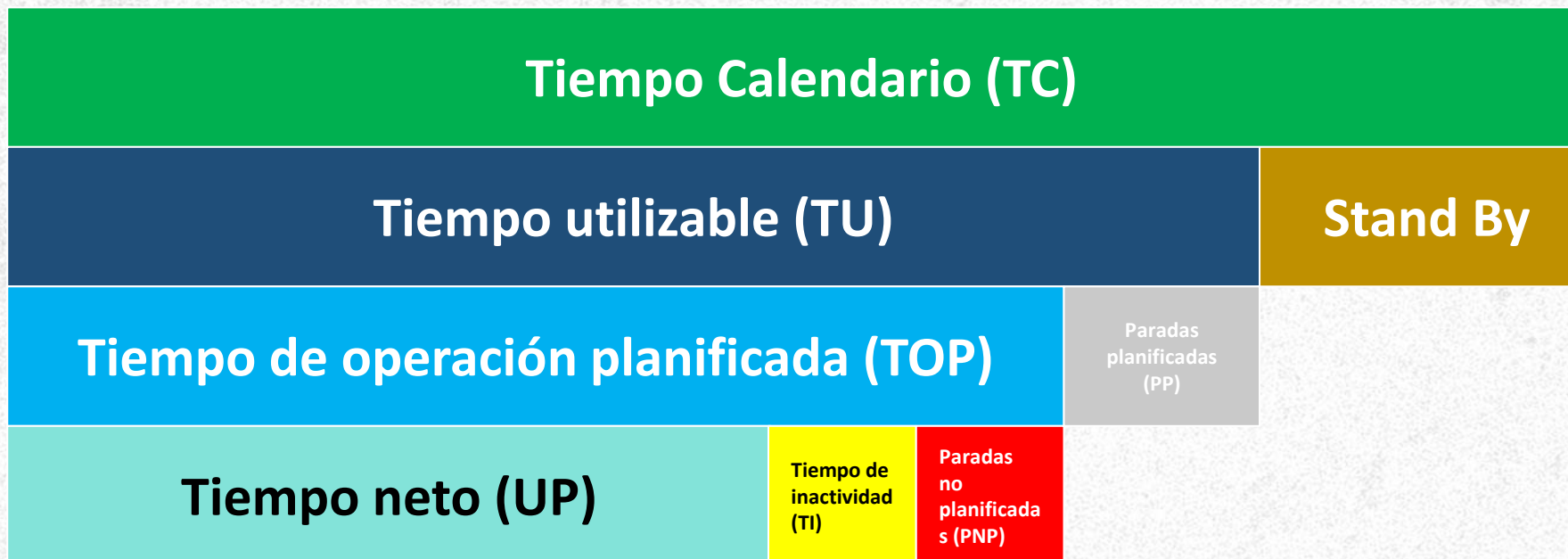
Cálculo de OEE en palas

N°	Clasificación de pérdidas	Tipo de pérdida	Descripción
1	Tiempo no programado	Pérdida de disponibilidad	Duración del tiempo durante el cual la pala no está programado para operar.
2	Tiempo de mantenimiento programado	Pérdida de disponibilidad	Tiempo dedicado al mantenimiento periódico de la pala.
3	Tiempo de mantenimiento no programado	Pérdida de disponibilidad	Tiempo dedicado a reparación de la avería.
4	Tiempo de configuración y ajuste.	Pérdida de disponibilidad	Tiempo dedicado a la configuración y ajuste.
5	Tiempo muerto sin operador	Pérdida de disponibilidad	El equipo está listo, pero no hay operador (como la hora del almuerzo).
6	Tiempo de espera del camión	Pérdida de disponibilidad	Duración del tiempo que la pala espera a que el camión se ubique en una zona segura.
7	Tiempo de propulsión	Pérdida de disponibilidad	Duración del tiempo durante el cual la pala se mueve a otro punto de carga.
8	Condiciones ambientales	Pérdida de velocidad	Dado que el ambiente de trabajo es dinámico, es posible perder tiempo debido a gestión, clima y condiciones laborales.
9	Pérdida de baja velocidad	Pérdida de velocidad	Pérdida de tiempo debido a que la pala se está operando por debajo de la velocidad estándar. (Tiempo de oscilación, tiempo de carga, etc.).
10	Pérdida de calidad	Pérdida de calidad	Debido al tamaño de la fragmentación y a la capacidad del operador, el cucharón de la pala no puede cargado a su máxima capacidad. Eso equivale a productos no calificados y conocido como factor de llenado

Cálculo de OEE en camiones

N°	Clasificación de pérdidas	Tipo de pérdida	Descripción
1	Tiempo no programado	Pérdida de disponibilidad	Duración del tiempo durante el cual el equipo no está programado para operar. Tiempo dedicado al mantenimiento periódico de la pala.
2	Tiempo de mantenimiento programado	Pérdida de disponibilidad	Tiempo dedicado al mantenimiento periódico del camión.
3	Tiempo de mantenimiento no programado	Pérdida de disponibilidad	Tiempo dedicado a reparación de la avería.
4	Tiempo de configuración y ajuste.	Pérdida de disponibilidad	Tiempo dedicado a la configuración y ajuste.
5	Tiempo muerto sin operador	Pérdida de disponibilidad	El equipo está listo, pero no hay operador (como la hora del almuerzo).
6	Tiempo de espera en la zona carguío	Pérdida de disponibilidad	Duración del tiempo durante el cual el camión espera para alcanzar la posición para ser cargado.
7	Pérdida de tiempo de carga	Pérdida de disponibilidad	Tiempo que el camión espera para ser cargado.
8	Condiciones ambientales	Pérdida de velocidad	Dado que el ambiente de trabajo es dinámico, es posible perder tiempo debido a gestión, clima y condiciones laborales.
9	Pérdida de baja velocidad	Pérdida de velocidad	Pérdida de tiempo debido a que el camión se está operando por debajo de la velocidad estándar. (Tiempo de oscilación, tiempo de carga, etc.).
10	Pérdida de calidad	Pérdida de calidad	Eso equivale a productos no calificados y depende del factor de llenado de la pala.

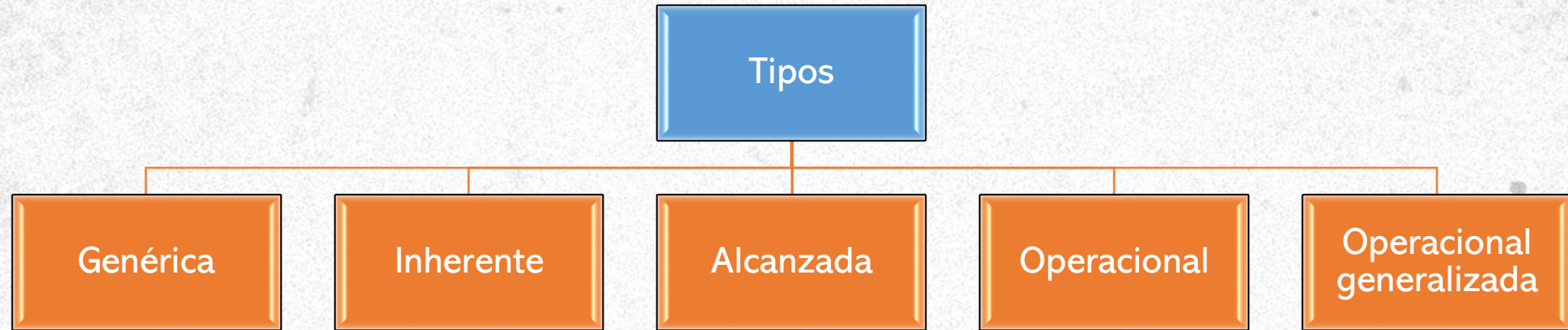
Utilización & Disponibilidad



- ❑ $TC = SB + PP + TI + PNP + UP$
- ❑ $TC = SB + DW + UP$
- ❑ $TU = DW + UP$

- ❑ $Utilización = TU / TC$
- ❑ $Disponibilidad = UP / TU$

Tipos de disponibilidad



		Factores que disminuyen la funcionalidad del dispositivo, equipo o sistema						
		Tiempo de no disponibilidad <i>Down Time</i> de cualquier índole	Fallas que implican reparación correctiva	Mantenimientos planeados preventivos o predictivos	Tiempos administrativos	Retrasos logísticos de insumos, repuestos o recursos humanos	Tiempos logísticos que generan indisponibilidad Pts suma de ADT + LDT'	Ready Time, tiempo en que el equipo está disponible pero no produce
Término		DT	TTR	PM	ADT	LDT'	LDT	RT
Disponibilidad que considera el concepto	Genérico A_G	X						
	Inherente A_I		X					
	Alcanzada A_A		X	X				
	Operacional A_O		X	X	X	X	X	
	Operacional generalizada A_{GO}		X	X	X	X	X	X



INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

