



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE

2^a
EDICIÓN



“Por aquí es un camino...”

Vamos a compartir nuestras experiencias, logros, tropiezos y descubrimientos.



La integración de Indicadores de Desempeño dentro del Manejo de Activos en Minería

Pedro Portillo / Gerardo Lara

Asset Management –
Newmont Goldcorp



Quick Facts

Location	Zacatecas, Mexico
Ownership	100%
Type of Mine	Open pit (Chile Colorado & Peñasco)
Processing Method	Flotation and grinding, Cyanide certified
Milling/Processing Capacity	130,000 tonnes per day
Power Demand	195 megawatts
Number of Employees & Contractors	6,673
2018 Gold Production	272,000 ounces
2018 AISC	\$648/oz
Gold Reserves (P&P) ¹	9.1 million ounces
Gold Resources (M&I) ¹	1.6 million ounces
Gold Resources (Inferred) ¹	0.1 million ounces

Principales Áreas Operacionales

Loading



Bucyrus
495HR (x 5)



Komatsu:
(PC8000 x 2)
(PC5500 x 1)
Hitachi
(EX2500 x 1)



Komatsu
WA1200 (x 4)

Hauling



Komatsu K930
(x 83)



CAT777
(x 10)



Water Trucks
K930 (x 2)
HD785 (x 7)

Drilling / Auxiliary



Pit Viper 351 (x 9)
Pit Viper 271 (x 1)
Flexiroc D65 (x 4)

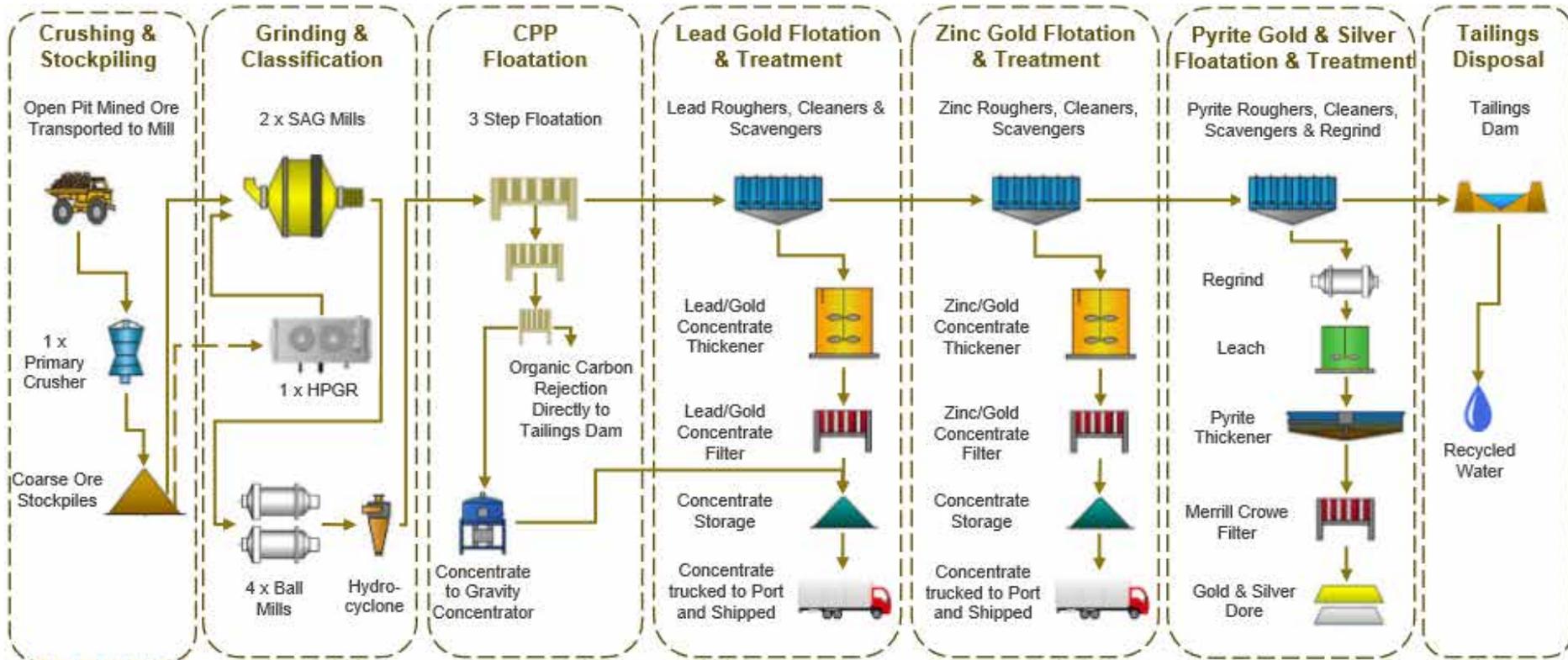


Track Dozer
D375 (x 4)
D475 (x12)



Wheel Dozer
WD900 (x7)
Graders
CAT24M (x 5)
GD825 (x 3)

Principales Áreas Operacionales

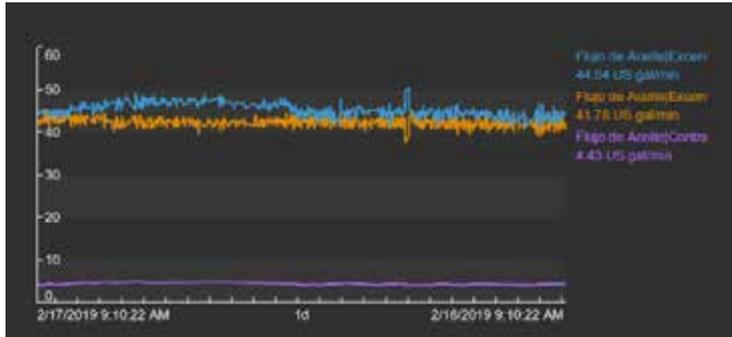


Dentro de la **integración de compañías**, y nuestro ciclo actual de mejora, encontramos que:

- El equipo deberá de encontrar **áreas de oportunidad** significativas para el negocio,
- El **análisis de datos** operativos indicara las áreas de oportunidad.

Aplicar los mejores modelos, sistemas y tecnologías para construir una organización segura, de alto desempeño y poder alcanzar la ejecución operacional superior a través del programa de mejora continua de Potencial Total.

Recolección Datos



MANTENIMIENTO:

EQUIPO	DÍA		ACUMULADO							OBSERVACIONES DEL DÍA
	21-04-19	APRIL	YTD 2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	
100-CR-01 Gyrotray Crusher 60" X 113"	97.63%	83.87%	85.65%	89.81%	91.96%	88.54%	89.22%	89.37%	89.37%	0.57 HRS CALIBRACIÓN QUEBRADORA
061CR01 NPSC	100.00%	100.00%	81.64%	78.29%	71.35%					
300-ML-01 SAG Mill 38 x 22.5FT	100.00%	96.10%	92.63%	92.91%	91.04%	85.82%	95.03%	92.13%	95.18%	
302-ML-11 SAG Mill 38 x 22.5FT	86.26%	74.48%	91.43%	92.44%	93.72%	89.05%	94.50%	92.18%	94.95%	0.42 HRS ALARMA RUPTURA DE BANDA DESCARGA 2027D04 / REVISIÓN DE BANDA
243-CR-01 Cone crusher XL-1100	91.46%	82.37%	76.06%	82.50%	82.18%	65.51%	87.49%	85.61%	85.78%	0.88 HRS REPONER NIVEL DE ACEITE 383FD01, 1.07 HRS LIMPIEZA Y ALINEACIÓN EN SENSOR DE CAVIDAD DE 383CR01
240-CR-21 (NPSR 2400X1650mm) Ball Mill (04) 24 X 37.5FT (AVERAGE)	91.67%	84.16%	91.19%	81.37%	81.11%	67.89%	87.98%	86.44%	87.78%	2.0 HRS AJUSTE FALDONES CHUTE DE ALIMENTACIÓN
	100.00%	86.59%	93.69%	93.25%	93.79%	86.54%	94.70%	93.05%	94.85%	



Objetivos



Validar la calidad de la información adquirida



Seleccionar las herramientas necesarias para detectar áreas de oportunidad



Generar resultados simplificados para difusión.

Selección de Herramientas de Análisis

- Pareto
- Comparación de comportamiento real contra el pronosticado y el presupuestado (Desviación)
- Análisis logarítmico de fallas crónicas y agudas (Jackknife)
- Detección de actores claves/componentes mayores (Enfoque de indicadores)



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE

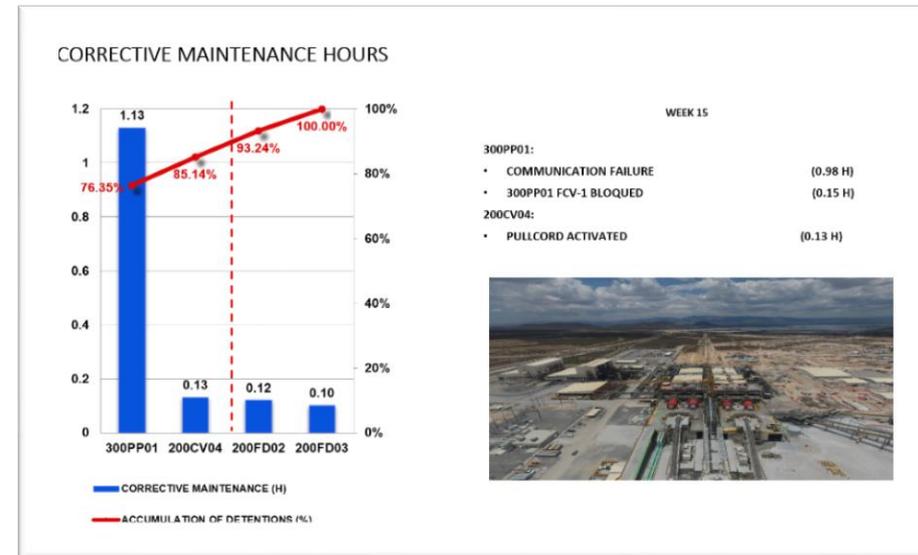
IMPLEMENTACIÓN



BRÚJULA
SESIÓN

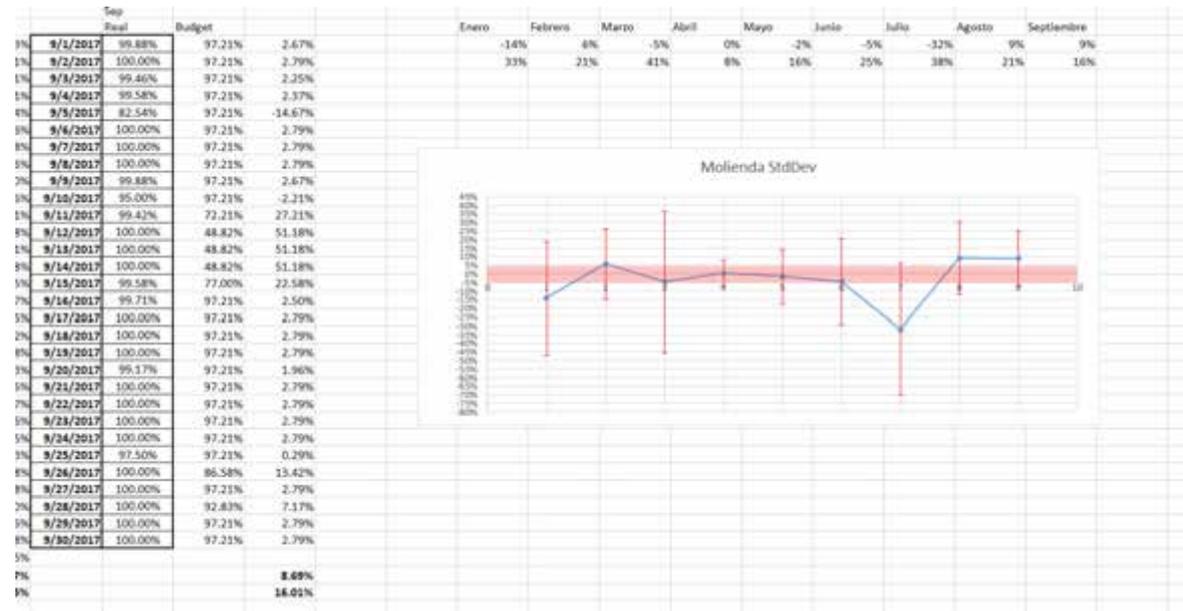
Simple como un Pareto

- El análisis del 80/20 se ha seleccionado para análisis en corto tiempo (Semanal y Mensual)
- Se utiliza como **guía** para el enfoque del mantenimiento correctivo y predictivo.
- Adicionalmente, a largo plazo, se utiliza para **comparación** de detenciones operativas.



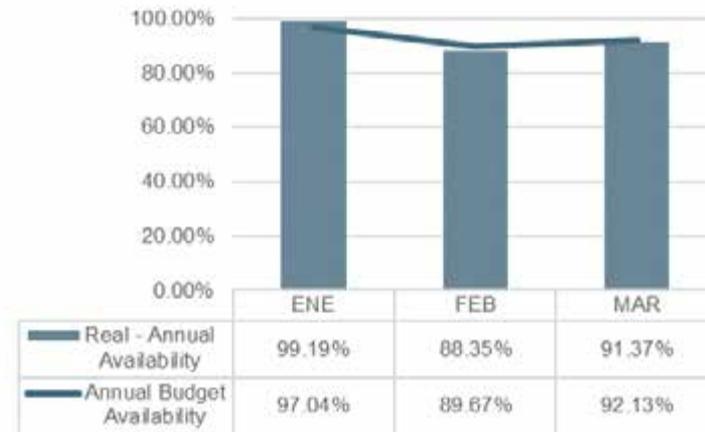
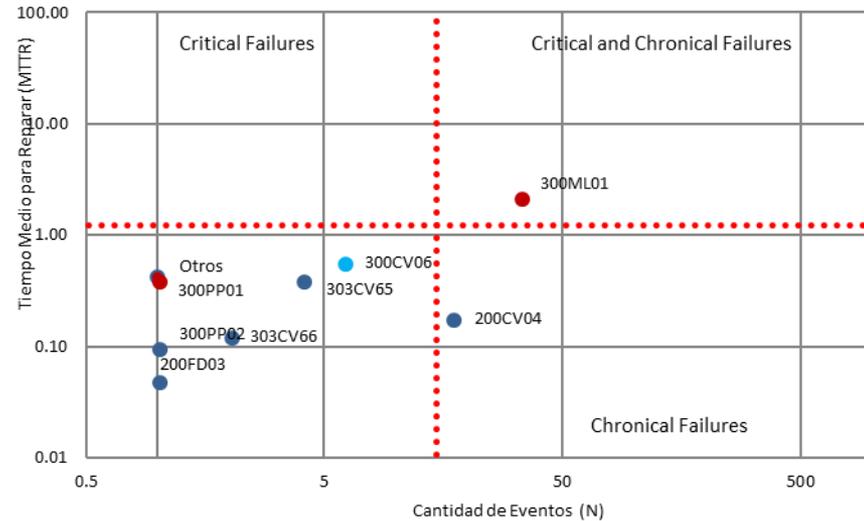
Desviación a Pronósticos

- Entender los eventos que contribuyeron a las **desviaciones de programa**
- Corregir pronósticos** futuros en el mantenimiento planeado a mediano y largo plazo.
- Analizar a corto plazo las **desviaciones** de comportamiento de equipos. (Variables operativas)



Jackknife

- Separar y analizar los eventos para **identificar** áreas de interés
- Las bases de datos permiten categorizar y analizar los **malos actores**.
- Útil para la planeación a mediano plazo y para **priorizar** proyectos de mejora.



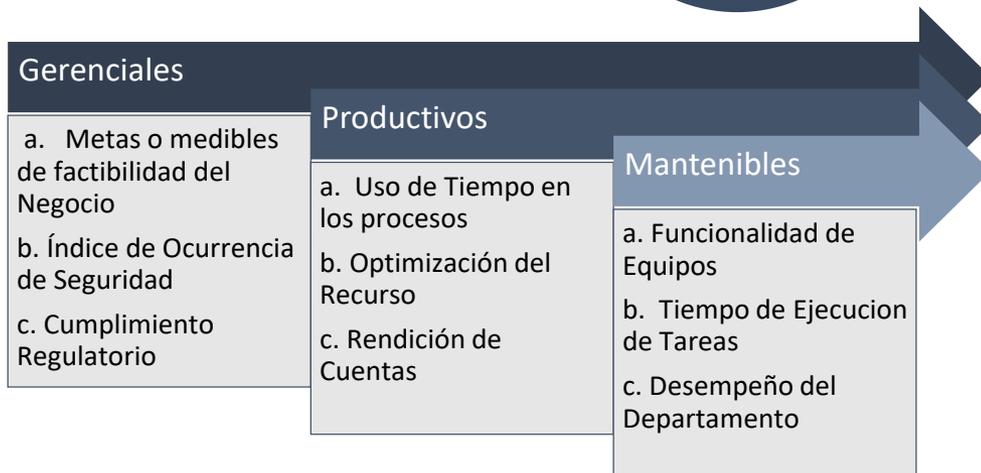
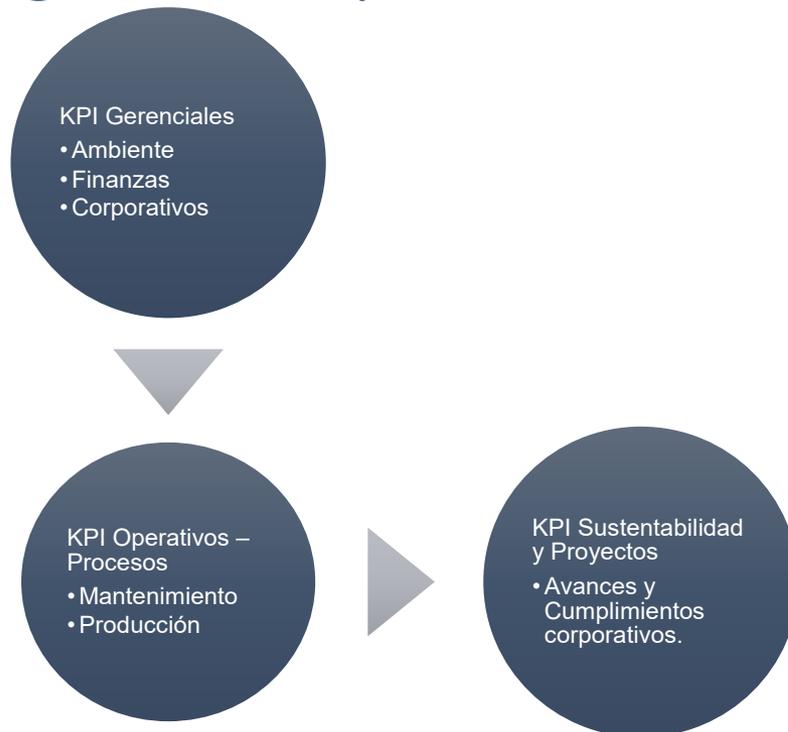
MTTR & MTBF

- El análisis comparativo de periodos de indicadores **enfocados a componentes mayores** permite detectar variaciones en comportamiento y componentes mecánicos,
- Útil para la selección de **proyectos de mejora.**

A300			
Main System	KPI	YTD	2018
300ML01	MTTR	1.21	2.64
	MTBF	220.36	637.09
	Corrective Acc.Time	14.52	23.83
300ML02	MTTR	2.54	5.99
	MTBF	312.00	534.00
	Corrective Acc.Time	10.16	101.91
300ML03	MTTR	2.7	2.89
	MTBF	494	656.73
	Corrective Acc.Time	16.20	34.69
200CV04	MTTR	1.91	1.56
	MTBF	150.67	127.88
	Corrective Acc.Time	36.35	106.35

Rol de Los KPIS dentro de un Proceso – Empresa – Negocio – Proyecto

- Los niveles de los indicadores funcionan como el **enlace de los medibles** entre los distintos niveles y jerarquías dentro de un proyecto y un proceso
- ¿Qué limitante tiene el hecho de tener **indicadores que no se adapten** a las etapas de los procesos y de la gestión de los activos dentro del ciclo de vida?
- ¿Cuándo un Medible se vuelve una tarea que tiene como objetivo **Cumplir la captura del medible** y perder del radar que algo sucede en tu proceso?



Minando KPI's

MADUREZ Y EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- **Confiabilidad de los procesos** de
mantención de equipos
- **Marcos referenciales** de las
etapas de la mina y su correlación
con los costos y target de
desempeño
- Continuidad operativa – quién
gasta qué y cómo mantenimiento
gestiona
- Ingeniería de **integridad mecánica**
vs el monitoreo de condición
- **¿Optimización ó cumplimiento?**
(la razón de ser de los KPIs y el
propósito de su medición)

ENLACE REAL DE LOS INDICADORES



Operativos

Utilización
OEE
Disponibilidad



Financieros

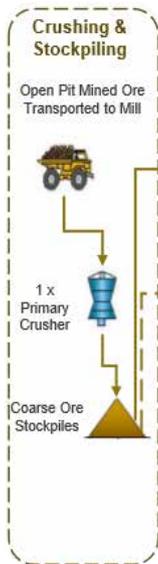
Costos
Presupuestos
Reemplazo de Equipos
Costo por Producto Final
Producido



Regulatorios

AIFR
PSE
Manejo de Sustancias
Cumplimientos Ambientales

EL EFECTO DE LOS SILOS / DESARROLLANDO EXPERTOS PARA CALCULAR INDICADORES



Indicadores operativos movimiento mineral

- A. Tonelaje movido
- B. Costo por tonelada
- C. Costos por operación
- D. Costos de proyectos
- E. Uso de la disponibilidad
- F. Utilización efectiva
- G. Utilización absoluta

Indicadores operativos trituración (chancado primario)

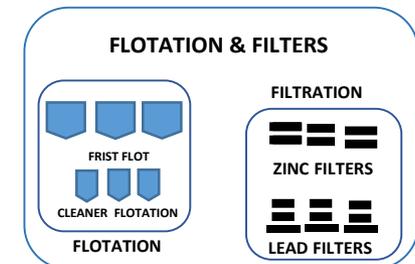
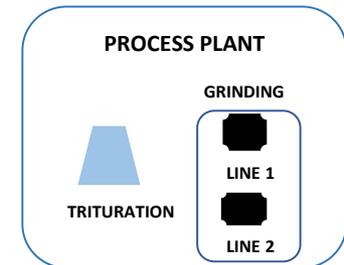
- A. TPH
- B. Costos operativos / en base a tiempo calendario
- C. Downtime operativos
- D. Utilización del área
- E. Costos por materiales de desgaste
- F. Presupuestos vs costos reales
- G. Utilización absoluta

Indicadores mantenimiento trituración (chancado primario)

- A. Disponibilidad
- B. Tiempo medio entre fallas MTBF
- C. . Tiempo medio entre reparos MTTR
- D. Tiempo medio de mantenimiento pm
- E. Tiempo medio de reparos históricos
- F. Tiempo no específicos
- G. Tiempo de ejecución de mtto

Expertos rompiendo marcas y mejorando tiempos

- ¿Cumplir tiempos? o ¿Alinearte a las estrategias del negocio?
- Tu habilidad numérica satura la posibilidad de cuestionar el **por qué los indicadores existen**
- ¿Qué pretende la empresa al categorizar indicadores?
- ¿Cuántos niveles existen en la gestión de los indicadores y en qué momento se **correlacionan?**





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE

CONCLUSIÓN



BRÚJULA
SESIÓN

La selección de herramientas de análisis permite garantizar el enfoque de proyectos de mejora

La retroalimentación generada por el análisis permite mejorar los planes de mantenimiento

La selección de frecuencias de análisis permite generar inspecciones más certeras y hacer más eficiente las horas hombre en campo.



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD | 2^a
EDICIÓN
CHILE

POR SU ATENCIÓN

¡GRACIAS!

¡Sigue este camino y encuentra el tuyo!

Pedro Portillo / Gerardo Lara

Asset Management –
Newmont Goldcorp

