

TALLER PLANIFICACIÓN TRANSVERSAL & FLEXIBILIDAD MINERA

“Planificación integrada de operaciones a cielo abierto,
visión global y realidad de la industria minera Chilena”

Marco Arias Jara

Agosto de 2017



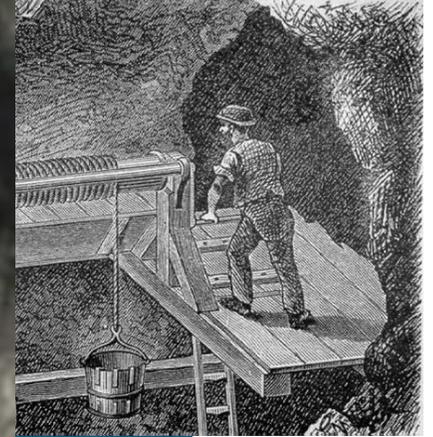
1. Tecnologías en la Minería
2. Inversión Minera en Tecnología
3. Integración de la Planificación y las Tecnologías
4. Caso Peña Colorada - México
5. Caso Los Bronces - Chile
6. Conclusiones

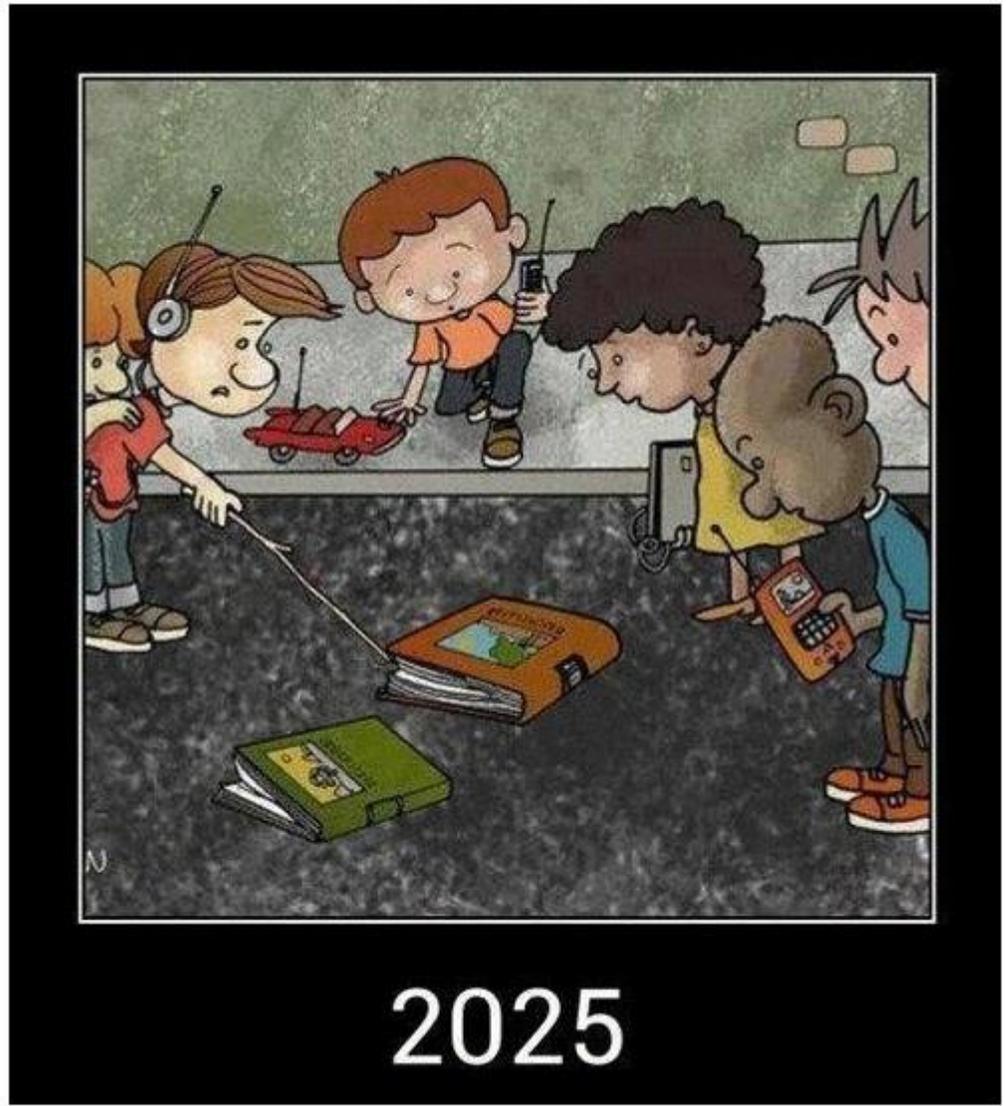


1.- TECNOLOGÍAS EN LA MINERÍA



DESDE LOS INICIOS DE LOS TIEMPOS





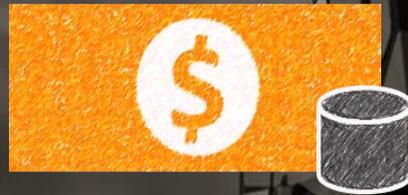


2.- INVERSION MINERA EN TECNOLOGIA



Un reciente estudio en más de 150 CxO's en la industria minera entregó...

88% reportó un **incremento** en el gasto en tecnología digital.



90% reportó un incremento en la inversión en **colaboradores del área TI.**



Prácticamente todos - **90%** - proyectaron un incremento en sus **Inversiones digitales** en los próximos 3 años.



Competitividad: un motor para la inversión digital

87% reportó que las compañías mineras **que no adopten tecnología** puede perder su competitividad y literalmente exponerse a la **extinción.**



EL POTENCIAL E IMPACTO DE LA TECNOLOGIA



Las tecnologías con mayor potencial en su ROI son:

1. **46%** indicó **Análisis/Big Data**



2. **46%** dijo **Computo en la Nube**



3. **40%** contestó **Planificación Minera Integrada.**



El mayor impacto en los siguientes 05 años se esperan en:

74%
Mejorando la
productividad &
reduciendo
costos



Mientras que **56%**
Opinan que
optimizando la
cadena de suministro



La industria Minera requiere un nuevo horizonte en Tecnología



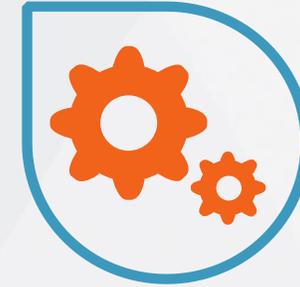
BASES DATOS



CONECTIVIDAD



AUTOMATIZACION



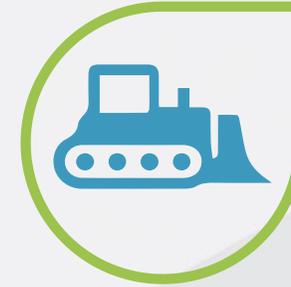
MOVILIDAD



**OPTIMIZACION DE LA
CADENA DE SUMINISTROS**



MINA DIGITAL



**CONTROL
AUTONOMO**



3.- INTEGRACION DE LA PLANIFICACION Y LAS TECNOLOGIAS





SENSORES



Transformación
de Datos en
valiosa
Información



SOFTWARE



Blast



HxGN Blast Demo - (v2.50-0) **Drill Pattern Hole**

Home Project View Display Validation Reporting Edit

Select Create
Holes Editor Delete Move

Group by: Bench

Drill Pattern Holes Cost(BlastPattern) DesignVActual(DrillHole) Grid(DrillHole) Down Hole

Drag a column header here to group by that column

Name	Design X	Design Y	Design Z	Dip	Length
1-15	315,340.66	423,451.26	1,453.00	-90.00	15.00
1-16	315,350.66	423,451.26	1,453.00	-90.00	15.00
2-14	315,330.66	423,461.26	1,453.00	-90.00	15.00
2-15	315,340.66	423,461.26	1,453.00	-90.00	15.00
2-16	315,350.66	423,461.26	1,453.00	-90.00	15.00
3-12	315,310.66	423,471.26	1,453.00	-90.00	15.00
3-13	315,320.66	423,471.26	1,453.00	-90.00	15.00
3-14	315,330.66	423,471.26	1,453.00	-90.00	15.00
3-15	315,340.66	423,471.26	1,453.00	-90.00	15.00
4-12	315,310.66	423,481.26	1,453.00	-90.00	15.00
4-13	315,320.66	423,481.26	1,453.00	-90.00	15.00
4-14	315,330.66	423,481.26	1,453.00	-90.00	15.00
4-15	315,340.66	423,481.26	1,453.00	-90.00	15.00
5-12	315,310.66	423,491.26	1,453.00	-90.00	15.00
5-13	315,320.66	423,491.26	1,453.00	-90.00	15.00
6-11	315,300.66	423,501.26	1,453.00	-90.00	15.00
6-12	315,310.66	423,501.26	1,453.00	-90.00	15.00
7-9	315,280.66	423,511.26	1,453.00	-90.00	15.00
7-10	315,290.66	423,511.26	1,453.00	-90.00	15.00
8-6	315,250.66	423,521.26	1,453.00	-90.00	15.00
8-7	315,260.66	423,521.26	1,453.00	-90.00	15.00
8-8	315,270.66	423,521.26	1,453.00	-90.00	15.00
9-1	315,200.66	423,531.26	1,453.00	-90.00	15.00
9-2	315,210.66	423,531.26	1,453.00	-90.00	15.00

Drill Patte... Blast Patt...
DP-1_WaterT...
DP-2_Non EL
DP-20_Actuals
DP-21
DP-22
DP-23
DP-24
DP-25
DP-26
DP-27
DP-28
DP-29
DP-3_Ramp
DP-30
DP-31
DP-32

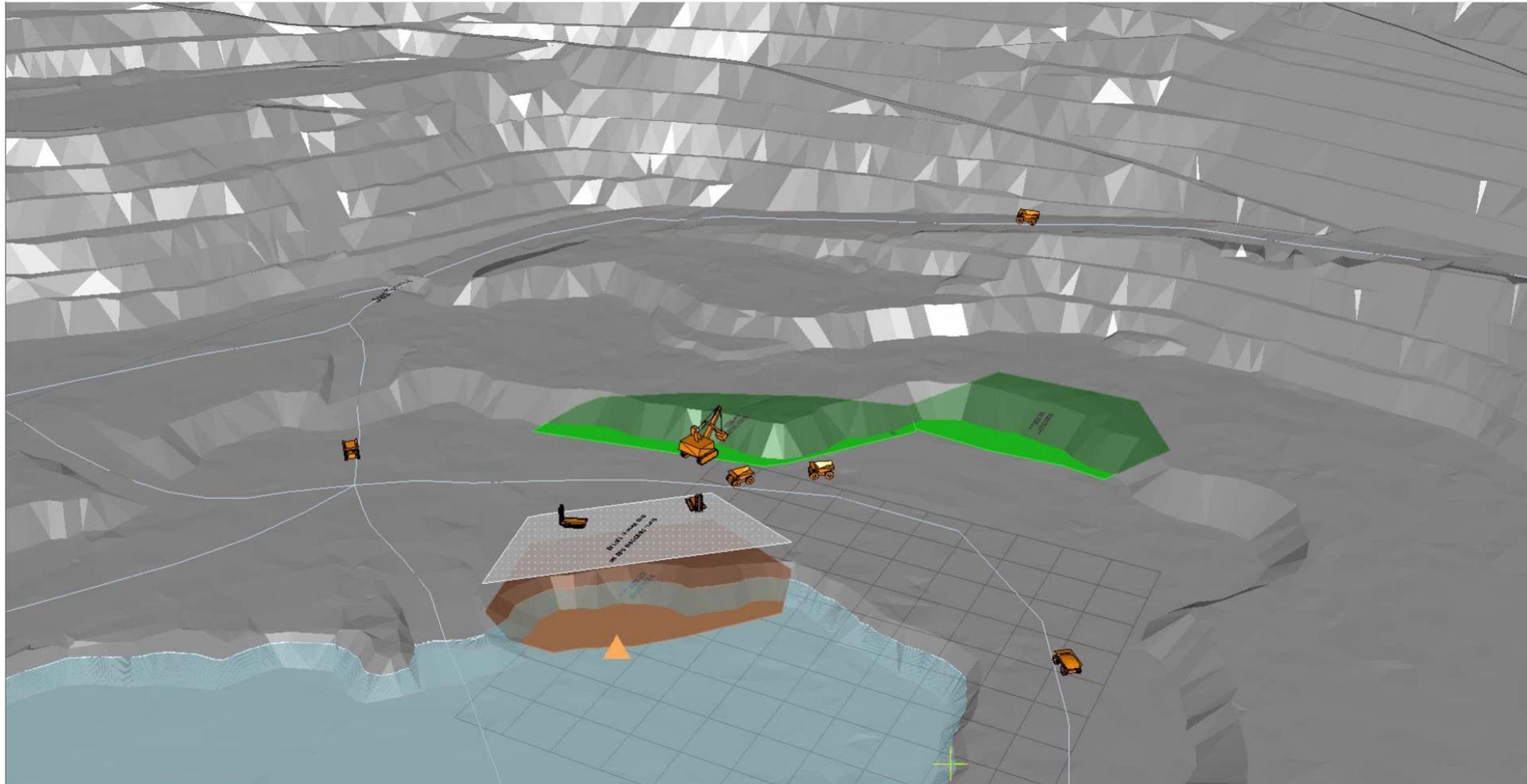
Cost(BlastPattern)
DesignVActual(Drill...
Grid(DrillHole)
Grid(Charging)

Message Window
Message Window Firing Chart

Selected: 1 Drillholes Total Drill Length: 15.00m Area: 125.43m² Volume: 1,881.39m³

Viewer 1 - 3D
Azm 5.23
Dip -21.05 Plane

Planificación



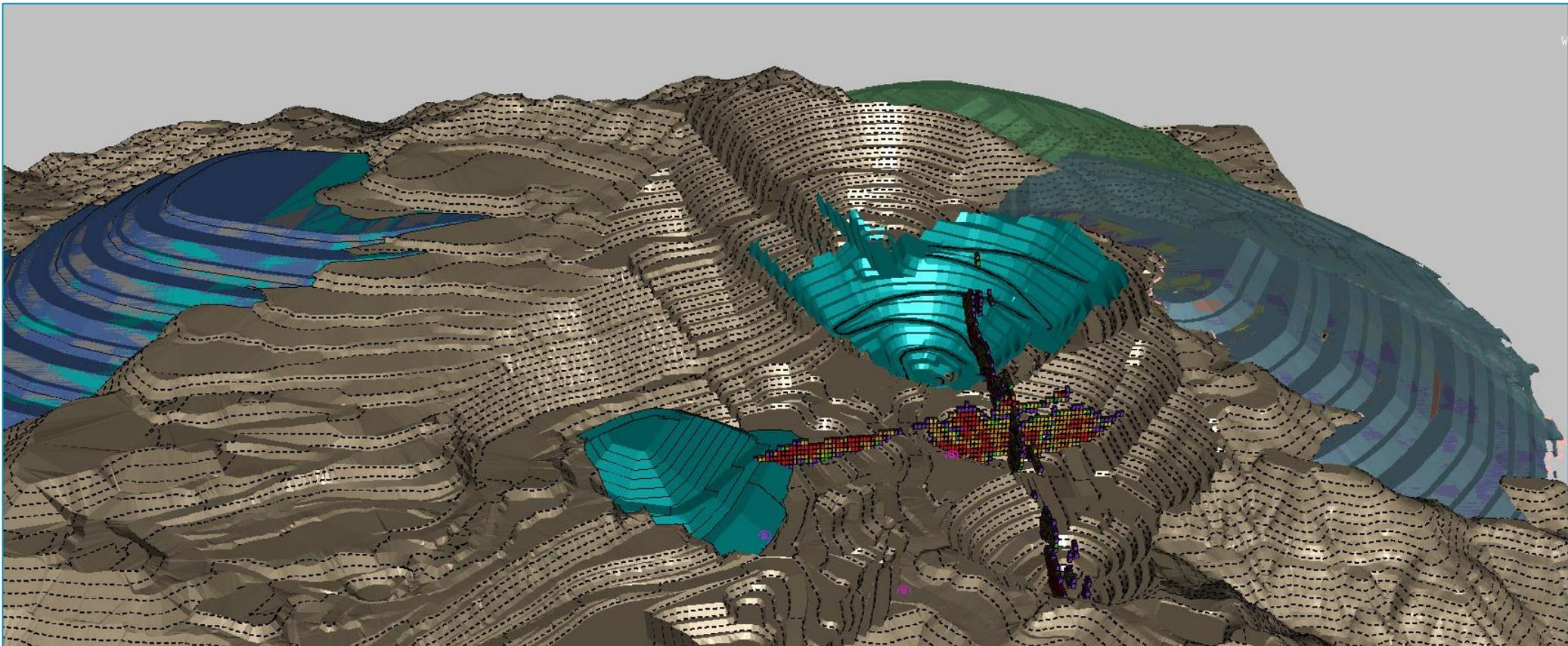


4.- Integración Planificación de Largo Plazo CASO PEÑA COLORADA

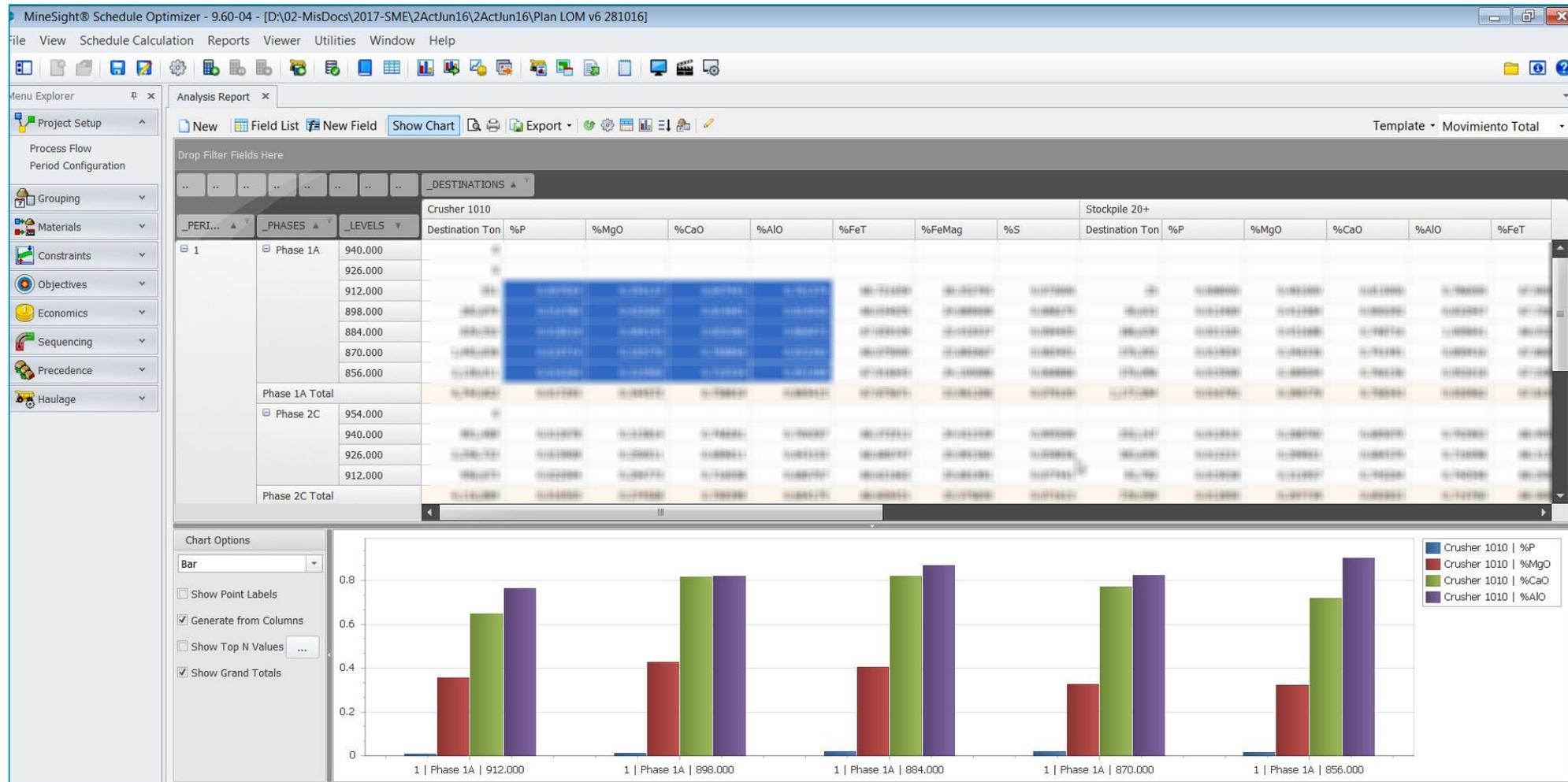


PEÑA COLORADA

- Localizado en el Estado de Colima, México,
- Peña Colorada produce el 30% del mineral de hierro en el País.



Planificación de Mina (Reporte de Reservas)



Planificación de Mina (Planificación de Largo Plazo)

MineSight 3D - mintecmasterkey - 11.00-6 - [D:\02-MisDocs...n16\2ActJun16] - Viewer 1 - 3D

File Viewer Snap Edit Grid Query Geo Tools OP Eng Tools UG Eng Tools Scheduling Utilities Model Selection Label Point Polyline

Viewer 1 - 3D

Azm 356.43 Dip -39.39 Plane Sectional

Coordinates e: 593290 m n: 142755 m z: 879 m Distance e: 0 m n: 0 m z: 0 m 3d: 0 m Angles dip: 0° Edit Gr

Process Flow

64% Link Viewer Viewer Settings Reserves

Crusher 990
Crusher 110
Pena Colorado
WD 2C 2
WD 926 C
WD EAST B
WD XS1 A C
WD XS1 B C
WD XS2 C
WD 926 J
WD 982 J
WD EAST A
WD 1290 J
WD 2C 1
WD 1A 1
WD 1A 2
Dump 1
Stockpile 1
Stockpile 10
Stockpile 12
Stockpile 20
Stockpile 21
Stockpile 7
Stockpile 9

MineSight® Schedule Optimizer - 9.60-04 - [D:\02-MisDocs\2017-SME\2ActJun16\2ActJun16\Plan LOM v6 281016]

File View Schedule Calculation Reports Viewer Utilities Window Help

Menu Explorer

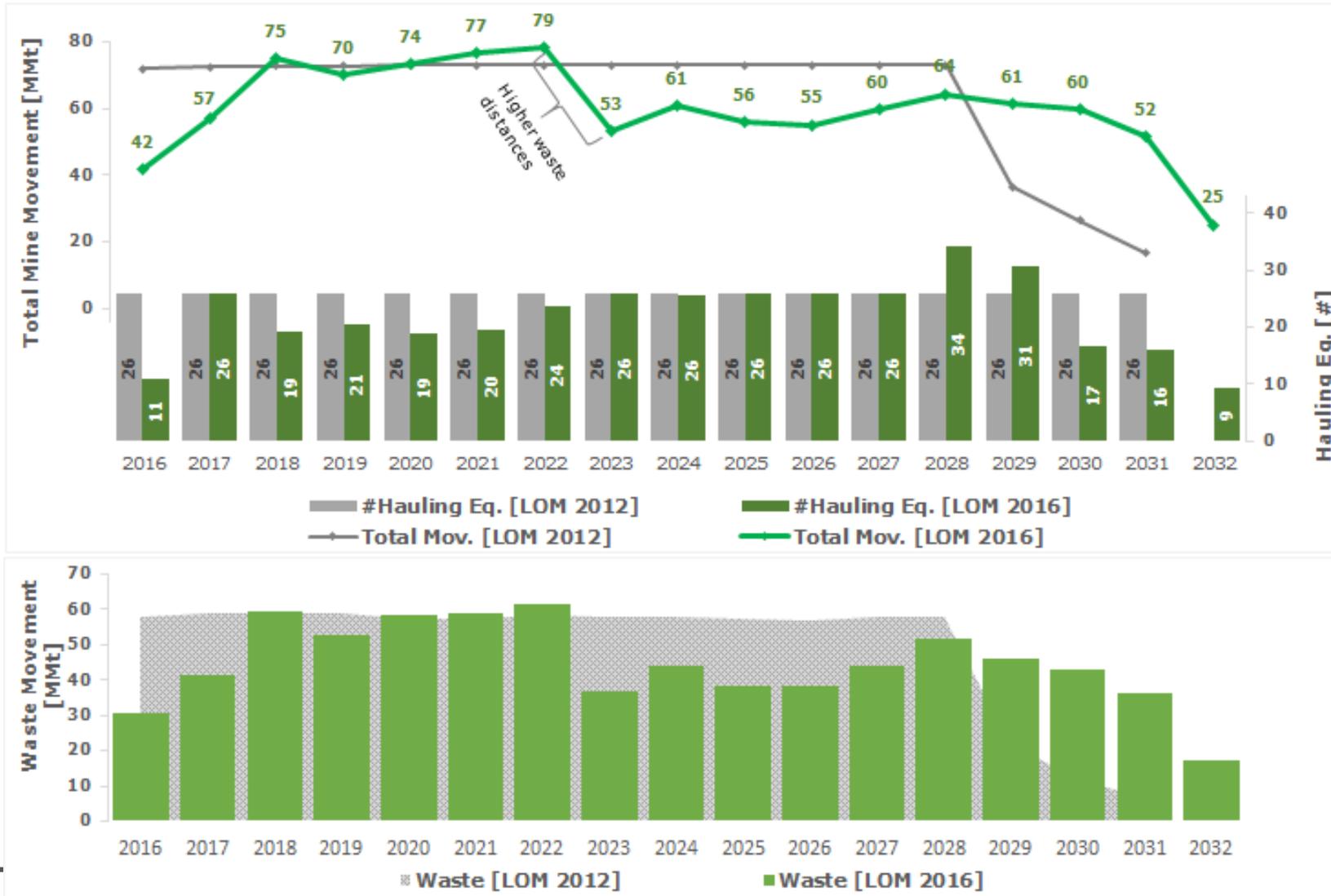
- Project Setup
- Process Flow
- Period Configuration
- Grouping
- Materials
- Constraints
- Objectives

Period Configuration

Period...	Operating Days	Days in Year
1	366	366
2	365	365
3	365	365
4	365	365
5	366	366
6	365	365
7	365	365
8	365	365



Comparando Planes de Mina





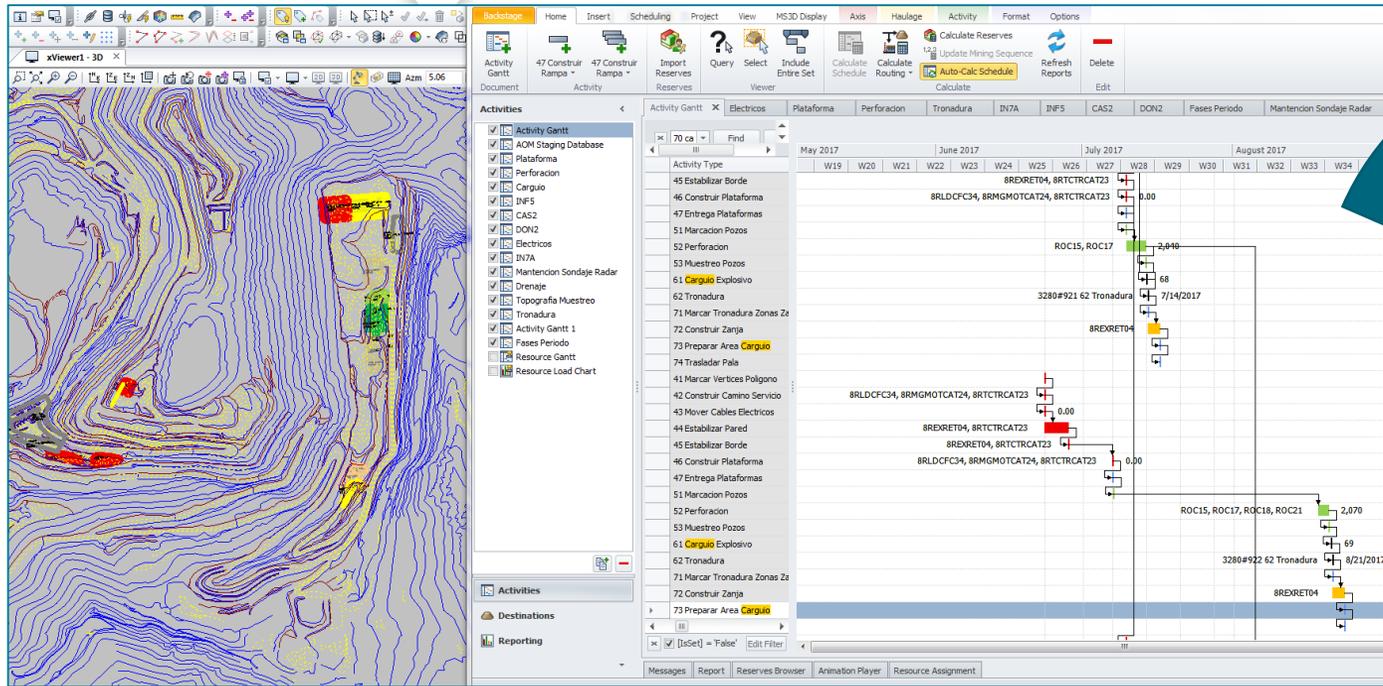
5.- Integración Actividades Corto Plazo – ERP CASO LOS BRONCES



VISION integral de la Planificación de Corto Plazo



Caso AngloAmerican



ERP

JOB CARD					DOC No	
					REV No	
					Date	
ORDER STARTING DATE						
CUSTOMER						
WORK ORDER NO.						
		DETAILS				
SR NO	DATE	PRODUCTION LINE DESCRIPTION	TIME (MINUTES)			LOCA NA
			START TIME	END TIME	TOTAL TIME	



VISION integral de la Planificación de Corto Plazo

PLANIFICAR ACTIVIDADES

VISUALIZAR EVENTOS CRITICOS

ANTICIPAR CONTINGENCIAS

INTEGRAR A LA OPERACION AL PROCESO

ALTERNATIVAS DE PLANES

DISMINUIR INCERTIDUMBRE



INTEGRACION





6.- CONCLUSIONES



El desafío de las operaciones mineras – El control e integración de la información

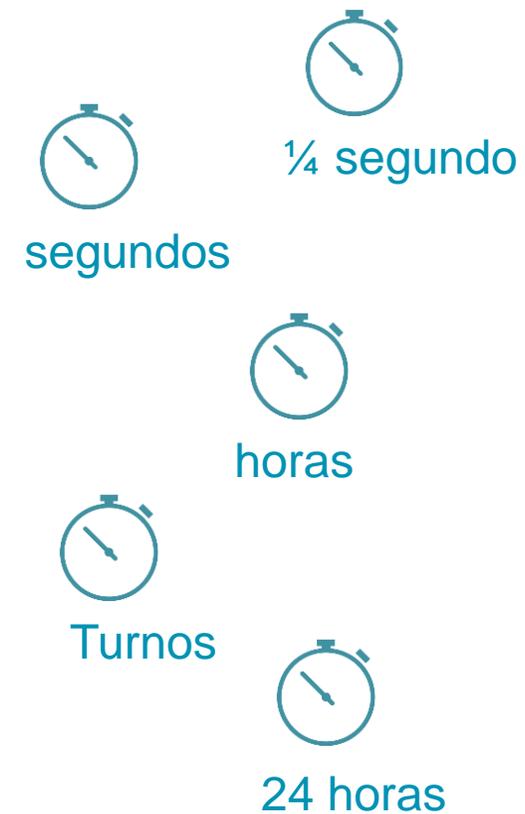
Muchos Orígenes



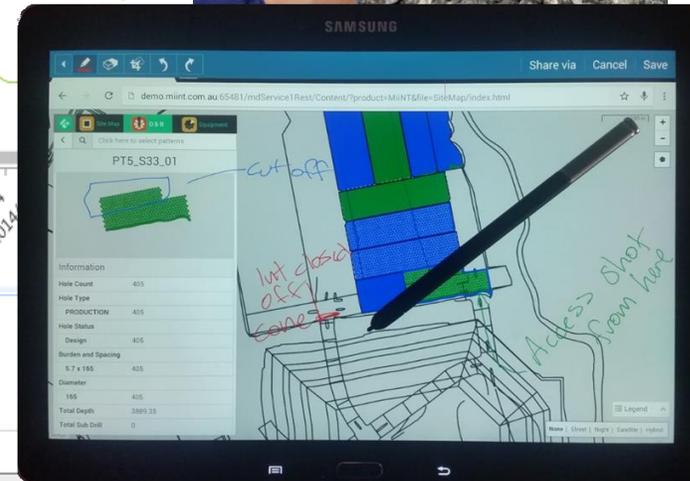
Muchos Formatos



Variedad de Frecuencias



Inteligencia Operacional



Conclusiones



Tecnología deben apuntar a que la información de las distintas herramientas puedan ser fácilmente leídas entre ellas para un mejor análisis



Planificación y trabajos no sólo deben ser complementarios, sino también integrados.



La integración en una sola plataforma para el calculo del plan minero con el calculo de camiones permite tener una visión global.



Poder tener la información en un flujo fácil y rápidamente leído por los Planificadores, permite tener mas alternativas que permiten una toma mejor de decisiones.



TALLER PLANIFICACIÓN TRANSVERSAL & FLEXIBILIDAD MINERA

GRACIAS

