

WEBINAR RELAVES

Evolución tecnológica en procesos de deposición de Relaves

A presentarse en dos fechas:

27 - 28 de Agosto / 03 - 04 de Septiembre

Con el gentil auspicio de:



Metso:Outotec

Empírica[®]





**GRUPO MINERO
LAS CENIZAS**

Evolución tecnológica en procesos de deposición de Relaves

César Morales Olmos

Jefe Operaciones, Planta Concentradora Cabildo

Grupo Minero Las Cenizas

Introducción



La historia de Minera Las Cenizas en Cabildo se remonta al año 1978 , fecha comienza sus operaciones con una capacidad de tratamiento de 3.000 toneladas de minerales al mes y depositación de relaves en tranque convencionales 1,2,3 4.

Debido al desarrollo de la minería y la incorporación de nuevas tecnologías actualmente nuestra capacidad instalada permite beneficiar 85000 Ton/mes, de las cuales 80000 Ton/mes son relaves generados de los procesos de concentración por flotación.

Hitos Importantes

- **1978 – 2006** **Depositación de Relaves vía Convencional.**
- **2006 – 2011** **Depositación de Relaves Interior Mina y preparación de terrenos para instalación de depósito de relaves en Pasta.**
- **2011 – Actualidad** **Depositación de Relaves Tipo Pasta.**

Depósitos de Relaves del Grupo Minero Las Cenizas en la Localidad de Cabildo.



DEPOSITOS DE RELAVES				
Relave	Convencionales	Pastas	Esp. Int Mina	Total
Forestados y/o Cerrados	3		1	4
En proceso de Forestación	1			1
Operativos		1		1
TOTAL	4	1	1	6

➤ Planta Concentradora Inserta en el Desarrollo Urbano de Cabildo





**GRUPO MINERO
LAS CENIZAS**

**Depósito de Relave Interior
Mina
Faena Cabildo**

Planta de espesamiento de relaves

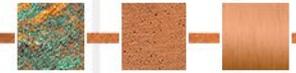


- Espesador 16 mt de Diametro
- Torre de recepción de Relaves
- Sala de fuerza y control
- Estanque de recirculación de aguas

Bomba de Piston y Membrana GEHO
Motor 600 hp
Flujo descarga 120 m³/h
% Solidos impulsión máximo 63 %

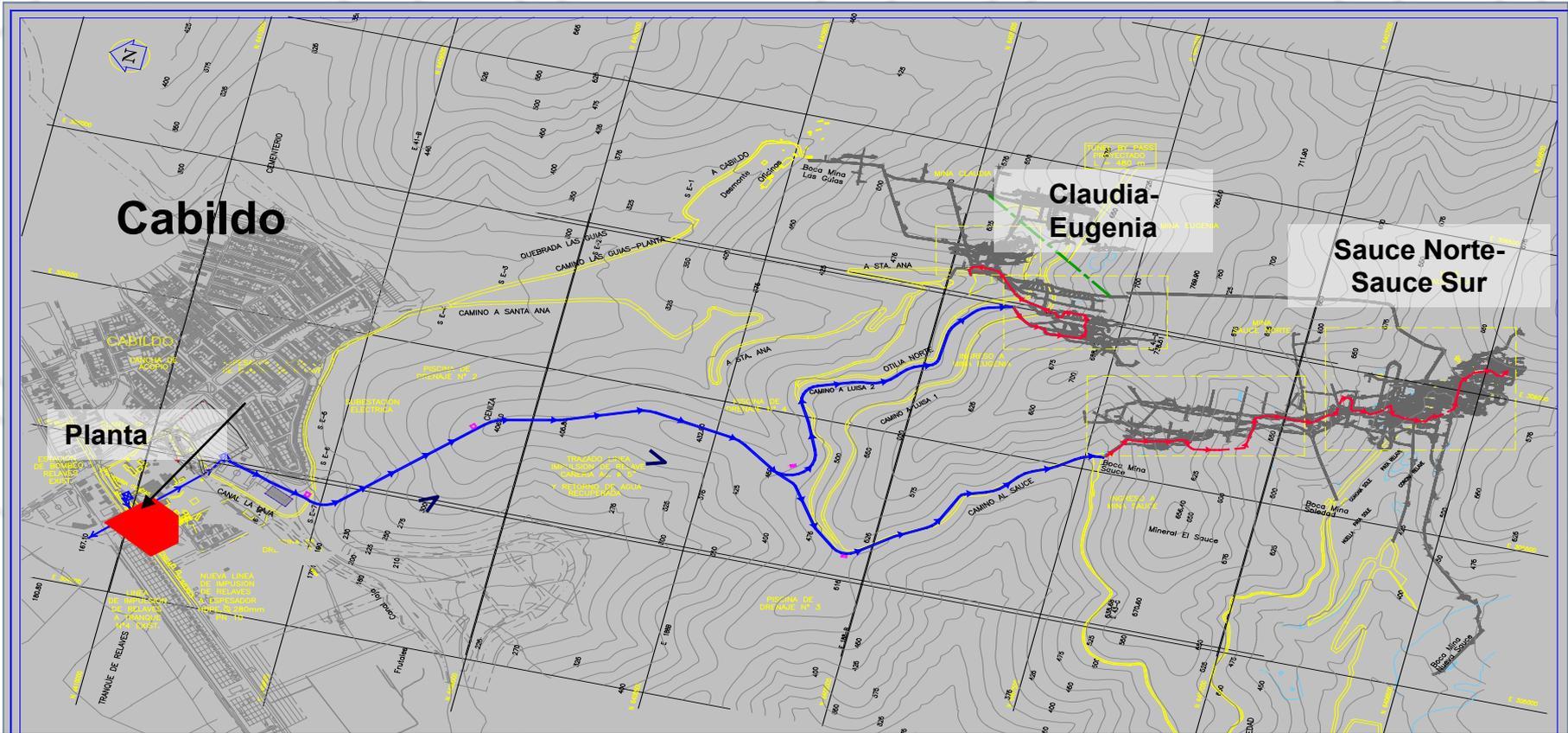


Proyecto Depósito de Relaves Interior Mina



- Inicio Operación: Año 2006
- Toneladas Proyecto: 3.000.000 [Ton]

➤ Plano Unilineal Depósitos de Relaves Interior Mina



Instrumentación de Sellos o tapones



- **Tapón o Sello** : Estructura solida construida en acceso a caserones antiguos (galerías de transporte), los cuales permiten retener relave depositado.
- **Monitoreo de Presión** : Este monitoreo permite verificar la presión que ejercerá el relave sobre la cara interna de los tapones y sus mediciones se realizan mediante la instalación de celdas de presión electrónicas del tipo “cuerda vibrante
- **Control de tensiones al interior del hormigón**: Se realiza a través de sensores de deformación electrónicos del tipo “cuerda vibrante” configurados en la forma de “rosetas Tri-direccionales”
- **Control del desplazamiento relativo tapón-macizo rocoso** : El control de desplazamiento o deformación se realiza por medio de dispositivo tipo “regletas”, compuestas cada una por dos vigas metálicas deslizantes, anclada la primera al cuerpo del tapón y la segunda a las paredes de la galería .

Relleno de Caserones con Relave



Relaves



Agua retorna a la planta (circuito cerrado)

Sello o Tapón



GRUPO MINERO
LAS CENIZAS

**Depósito de Relave
en Pasta
Faena Cabildo**

Consideraciones Importantes que Influyeron en el Proyecto DEP



- Restricciones ambientales referido a la posibilidad de instalación de nuevos Relaves del tipo convencional en la Comuna y en Chile.
- Cuota tonelaje máximo alcanzado en proyecto Dreim (deposito interior mina)
- Alta densidad poblacional en torno a la faena minera.
- Zona con alto déficit hídrico.

Ventajas Depósito de Relaves en pasta o No convencionales



- Disminución de la fracción de agua en el relave depositado.
- Disminución de la segregación de partículas finas- gruesas (concepto de Homogeneidad)
- Baja probabilidad de infiltración de aguas en suelos de fundación.
- Aumenta la capacidad de depositación debido a una mayor densidad del relave depositado (% cp).
- Todo ello se traduce en un aumento de la estabilidad física y química de los depósitos

Diagrama de Flujos Relaves Espesados y Pastas



Espeador

17 mts. Diametro
16,2 mts. de alto
Rastra de velocidad Variable
 ϕ 30 °

Descarga Espeador

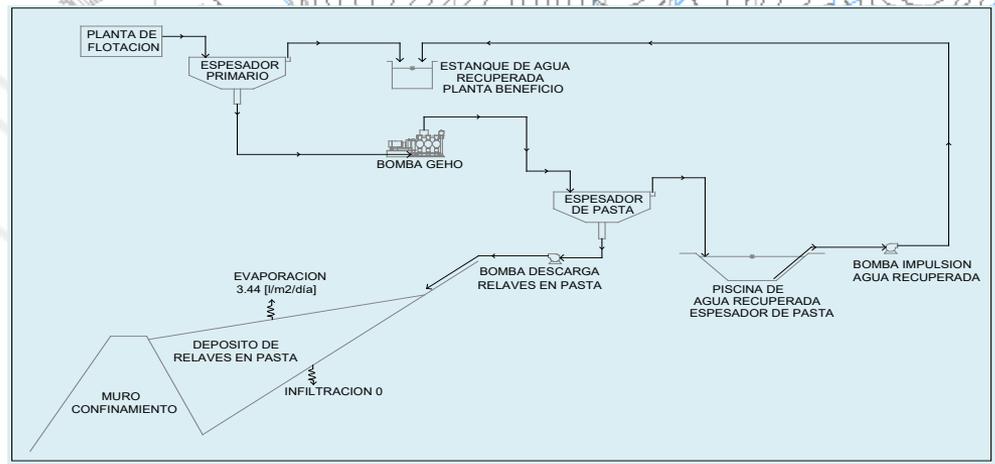
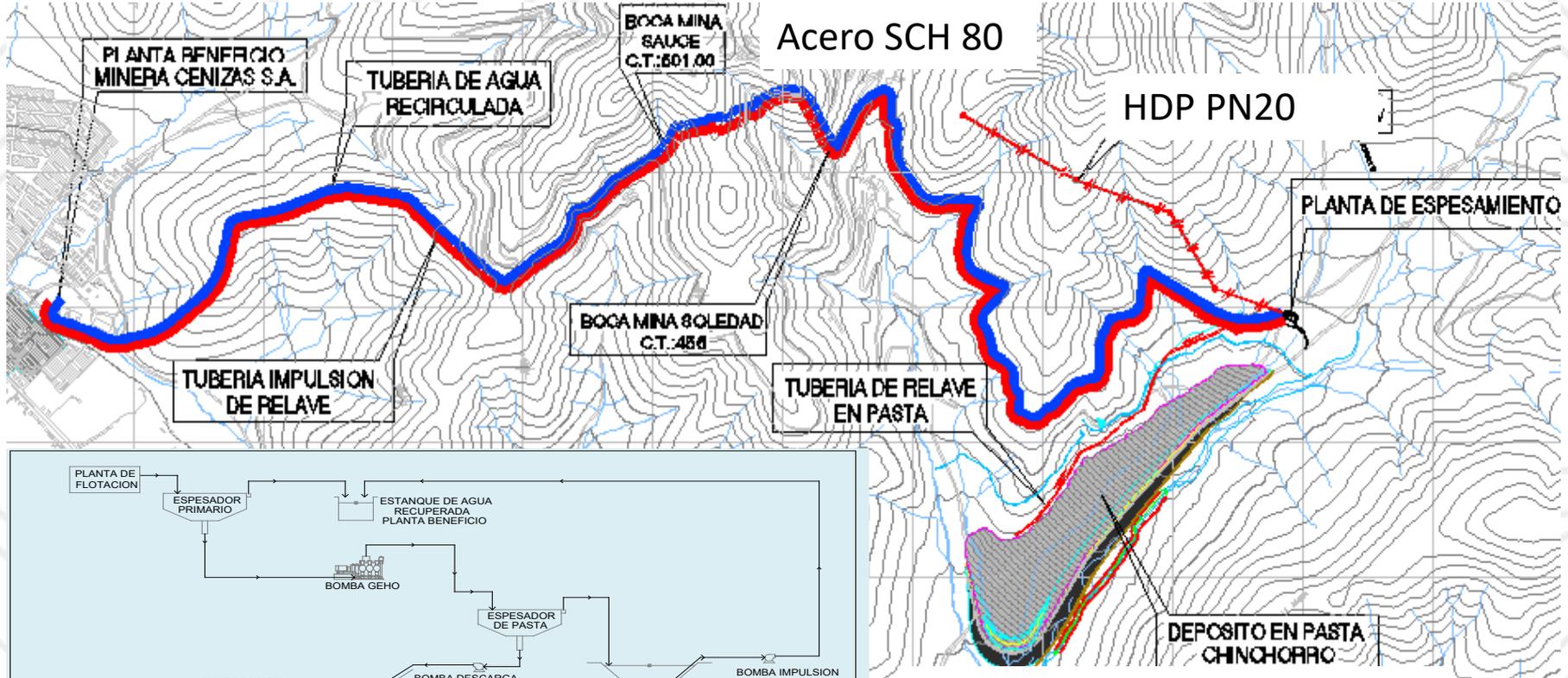
1 Bomba cizalle 3 x 2
2 Bombas 3 x 2 Centrifuga sello húmedo.

Recirculación

1 Bomba Shear Thinning 6 x 6



Línea Principal de Relaves y Agua



	Length	Material
Tailings transport	7819 m	HDPE and Steel
Water transport	7819 m	HDPE

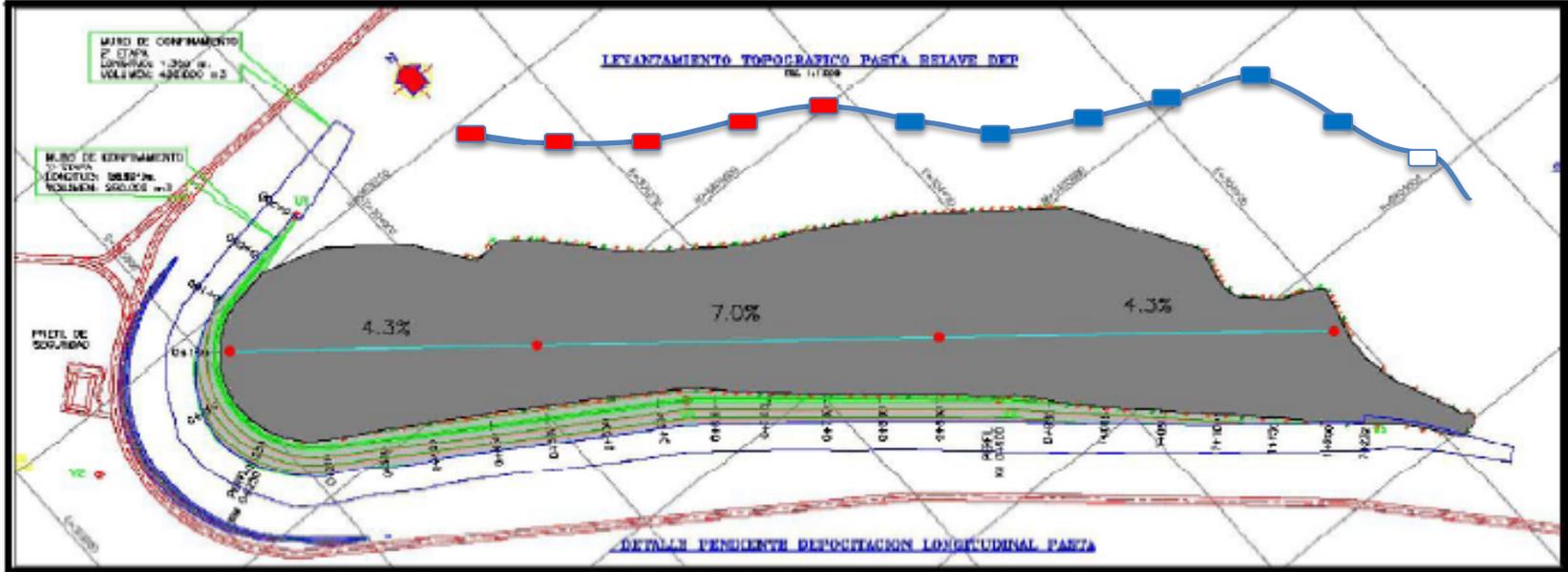
Condición Actual Depósito



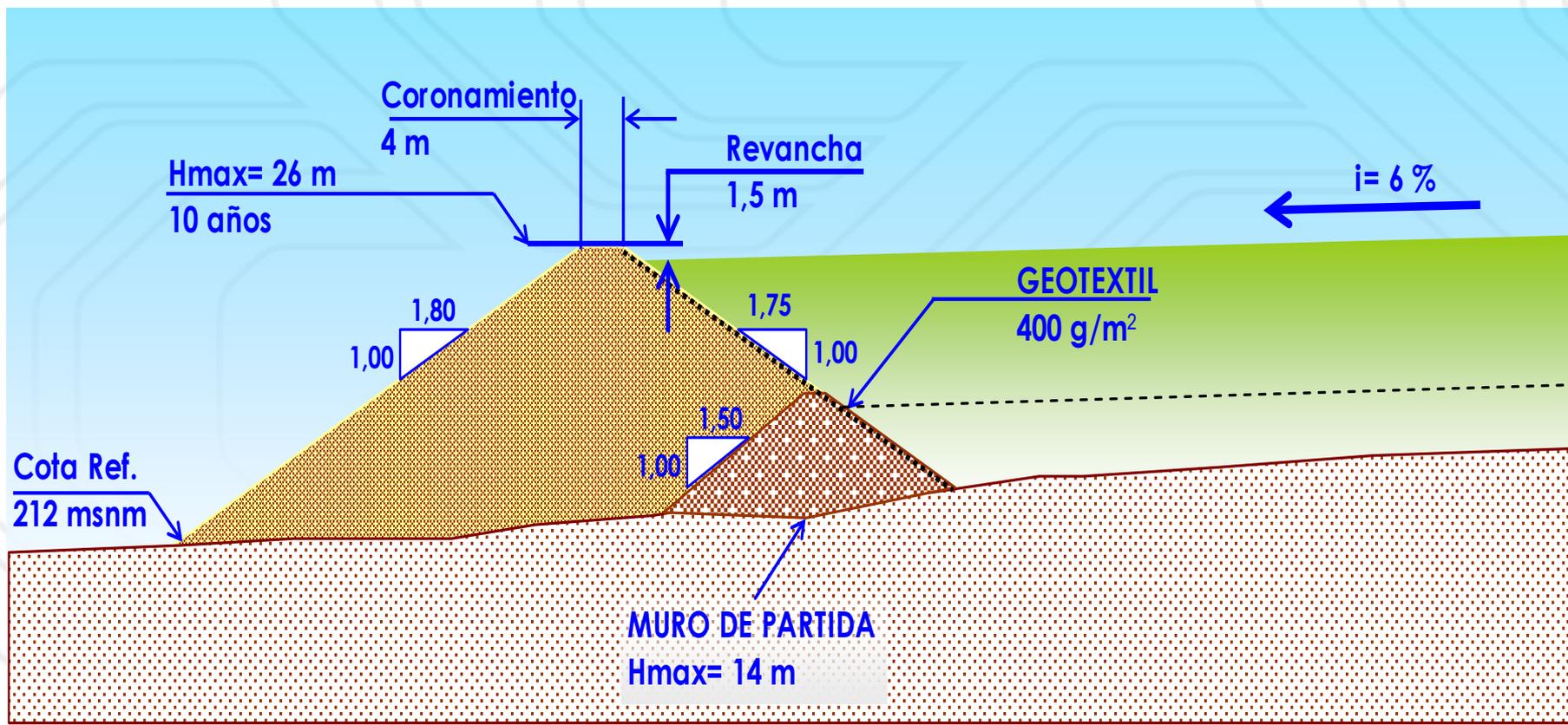
- Tonelaje depositado : 6.865.000 [Ton].
- N° Spigot de Operación : 6 [N°]
- Densidad Descarga Espesador : 73 [%]
- Densidad Descarga Spigot : 71 [%]
- Angulo de la Pasta Depositada : 4.0 a 7.0 [%]



PENDIENTE LONGITUDINAL DEPOSITACION PASTA PROYECTO DEP



Muro de Contención



Granulometría Muro Empréstito



Nº	mm	(μ m)	(%) Retenido	Retenido Acumulado (%)	Pasante Acumulado %
30"	762.0	762000	1.09	1.09	98.91
20"	508.0	508000	2.25	2.25	96.66
12"	304.8	304800	9.27	9.27	87.39
6"	152.4	152400	10.10	10.10	77.29
3"	76.2	76200	10.55	10.55	66.73
2"	50.8	50800	5.30	5.30	61.43
1"	25.4	25400	11.63	11.63	49.80
3/4"	19.1	19050	4.62	4.62	45.18
1/2"	12.7	12700	8.00	8.00	37.18
3/8"	9.5	9520	4.59	4.59	32.59
1/4"	6.4	6350	6.39	6.39	26.20
4	4.8	4750	4.19	4.19	22.01
6	3.4	3360	3.92	3.92	18.08
8	2.4	2380	3.28	3.28	14.81
10	2.0	2000	2.69	2.69	12.12
-10	2.0	2000	12.12	12.12	0.00
TOTAL			100.00		

P80 (μm)	193322
P80 (mm)	193
P80 (")	8

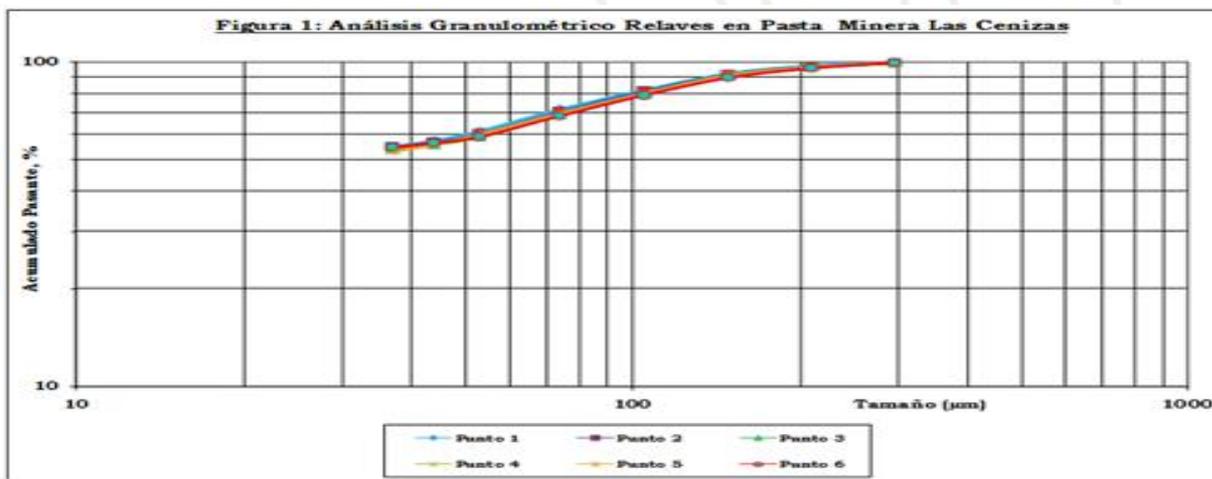
Granulometría Pasta



Tabla N°6: Parámetros Granulométricos Calculados de las muestras

Muestra	D80 (μm)	D50 (μm)	D20 (μm)
Granulometría Punto 1	98	26	2
Granulometría Punto 2	100	24	2
Granulometría Punto 3	104	22	2
Granulometría Punto 4	106	31	2
Granulometría Punto 5	105	30	2
Granulometría Punto 6	109	24	2
Promedio	103,7	26,2	2

Figura 1: Análisis Granulométrico Relaves en Pasta Minera Las Cenizas



Balance de Agua Depósito de relaves



		Tailing	Thickening	Paste
Tailing Flow	t/h	125	125	125
Water Flow	m3/h	375	77	51
Solids	sol %	25	62	71
Fraction of process water	%	50	20	14
Water recovery	%	50	80	86



Capital y Costo Operacional



Capital Proyecto DEP	
Parámetros	KUS\$
Trasporte y Preparación	6,000
Muro	2,600
Trabajos Asociados	1,700
Ingeniería, Medio Ambiente y Otros	1,400
Total KUS\$	11,700
US\$/ Ton.Relave	1.20

Costo Proyecto DEP	
Parámetros	KUS\$
Crecimiento Muro	1.10
Electricidad	0.75
Otros	0.75
US\$/ Ton.Relave	2.60



Motivo Estudio:

1. Terremoto Año 2015, Magnitud 8,4, con epicentro a 46 Km de la ciudad de Illapel, Cuarta Región de Coquimbo, Norte de Chile.
2. Zona de Ruptura alcanzo entre 200 y 250 Km de longitud, con un desplazamiento máximo de 6 a 7 m. por lo que deposito en pasta se encontraría dentro de la zona afectada.
3. Las replicas ocasionadas por este terremoto se extienden por mas de un año siendo las mas considerables la de 7,1 y 7,6 Mw. generadas 5 y 23 min. después de ocurrido el evento.

GMA. Geomecanica minera aplicada

Control geomecánico de terreno
V.0.0

Depósito de pastas.

Minera Las Cenizas Cabildo



Septiembre 2015
Luis Talamilla Lobe
Consultor en Geomecánica minera aplicada.

1

GMA. Geomecanica minera aplicada

A.1.0. Ubicación y fotos.



Corona ESTABLE

Talud envolvente ESTABLE

Septiembre 2015

No se observan grietas o aberturas en el muro de contención, corona y taludes envolvente, tampoco escurrimientos de aguas, en resumen no hay daños visibles.

26



GRUPO MINERO
LAS CENIZAS

Comunidad ,Forestación e Innovación

Grupos de interés



Stakeholder o grupos de interés: Son todas aquellas personas, grupos u organizaciones que tienen la capacidad de afectar positiva o negativamente un proyecto determinado.

Visión : La meta principal de la Organización es que nuestros vecinos sientan a Minera Las Cenizas como un aliado y no como un ente productivo mas. Además que genere las instancias de trabajar en conjunto con la comunidad en búsqueda de un crecimiento local efectivo.

Esta estrategia de desarrollo socioeconómico Ganar-Ganar es materializado a través de:

- Ser una Empresa de puertas abiertas, amigable y transparente
- Capacitación y coaching de nuestros vecinos
- Atención de Consultas, reclamos y sugerencias (grievance)
- Apoyo a las pequeñas y medianas empresas
- Fondos concursables anuales a Juntas de Vecinos locales
- Convenio Liceo Bicentenario Técnico Profesional de Minería
- Mesa de Trabajo de Comunidad de Peñablanca y Programa de Visitas a las instalaciones de Planta Concentradora y Proyecto Dep.

Interacción con la Comunidad

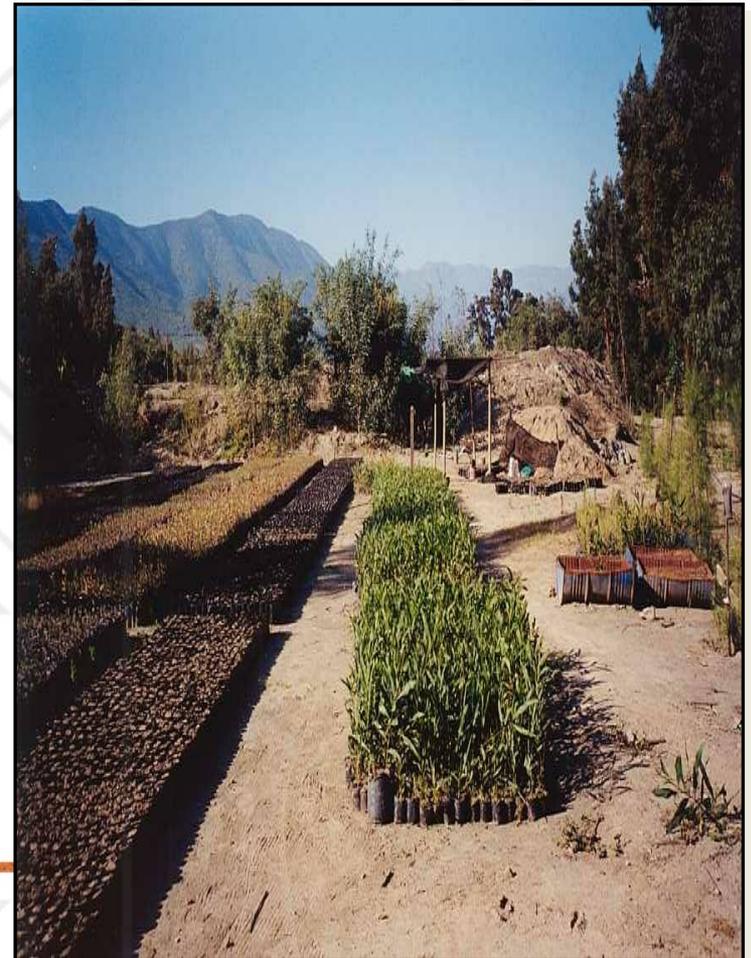


Proyecto de Forestación

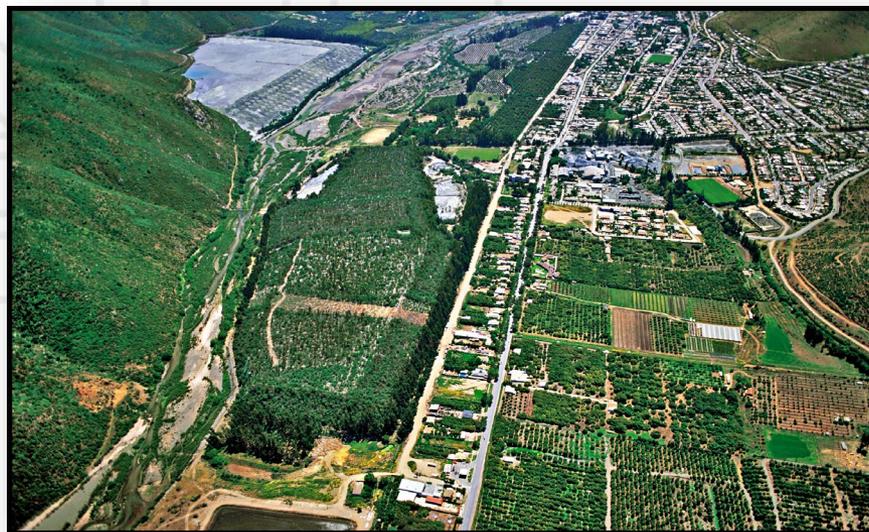
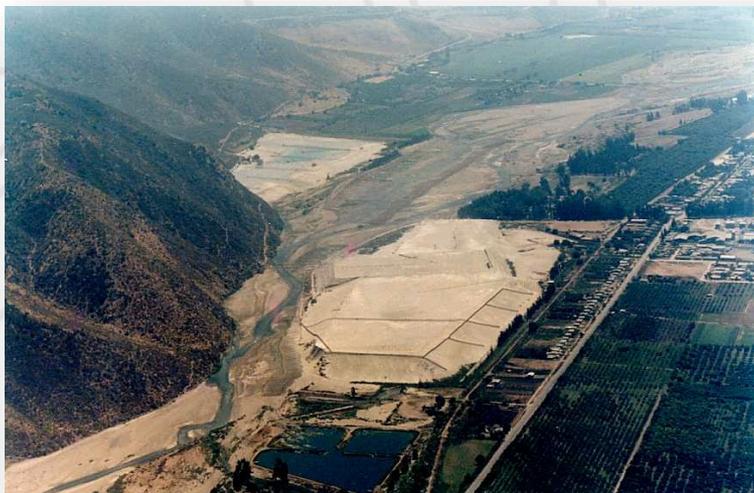


Especies Utilizadas

- Eucaliptus Camaldunensis
- Eucaliptus Globulus
- Acacia Saligna
- Pino Tamaris
- Pino Piñonero
- Espinos
- Pimientos



El antes y después de los tranques convencionales 1,2,3,4 Minera Las Cenizas



Innovación y Desarrollo



Muchas Gracias

Con el gentil auspicio de:



Metso:Outotec

Empírica®

