



Oportunidades para el tratamiento de los Pasivos Ambientales Mineros (PAMS) de Cerro de Pasco

Prof. Dr. Bernhard Dold

CTO Chief Technology Officer

bdold@pascoresources.com

Activos Recursos Mineros 2035

Componente	PAMs (total)	Porcentaje
Labor Minera	5 133	58,37
Residuo Minero	2 779	31,59
Infraestructura	861	9,79
Otro Residuo	17	0,20
Productos Químicos	4	0,05
Total	8 794	100

Distribución de PAMs por tipo de componente (15 de octubre de 2018)
Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2018. Tomado de Chappuis (2019)

4 281 total de PAM de alto y
muy alt a factibilidad

¡Un llamado a la Remediación!
Informe Defensorial N° 171 – Julio 2015

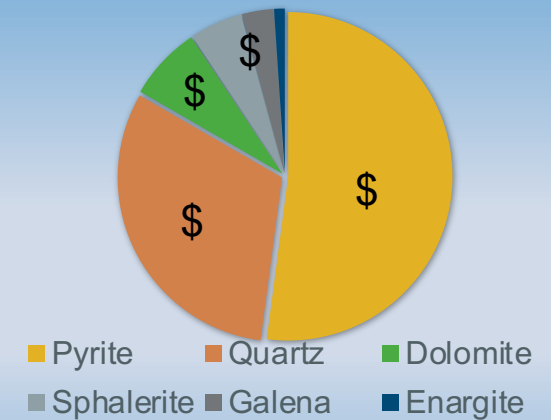




Estándar

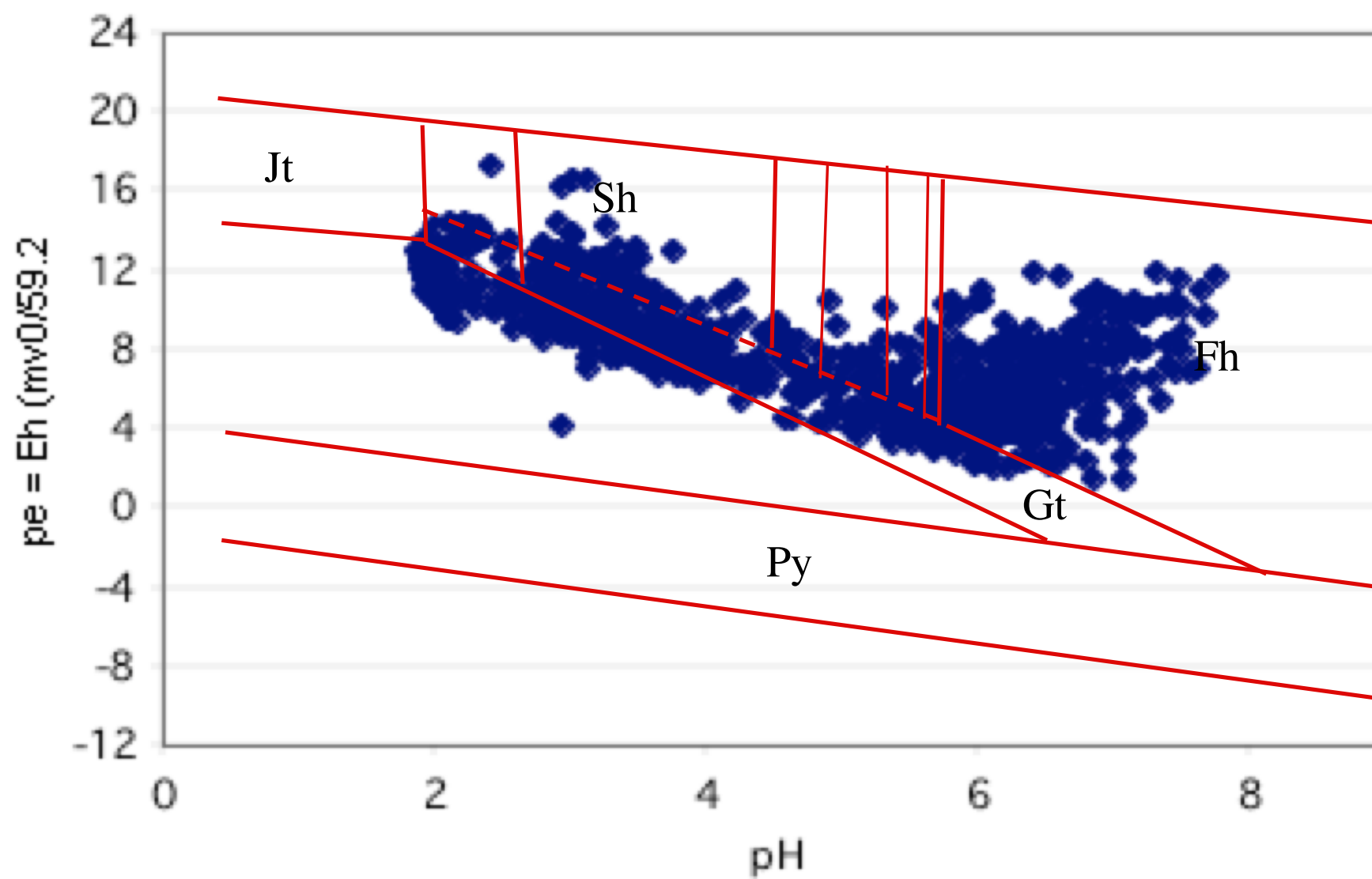


Innovación



- => Green Metals
- => Green Hydrogen
- => Mining 5.0 (Mineria Verde)





ARD Remediación – Control Bahia de Ite, Peru

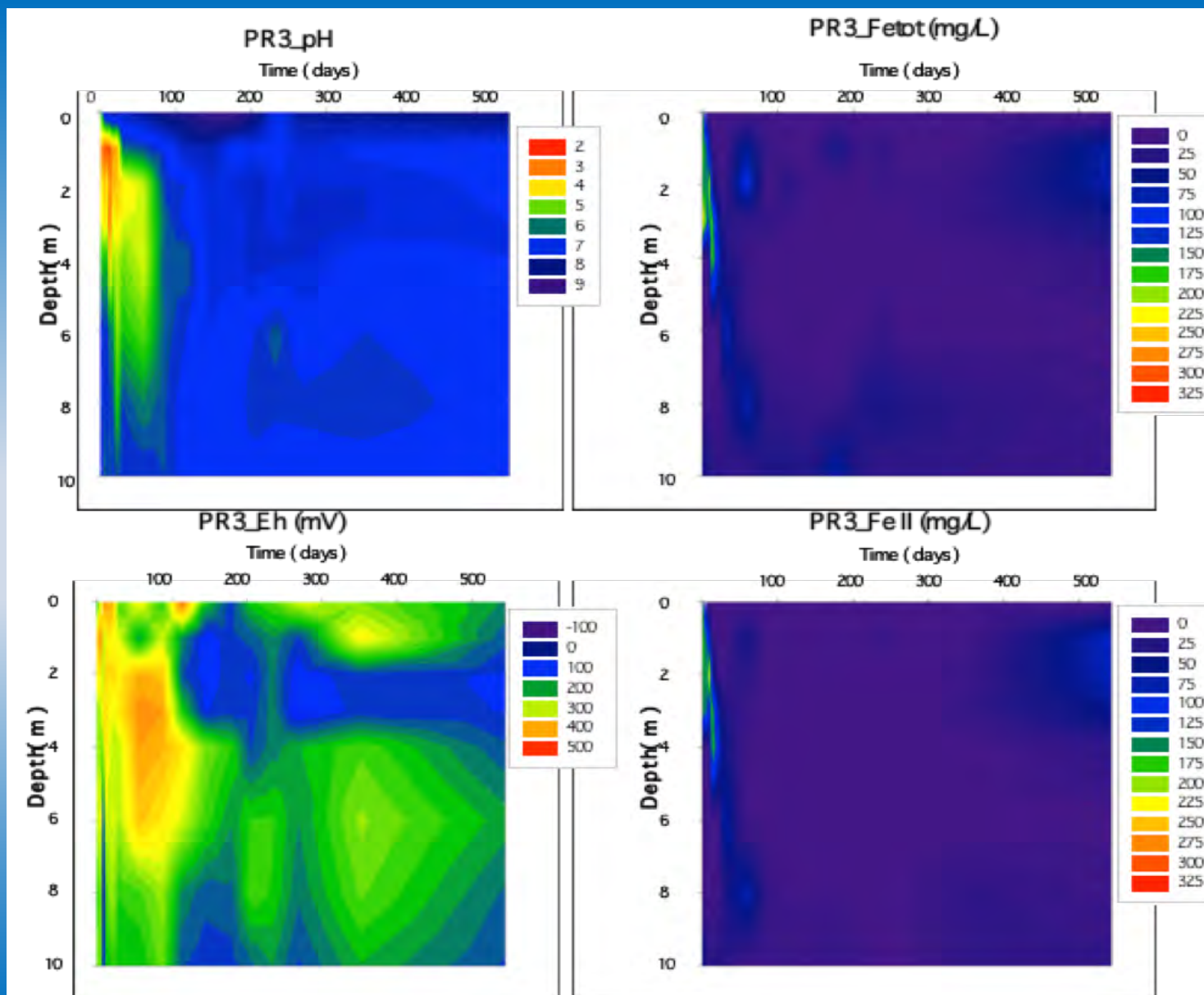


Bahia de Ite, Peru





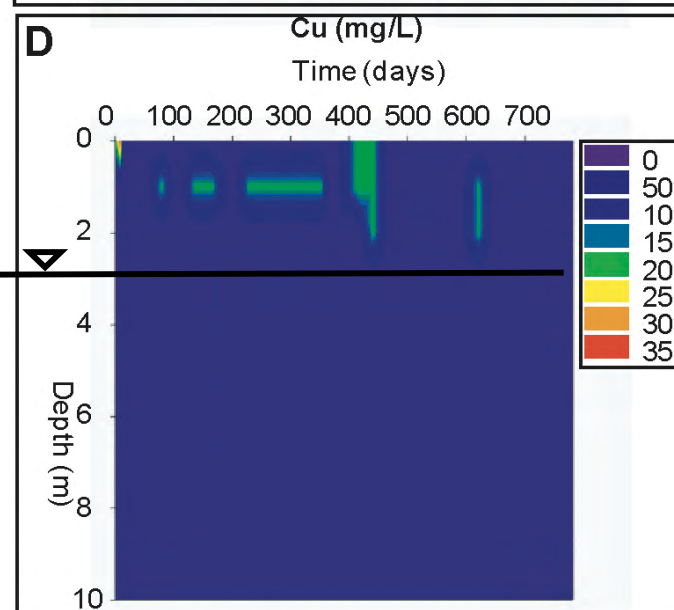
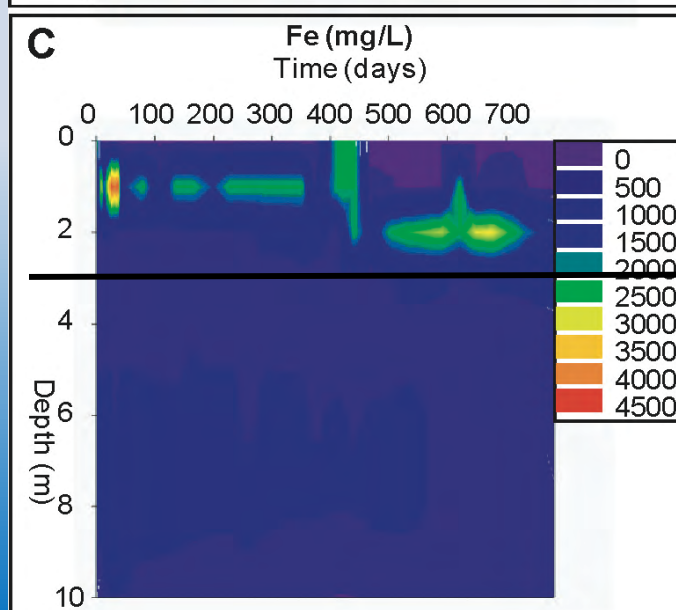
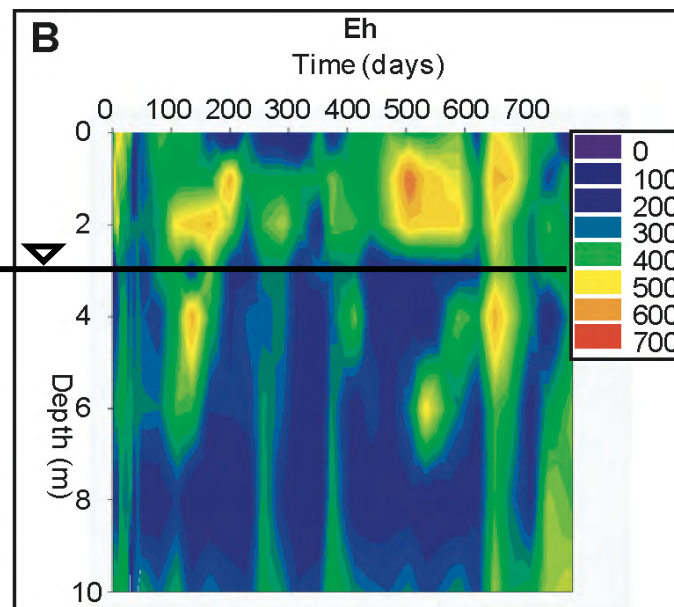
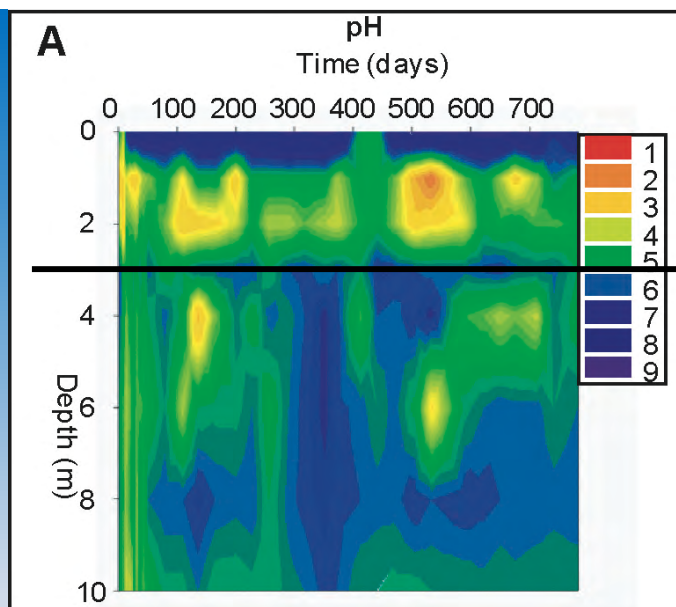
Bahia de Ite, Peru



Diaby & Dold (2014)

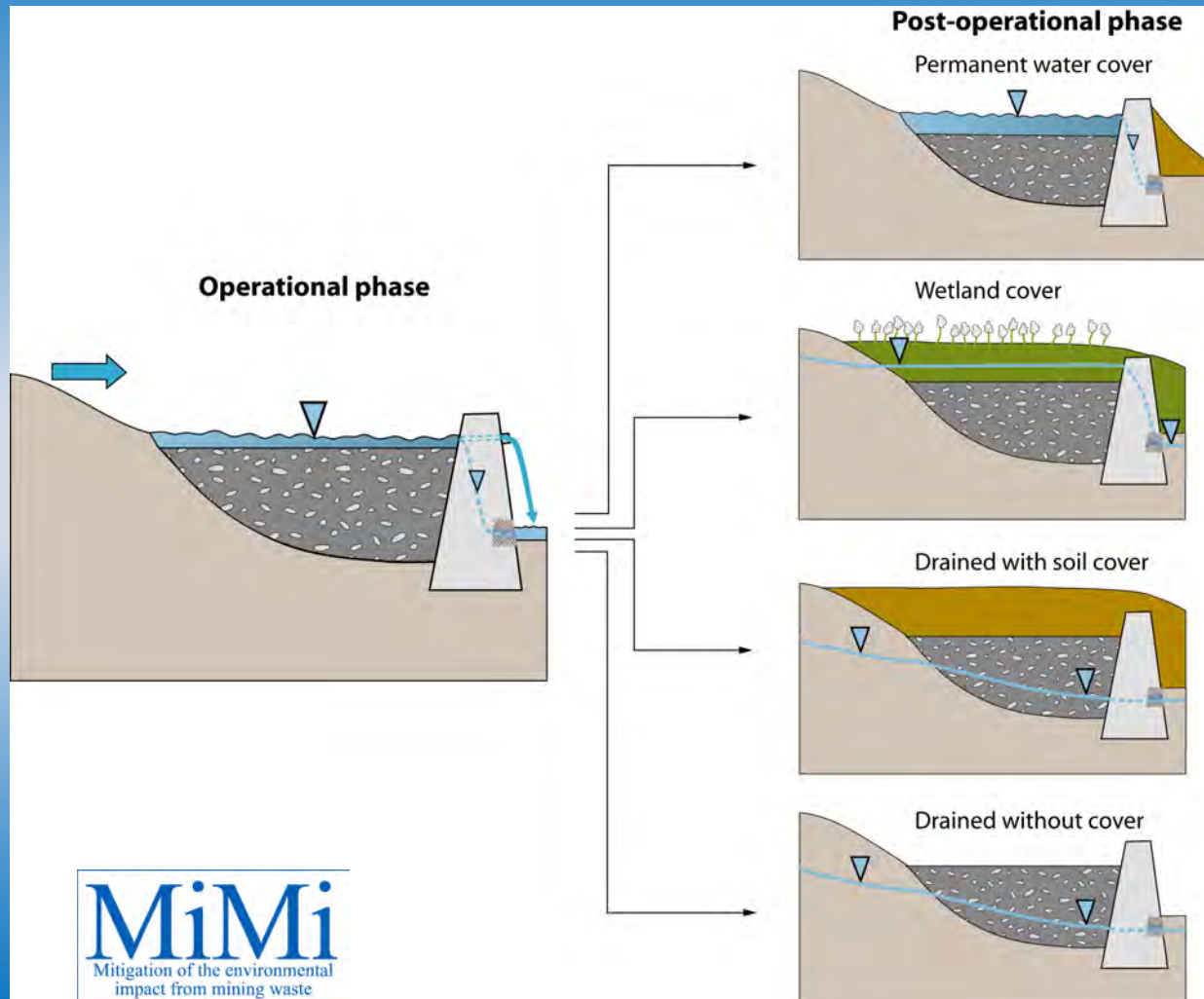
Remediation Test Delta, Bahia de Ite, 2006





Diaby & Dold (2014)

Opciones para cubiertas para relaves



- Low cost, requires maintenance, applicable in wet areas

- New technique, may provide long-term benefits, applicable in wet areas

- High cost, high risk, applicable in drained areas

- No cost, very high risk - no acceptance



(MiMi, 2003)

Total amount of tailings in Chile:

Actual: 9.250.000.000 t @0.23 wt.% Cu = 21.26Mt Cu
@ 6500 US\$/t = 138.190.000.000 US\$

Permits: 23.000.000.000 t

Depósitos de relaves activos con mayor tonelaje acumulado

EMPRESA	FAENA	REGIÓN	COMUNA	NOMBRE DEL DEPÓSITO	TIPO DE DEPÓSITO	TONELAJE ACTUAL	TONELAJE APROBADO
Codelco	Chuquibambilla	II	Calama	Talabre	Tranque de relaves	1.612.731.018	4.500.000.000
Codelco	El Teniente	RM	Alhué	Carén	Embalse	1.127.734.790	2.103.950.000
Minera Escondida	Escondida	II	Antofagasta	Laguna Seca	Embalse	980.201.446	1.930.000.000
Doña Inés de Collahuasi	Collahuasi	I	Pica	Pampa Pabellón	Embalse	624.844.024	1.804.375.664
Anglo American	Los Bronces	RM	Colina	Las Tortolas	Tranque de relaves	537.473.175	1.700.000.000
Minera Candelaria	Candelaria	III	Tierra Amarilla	Candelaria	Tranque de relaves	469.807.274	1.040.000.000
Codelco	Andina	RM	Til Til	Ovejería	Tranque de relaves	403.290.324	1.000.000.000
Minera Los Pelambres	Los Pelambres	IV	Los Vilos	El Mauro	Embalse	366.556.199	484.664.667
Codelco	Salvador	III	Diego de Almagro	Pampa Austral	Tranque de relaves	284.094.468	319.780.000
Codelco	Andina	V	Los Andes	Los Leones	Embalse	192.095.740	210.000.000

Sourcing of Critical Elements

Recovery of critical and other raw materials
from mining waste and landfills

State of play on existing practices

Blengini, G.A.; Mathieux, F.; Mancini, L.;

Nyberg, M.; Viegas, H.M. (Editors)

2019



JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

Pyrite = functional additives, they are used in brake pads
and clutch facings as well as in lubricants, polymers, powder
metallurgy, abrasives, batteries, semi-conductors

CERRO DE PASCO RESOURCES **ASSETS OVERVIEW**



The EL METALURGISTA Mining Concession and Social License

Mineral Rights

CERRO DE PASCO RESOURCES / ASSETS OVERVIEW



EXCELSIOR MINERAL PILE

OWNER Cerro de Pasco Resources

ORE TYPE Sulphide

EXCELSIOR STOCKPILE MINERAL RESOURCE ESTIMATE

Mineralization Type	Class	Tonnes (Mt)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)
Pb-Zn-Ag	Inferred	30.1	44	0.6	1.5

- 1) Refer table mineral resource Estimate page 23
- 2) Refer to Estimate Footnote on page 38
- 3) Refer to Cautionary Statements on page 2
- 4) Numbers may vary due to rounding

CERRO DE PASCO RESOURCES / ASSETS OVERVIEW



QUIULACOCHA TSF MINERAL RESOURCE ESTIMATE ⁽¹⁾⁽²⁾								
Mineral Type	Class	Tonnes ('000)	Grade Ag (oz/t)	Grade Pb (%/t)	Grade Zn (%/t)	Ounces Ag ('000)	Tonnes Pb ('000)	Tonnes Zn ('000)
Sulphide	Measured	2,500	1.25	0.85	1.46	3,135	21	37
	Indicated	4,900	1.25	0.76	1.43	6,144	37	70

QUIULACOCHA TAILINGS STORAGE FACILITIES

OWNER Cerro de Pasco Resources

ORE TYPE Sulphide

Estimated to hold approximately 70MT

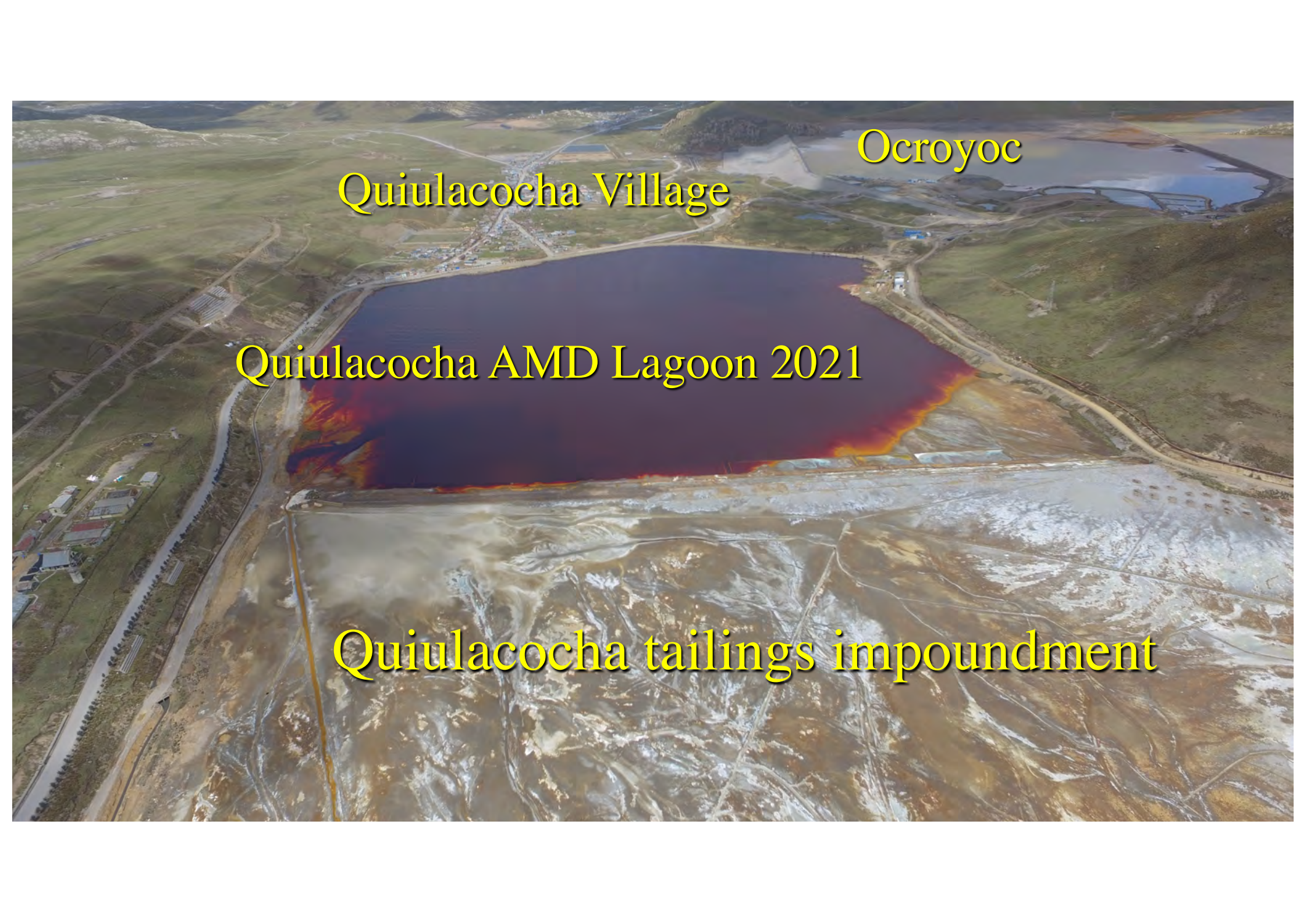
1) Source JA Brophy, August 2012

2) Historical Mineral Estimates are historical in nature and cannot be relied upon for economic evaluations.



Excelsior

Quiulacocha



Quiulacocha Village

Ocroyoc

Quiulacocha AMD Lagoon 2021

Quiulacocha tailings impoundment

Cerro de Pasco, Peru



Pb-Zn-sulfide tailings

Carbonate-rich

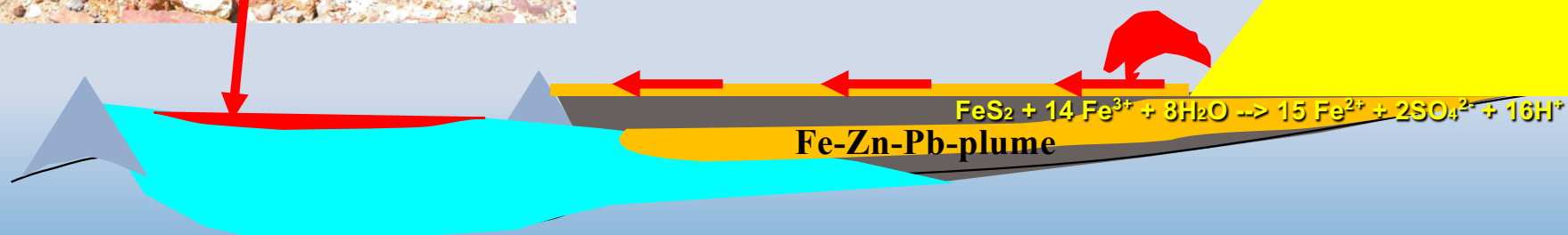


Cu-sulfide tailings

As-rich

Excelsior waste rock dump

~60 wt% pyrite

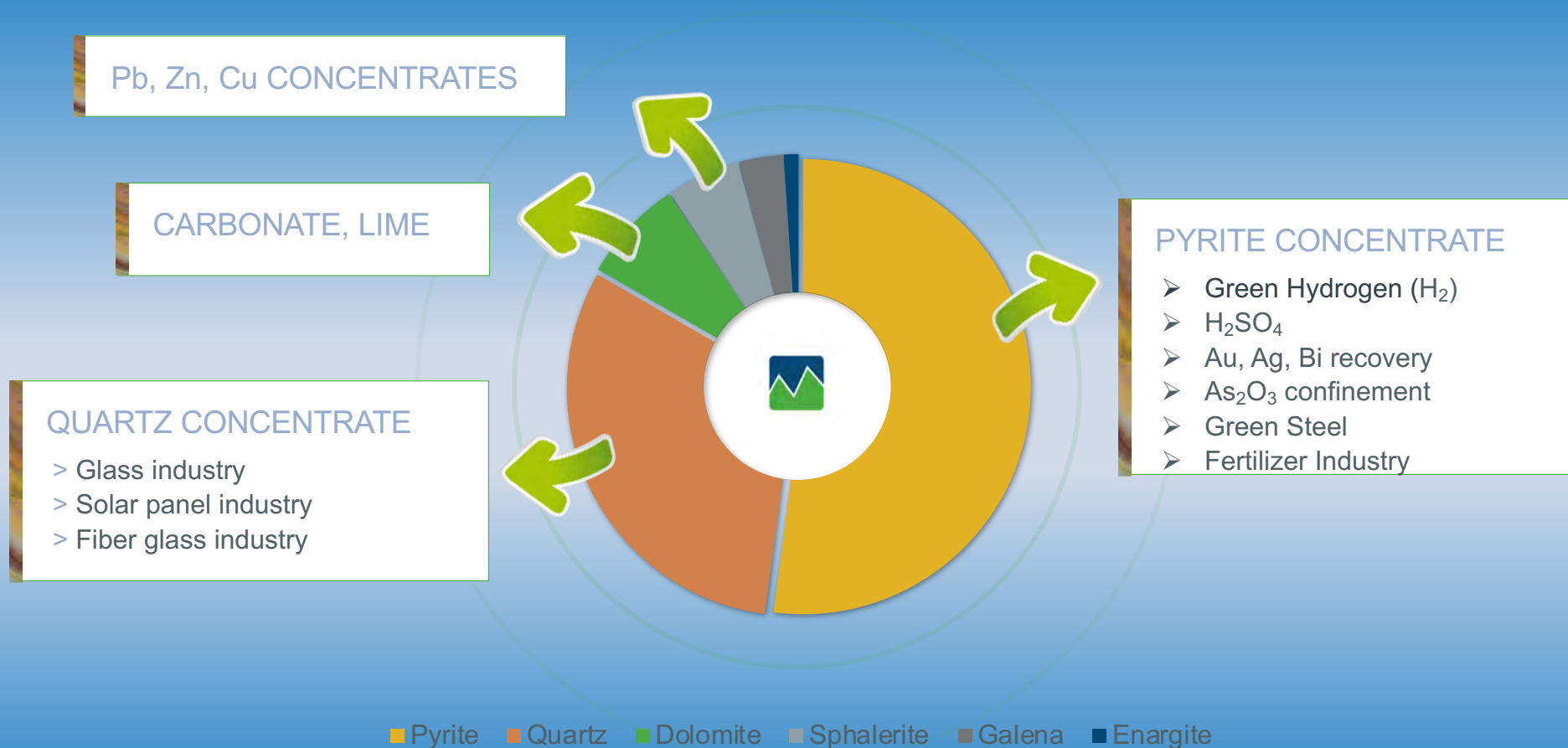


Quiulacocha tailings impoundment

~50 wt% pyrite

Dold et al. 2009

CERRO DE PASCO **RESOURCES CYCLING**

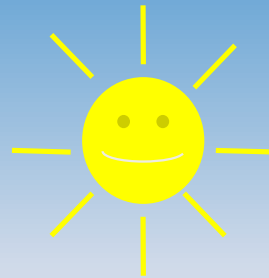


La Minería 5.0 en el Perú 2035

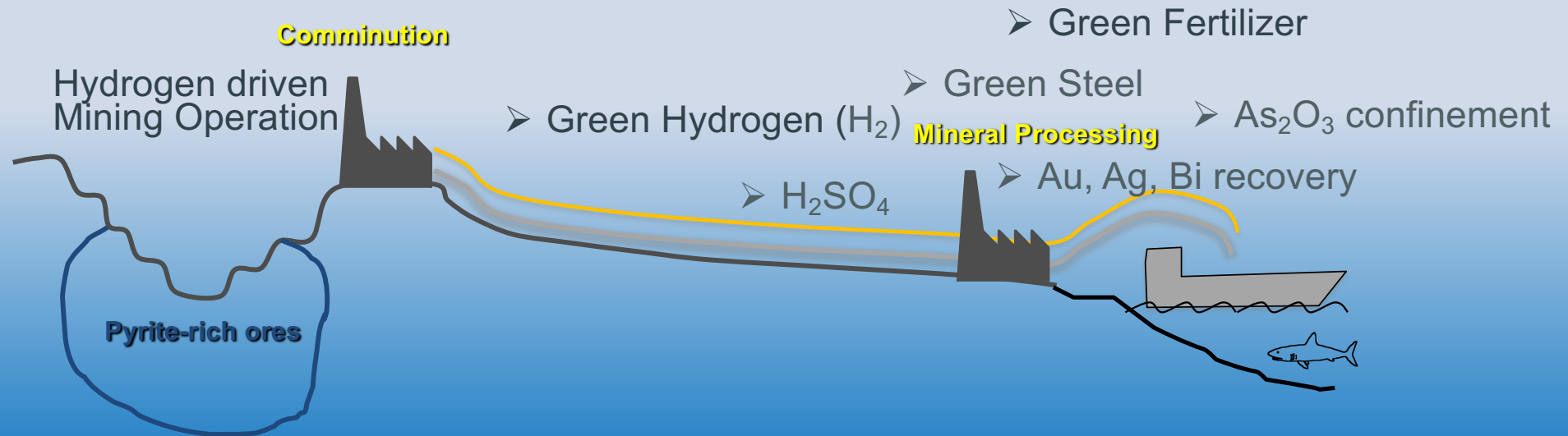
Los Andes Peruanos
=
major acumulation de sulfuros
del planeta

FPI = 1.700 Mt pirita (Tornos, 2006)
Cerro de Pasco = 1.200 Mt pirita

Desierto de Atacama



El Pacifico



Como transformar los PAMs del Peru en activos mineros?

- Inventario de los Pasivos Ambientales Mineros (PAM) en el Perú con datos geoquímicos y mineralógicos
- Valorizar pasivos Ambientales: Exploración “brown field” con riesgo minimizado: Promoción y facilitación de la exploración de los PAMs
- Adaptación de la legalización minera peruana para facilitar la Re-Minería
- Promover e incentivos económicos (por ejemplo reducción de impuestos) por la exploración y Re-Minería que resuelve los problemas ambientales y sociales
- => Industria Minera + Estado => “Instituto de la Piritita del Perú” (IPU)

A photograph of a volcano erupting, with a large plume of white smoke and ash rising into a clear blue sky. The volcano's rugged, grey slopes are visible in the foreground and middle ground.

Muchas Gracias!

bdold@pascoresources.com