



**MINERA ALUMBRERA
YMAD - UTE**



Laboratorio Ambiental y Tratamiento de Efluentes



Minera Alumbraera

Octubre 2014

Contenidos

- 1 Glencore en el mundo
- 2 Minera Alumbraera
- 3 Planta de Filtros – Tratamiento de Efluentes
- 4 Controles de calidad en PF
- 5 Laboratorio ambiental

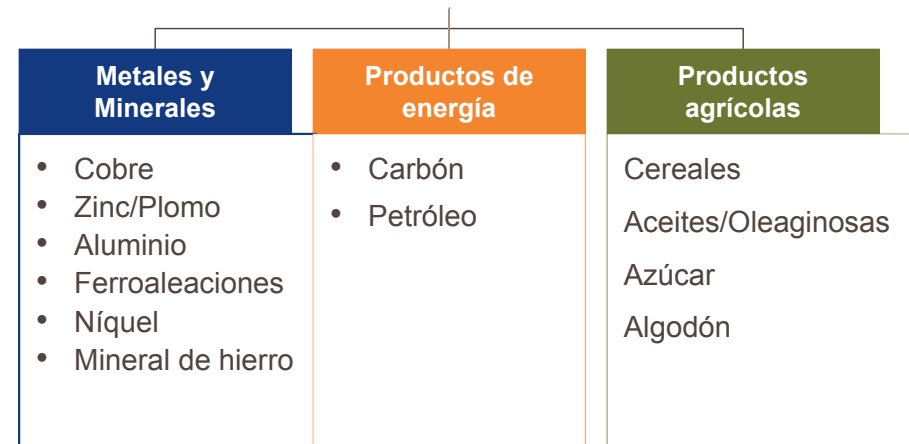
Glencore en el mundo

Glencore

Síntesis

- Importante productor y comercializador de commodities, con actividades en todo el mundo en la producción, refinación, procesamiento, abastecimiento, almacenamiento y transporte de esos productos.
- Más de 90 oficinas en más de 50 países; las operaciones comprenden más de 150 minas y complejos metalúrgicos, activos para la producción de petróleo e instalaciones agropecuarias. Empleamos a aproximadamente 200.000 personas incluyendo a los contratistas
- Cotiza en las bolsas de Londres, Hong Kong y Johannesburgo.

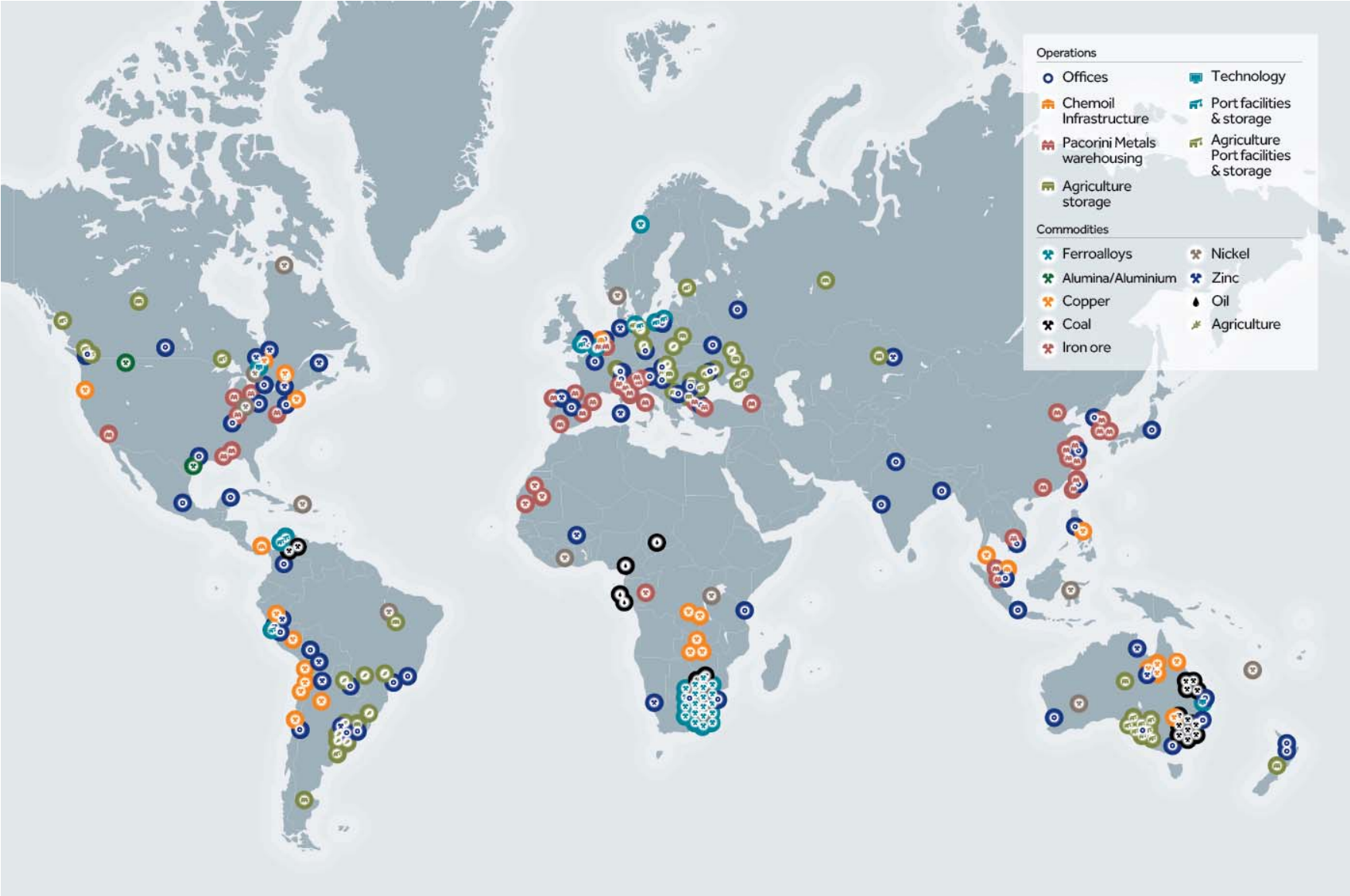
GLENCORE



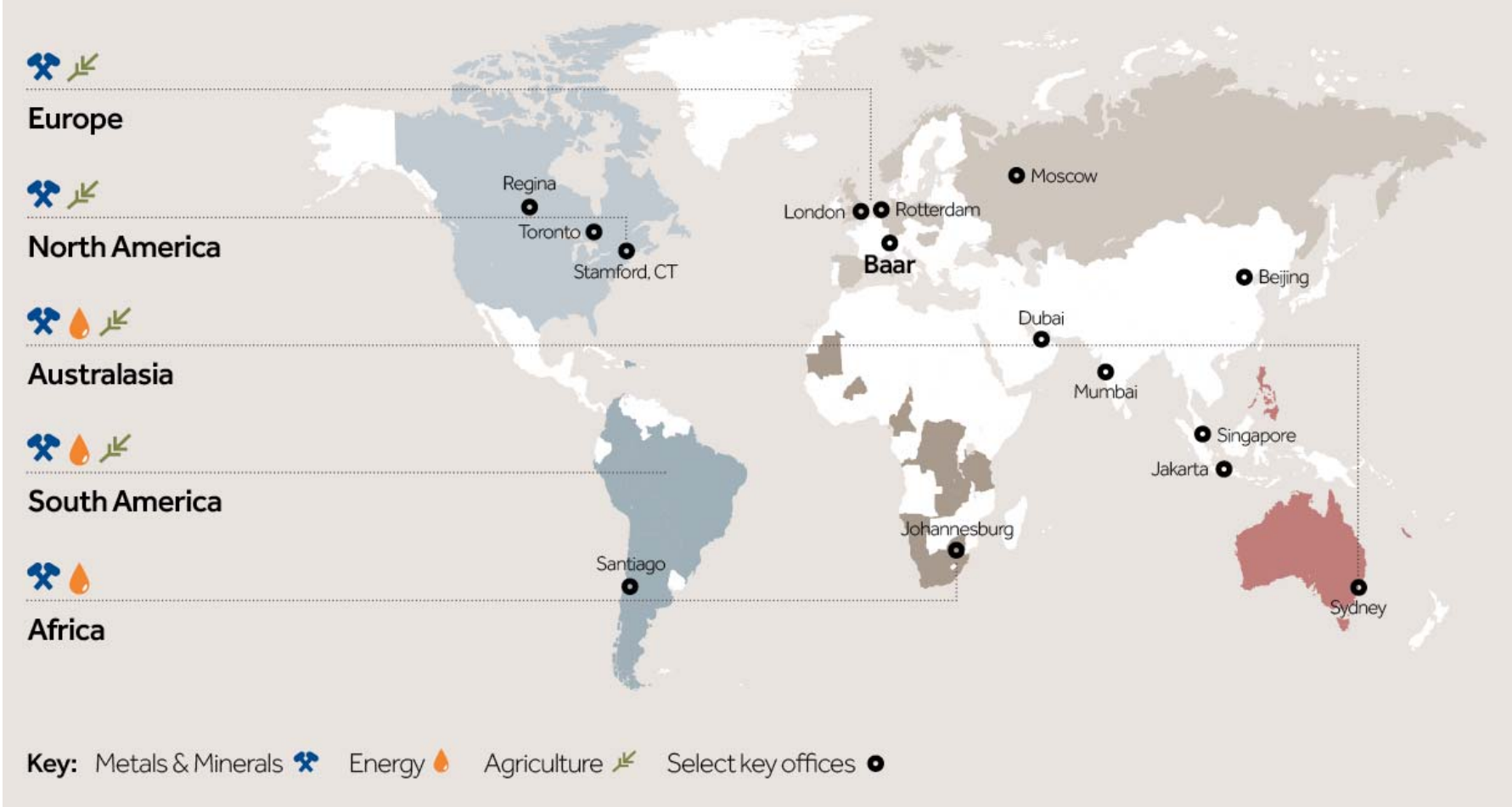
Principales fortalezas competitivas

- diversidad de escalas y productos
- modelo de negocio exclusivo, totalmente integrado en toda la cadena de suministro.
- competencia básica en comercialización, logística, gestión de riesgos y financiación.
- importante cartera de activos industriales de operaciones diversificadas con sólidas perspectivas de crecimiento.
- posición diversificada en múltiples productos, proveedores y clientes.

Operaciones de Glencore en el mundo



Operaciones de Glencore en el mundo



Minera Alumbreira

OPERADA POR GLENCORE

Minera Alumbrera



- ✓ **Yacimiento de cobre, oro y molibdeno** que se explota desde 1997.
- ✓ **Ubicación:** noroeste argentino, provincia de Catamarca (2600 msnm)
- ✓ **Inversores**
 - Glencore plc (50%)
 - Goldcorp (37,5%)
 - Yamana (12,5%)
- ✓ **Socia:** UTE con Yacimientos Mineros de Aguas de Dionisio (YMAD), conformada por gobierno de Catamarca y la Universidad Nacional de Tucumán. Tiene derecho al 20% de las utilidades netas.

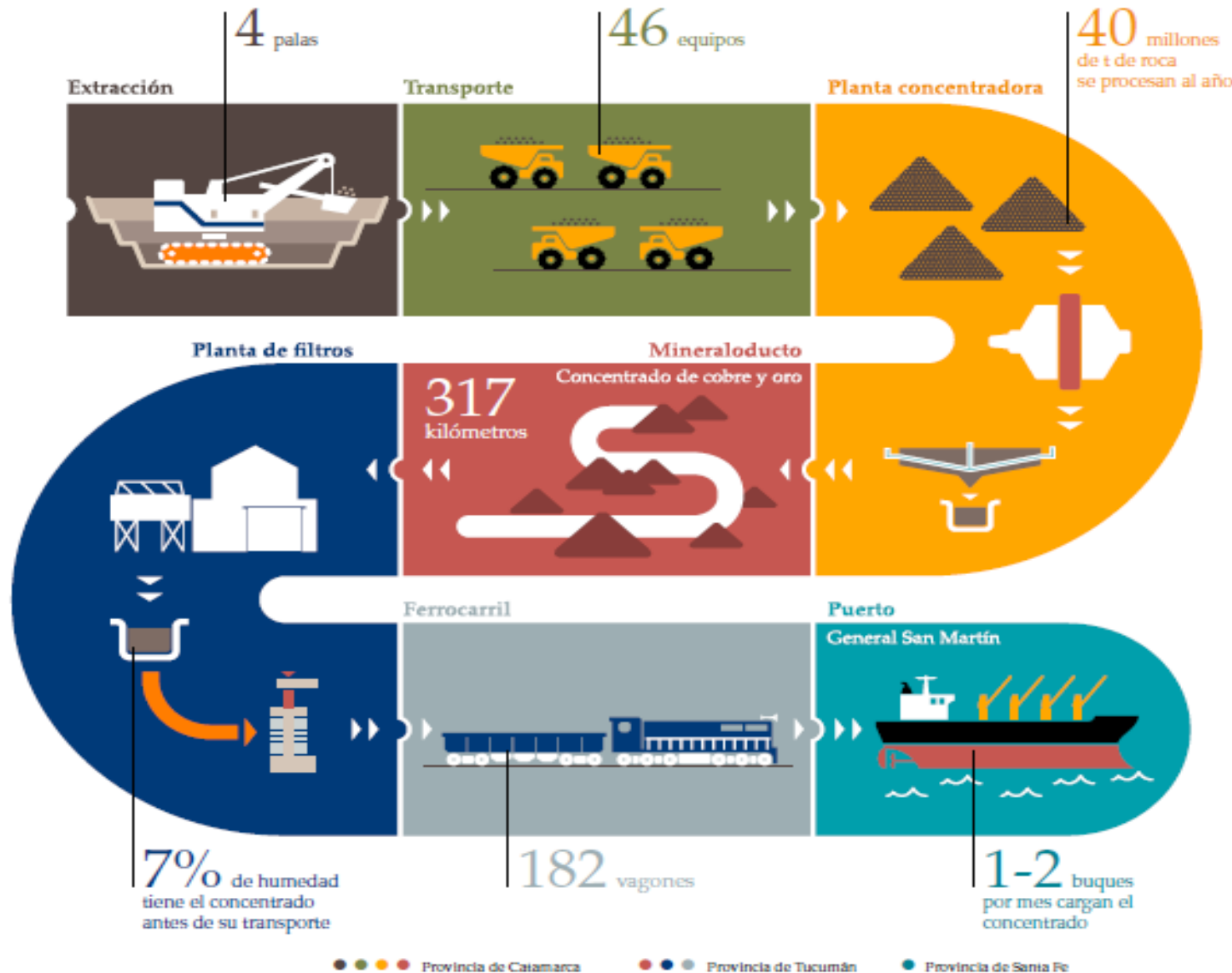
Minera Alumbra en números



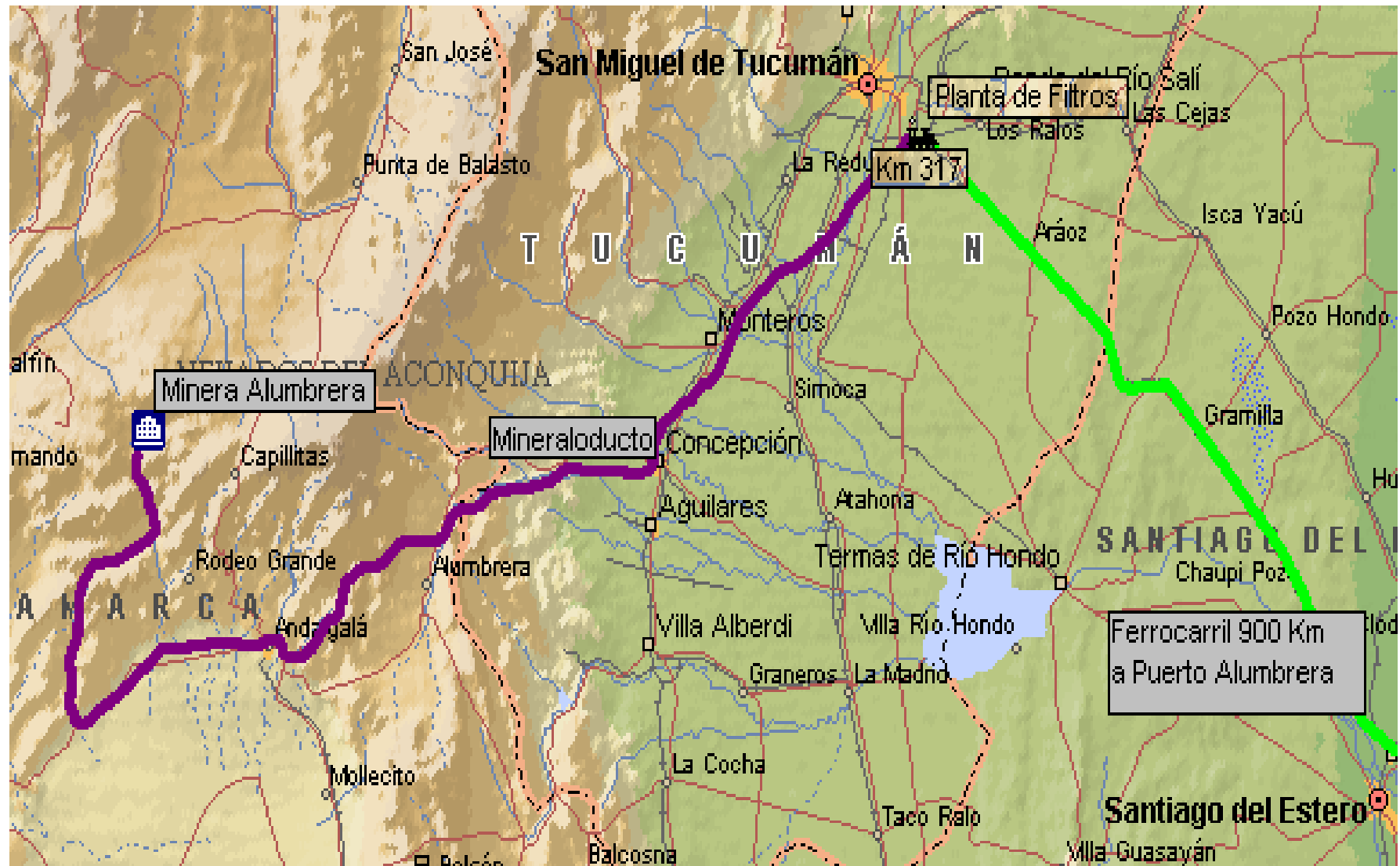
- **US\$1.300** millones de inversión inicial
- **2.488** trabajadores directos e indirectos
- Producción:
 - 440.922 t de producción de concentrado de cobre y oro
 - 26.692 onzas de oro doré
 - 3.829 tn de concentrado de molibdeno
- **2018** año estimado de reservas de mineral
- **US\$1.026** millones de exportaciones en 2013

Proceso productivo

Cómo es el proceso productivo en Alumbraera



Ubicación geográfica – Traza mineraloducto



Planta de Filtros. Tratamiento de efluentes

Función y objetivo de la Planta de Filtros



➔ **Filtrado de concentrado de cobre, carga y despacho de trenes**

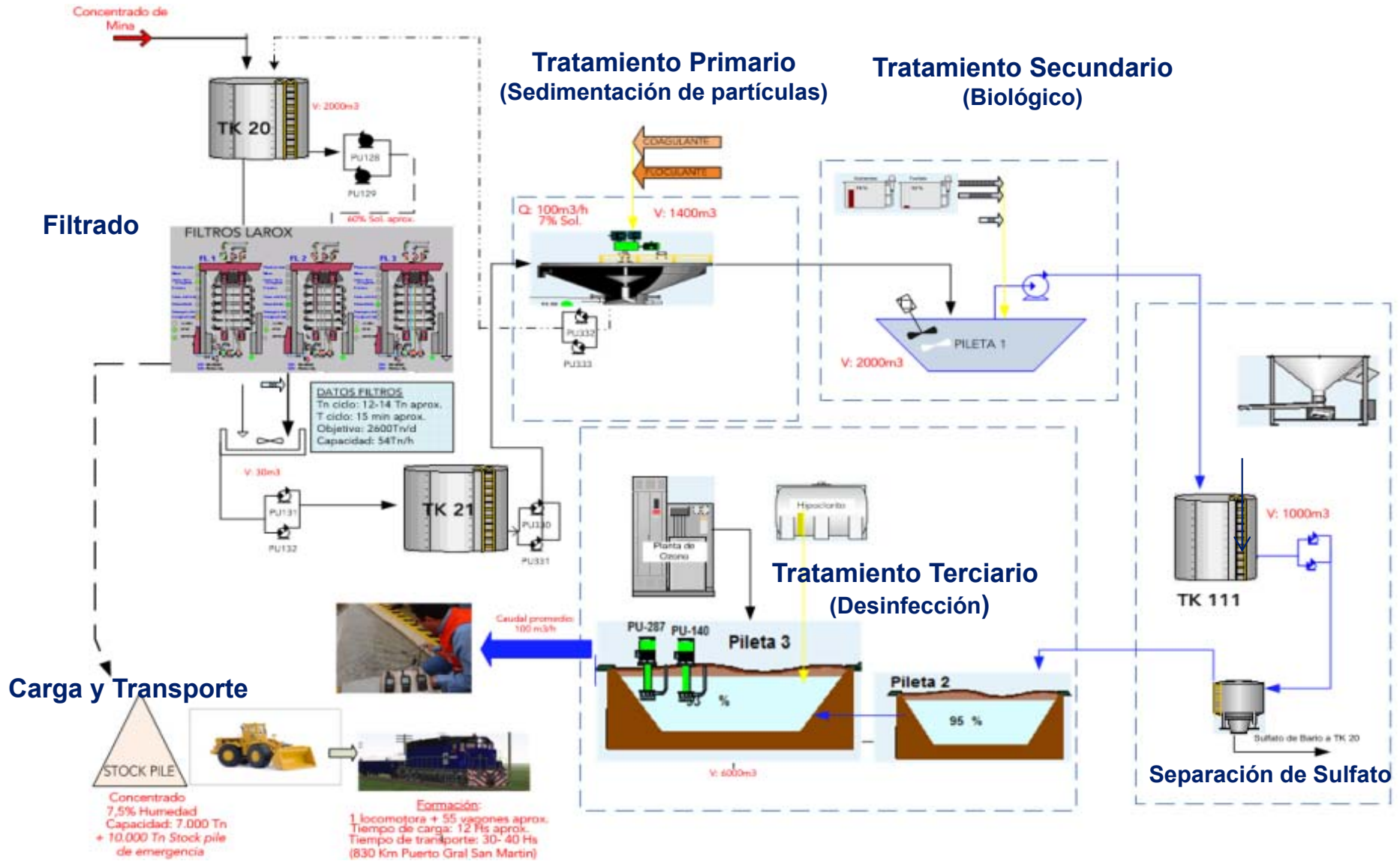
➔ **Tratamiento de Efluentes**

➔ **Controles de Calidad**

El objetivo de la Planta de Filtros es tratar y reutilizar el agua incorporada en el proceso mediante el uso de las más modernas tecnologías, preservando el medio ambiente.

Para realizar la descarga Alumbreira cumple con la normativa de emisión de efluentes líquidos, la Resolución N°30 (SEMA).

Diagrama de Flujo Planta de Filtros



Función de Planta de Filtros

Filtrado de concentrado de cobre. Carga y despacho de trenes

- 3 Filtros LAROX PF120/144 A
- Producción promedio: 2.265 DMT/ día



- Humedad promedio: 7,60%
- Producción Filtros: 35-45 DMT/hora

- Capacidad: 2700 DMT/Tren (55 vagones)
- Capacidad de acopio: 6500 DMT (Stock Pile)



- Capacidad de carga: 270 DMT/hs
- Cargador Frontal-Tiempo de carga: 10-11 hs

Tratamiento de Efluentes

Tratamiento Primario:

Agregado de Cal, Coagulante, Floculante y Sales de Bario para el acondicionamiento y precipitación de partículas



Tratamiento de Efluentes

Tratamiento Secundario:

- Agregado de nutrientes y cal para un eficiente Tratamiento Biológico

- Aireadores y mezcladores



Tratamiento de Efluentes

Tratamiento Terciario:

- Estabilización final y desinfección con:
 - * Ozono
 - * Hipoclorito de sodio previo a la descarga final en canal DP2.



Controles de calidad en Planta de Filtros

Controles de Calidad

Frecuencia de Controles en Planta

Recorrida y monitoreo de parámetros inmediatos en todas las unidades de tratamiento cada 3 hs (Espesador, Piletas de Estabilización, etc.):

- pH
 - Conductividad
 - Oxígeno disuelto
 - Sulfatos
 - Cloro Residual (pileta final y DP2)
- **Muestreo diario** de todas las unidades para determinación de:
- Ídem anterior (pH, Cond., O₂ , SO₄)
 - Cobre (Absorción Atómica)
 - Fosfato y Amoníaco (espectrofotometría)



Trazabilidad de variables en línea - PI

Monitoreo y control online



Controles de Calidad

- Muestreador automático continuo (muestra promedio de las últimas 24 hs).



Dicha muestra es analizada junto con el resto de muestras diarias y se le practican los mismos análisis.

Certificaciones

Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 – Obtenida en 2005



Sistema de Calidad ISO 9001 – Obtenida en 2011

Laboratorio ambiental

Laboratorios de Planta de Filtros

Laboratorio Químico:

se realizan determinaciones Físico-químicas y de metales al nivel de trazas de las distintas etapas del tratamiento y de la descarga final.



Laboratorio de Tratamiento:

se realizan determinaciones inmediatas de las diferentes variables y ensayos para ajustar dosificaciones (Ej.: pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto, Jar Test, etc.)

Laboratorio químico

Equipamiento

- ICP Masa
- ICP Óptico
- Cromatógrafos Iónicos
- Tituladores Automáticos
- Absorción Atómica
 - * Horno de Grafito
 - * Generación de Hidruros
 - * Vapor Frío
- Espectrofotómetros



Certificaciones

Sistema de Gestión de Calidad ISO 17025. Laboratorio de PF

Página 1 de 1

OAA
Organismo Argentino de Acreditación

Reconocido internacionalmente en los ámbitos de ILAC, IAF e IAAC

Bartolomé Mitre 648, 1° piso cfta.
(C1036 AAL) Bs. As. Argentina
Teléfonos: 54-11 4340-3002/3/4
info@oaa.org.ar | www.oaa.org.ar

F33-(PG-SG-11) v4, F.e.V = 07-marzo-2013

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DE LABORATORIO DE ENSAYO

Otorgado al Laboratorio

Laboratorio de Planta de Filtros - Minera Alumbraera LTD

El Organismo Argentino de Acreditación acredita por el presente certificado que el Laboratorio de Planta de Filtros Minera Alumbraera LTD cumple con los requerimientos establecidos por la Norma IRAM 301:2005 equivalente a la Norma ISO / IEC 17025:2005, los documentos del OAA para el proceso de evaluación y acreditación de laboratorios de ensayo y los documentos aplicables de ILAC, y reconoce su competencia para la realización de los ensayos detalladas en el formulario F01-(DC-LE-01) adjunto, el cual es parte integrante del presente documento.

LABORATORIO DE ENSAYO Nº LE 061

Certificado válido desde
28 de julio de 2012

La vigencia del presente certificado de acreditación deberá ser verificada en la página web del OAA: www.oaa.org.ar

Secretario
Dr. Juan Pablo Perazzo

Presidente
Ing. Guillermo J. Silva

Lugar y fecha de emisión: Buenos Aires, 25 de julio de 2013.

Nota: el presente certificado no tendrá vigencia alguna sin el Alcance de la Acreditación, definido en el Formulario F01-(DC-LE-01) adjunto

- El Laboratorio de Planta de Filtros de Minera Alumbraera (acreditado desde el año 2005) tiene por objeto realizar análisis químicos , utilizando conocimientos y tecnologías adecuadas y priorizando la seguridad, el respeto por el medio ambiente y asegurando la calidad de sus resultados.

- Actualmente se cuenta con mas de treinta parámetros acreditados con diferentes técnicas analíticas y esta previsto incrementar dicha cantidad en el corto plazo

Sistema de Gestión Ambiental ISO 9001

Calidad del Proceso de Toma de Muestras de Agua

Certifica los procesos preanalíticos y analíticos realizados “in situ” en muestras de agua superficiales y subterráneas.

Abarca todos los monitoreos realizados por la empresa en su sitio operativo, en los cursos de agua cercanos, a lo largo de todo el mineraloducto y en la Planta de Filtros.



Aseguramiento de la calidad

El Aseguramiento de la Calidad de los resultados de ensayos se realiza por medio de controles externos e internos.



Controles Externos

- Interlaboratorios
- Comparaciones con laboratorios de referencia

Controles Internos:

- Uso MRC.
- Análisis de Patrón de Control
- Análisis de Duplicados
- Gráficos de Control
- Balance Iónico

Aseguramiento de la calidad

Requisitos a tener en cuenta para realizar ensayos

- Condiciones Ambientales
- Conservación de Muestras
- Material Calibrado y/o verificado
- Identificación unívoca de muestras



Los fundamentos de un resultado confiable



Para la generación confiable de datos cada aspecto del funcionamiento del laboratorio debe satisfacer estándares de calidad:

- ❑ El **personal** necesita ser entrenado y certificado en el uso de equipos y el manejo de las muestras.
- ❑ Los **entrenamientos** deben ser certificados y actualizados.
- ❑ Los **equipos** deben ser inspeccionados, mantenidos y calibrados regularmente.
- ❑ Los **patrones de control** trazables a estándares internacionales
- ❑ La participación en **ensayos interlaboratorios** debe ser sostenida

Participación interlaboratorios



Environment Canada (Internacional)



Environment Canada Proficiency Testing Program / Environnement Canada Programme d'Essais d'Aptitude

Study / Étude 0102
September / Septembre 2013

Rain and Soft Waters /
Eau de Pluie et Eau Douce,
Major Ions and Nutrients in Water /
Principaux ions et Substances Nutritives dans l'Eau,
Trace Elements in Water /
Éléments Traces dans l'Eau,
Total Phosphorus in Water /
Phosphore Total dans l'Eau,
Turbidity in Water /
Turbidité dans l'Eau,
Total Mercury in Water (low-level) /
Mercure Total dans l'Eau (bas niveau)
Trace Elements in Sediment /
Éléments Traces dans les Sédiments

C. Lam and J. Simser
IQM-2013-02



Program Name: FPTM Number of Labs: 46
Study Code: 0102 Range of Samples: 1 to 10
2013-09-04

Table 2 Laboratory Performance Scores - FP PT for Trace Elements in Water

Lab Code	Systemic Bias			Flagged Results			% Score (Sum of Parameters Biased & Results Flagged)
	No. of Parameters Analyzed	No. of Parameters Biased	Parameters Biased (50%)	No. of Results Reported	No. of Flags Assigned	Results Flagged (50%)	
F153	25	0	0.00	250	0	0.00	0.00
F239	8	0	0.00	24	0	0.00	0.00
F163a	22	0	0.00	220	1	0.23	0.23
F223	2	0	0.00	19	1	2.63	2.63
F068	23	1	2.17	230	6	1.30	3.48
F003	28	2	3.57	280	0	0.00	3.57
F223a	2	0	0.00	12	1	4.17	4.17
F022a	29	3	5.17	290	0	0.00	5.17
F022	27	1	1.85	270	18	3.33	5.19
F021	18	2	5.56	180	0	0.00	5.56
F193	14	2	7.14	140	1	0.36	7.50
F020	28	4	7.14	280	9	1.61	8.75
F010	24	5	10.42	240	0	0.00	10.42
F069b	17	3	8.82	170	7	2.06	10.88
F026	16	3	9.38	160	6	1.88	11.25
F292a	21	4	9.52	210	9	2.14	11.67
F317	23	3	6.52	230	24	5.22	11.74
F270	25	4	8.00	250	19	3.80	11.80
F139	28	5	8.93	280	17	3.04	11.96
F158	24	5	10.42	240	8	1.67	12.08
F024	28	6	10.71	280	9	1.61	12.32
F014	16	3	9.38	160	13	4.06	13.44
F009	23	6	13.04	230	11	2.39	15.43
F007b	21	5	11.90	210	17	4.05	15.95
F154	28	7	12.50	280	24	4.29	16.79
F060	27	7	12.96	270	23	4.26	17.22
F293	24	6	12.50	240	23	4.79	17.29
F026a	6	1	8.33	60	11	9.17	17.50
F015	26	8	15.38	260	15	2.88	18.27
F228	7	2	14.29	70	6	4.29	18.57
F294	27	8	14.81	270	24	4.44	19.26
F183	29	8	13.79	290	41	7.07	20.86
F042	8	3	18.75	80	7	4.38	23.13
F021b	13	5	19.23	130	14	5.38	24.62
F069	22	11	25.00	220	4	0.91	25.91
F249a	15	8	26.67	150	5	1.67	28.33
F311	27	10	18.52	270	54	10.00	28.52
F249	22	12	27.27	219	29	6.62	33.89
F248	21	12	28.57	210	23	5.48	34.05
F292	23	14	30.43	230	23	5.00	35.43
F207	6	3	25.00	60	14	11.67	36.67
F317a	23	14	30.43	230	34	7.39	37.83

Laboratory Performance Rating

Rating	% Score*
Very Good	0 - 5
Good	> 6 - 12.6
Fair	> 12.6 - 30
Poor	> 30

*Sum of Parameters Biased & Results Flagged

Participación interlaboratorios



Por cuanto **"MINERA ALUMBRERA LTD - Laboratorio de Planta de Filtros"** ha participado en el Ensayo de Aptitud Interlaboratorios **AP-01 "Caracterización de aguas para el consumo humano, 22do."** obteniendo resultados satisfactorios en las determinaciones de: *Cloruro, Fluoruro, Sulfato y Nitrato*, se le otorga el presente Certificado.

La Plata, septiembre de 2014.



Dr. Antonio Pérez
Evaluador estadístico



Dra. Mercedes Valerga
Coordinadora del EA



Dr. Eduardo Abel Jaruf
Presidente
FUNDACIÓN QUÍMICA ARGENTINA

Sistema Informático para Gestión de la Información



Ventajas:

•Restricción al acceso y visualización de datos, Control Automático de la validez de datos ingresados, Conexión con los Equipos del Laboratorio, Uso de Código de Barras, Cálculos Automáticos, Generación rápida y automática de Informes, Chequeo automático de especificaciones, Control de Cambios, **TRAZABILIDAD** de las muestras ingresadas.

Controles de Calidad PF

Descarga en el Canal DP2

Programa de Monitoreo de DP2:

- Diario
- Mensual
- Semestral

Organismos que nos controlan:

- Secretaría de Minería de Tucuman (Controles periódicos).
- UNSE (Frecuencia Mensual)
- UNT (Frecuencia Mensual)



Monitoreos y Organismos de Control

Se realizaron todos los monitoreos de agua programados:

LUGAR	TIPO DE MONITOREO	AUTORIDAD DE APLICACIÓN	RESULTADOS 2013
Puerto	Monitoreos y mediciones ambientales realizados por una consultora independiente y presentados a la Autoridad de Aplicación de Santa Fe.	Secretaría de Ambiente de la provincia de Santa Fe.	- Se registraron valores normales en todos los casos. - No hubo cambios reflejados en las características del agua de descarga, lo que asegura que la operación minera no influye en el recurso hídrico.
Ríos que cruzan el mineraloducto (desde la mina hasta la Planta de Filtros, en Tucumán)	Monitoreo semestral de los ríos que cruzan el ducto.	Dirección de Minería de Tucumán, Secretaría de Medio Ambiente de Tucumán, Secretaría de Minería de Catamarca.	No se registraron anomalías en los datos físico-químicos tomados en todos los puntos a través de los 300 km de recorrido (15 puntos de monitoreo).
Efluente de Planta de Filtros en el Canal DP2	- Monitoreos trimestrales de Planta de Filtros y su efluente a DP2. - Monitoreos semestrales de canal DP2.	Dirección de Minería de Tucumán.	Resultados dentro de la normativa aplicable (Res SEM 030).
Quebrada del río Vis Vis	- Monitoreos de agua de la Quebrada de Vis Vis (Catamarca). - Monitoreos de los metales traza (determinan los metales en solución que pueden relacionarse con una migración de aguas de proceso).	Secretaría de Estado de Minería de Catamarca, DIPGAM.	- En el período de ejecución de este programa no se registraron cambios en las características de las aguas monitoreadas. - No hay una migración o salida de aguas del proceso fuera del límite de concesión.
Campo del Arenal	- Monitoreo de niveles de agua en la zona de influencia de los pozos de agua subterránea. - Monitoreo de caudales de agua extraídos.	Secretaría de Medio Ambiente de Catamarca.	- No se registraron valores anómalos en los niveles de agua. - Los caudales de extracción se mantuvieron por debajo del permiso de 800 l/seg.

Calidad óptima y control del efluente

Calidad NO ES algo que Usted hace... Calidad ES la manera en que Usted hace algo



“El mejoramiento de la calidad no dará resultados a menos que las personas estén preparadas para reconocer que deben mejorar”

(Dr. Philip B. Crosby)

Muchas gracias

