



30 AÑOS DESPUÉS: LA NUEVA PARRILLA



Iberian Resources Spain

W Resources

www.wresources.co.uk

- W Iberian Resources Spain, es una empresa española propiedad al 100% de W Resources, empresa que cotiza en el Alternative Investment Market de Londres desde 2012 (WRES.L).
- W W Resources es también propietaria al 100% de Australian Iron Ore Plc que a su vez tiene una filial portuguesa al 100%: Iberian Resources Portugal Recursos Minerais.
- W De los cinco proyectos que W Resources tiene actualmente en España y Portugal, tres son de volframio: La Parrilla en España, Régua y Tarouca en Portugal. Además tiene el proyecto de oro y cobre de Crato-Assumar-Arronches-Portalegre en Portugal y el nuevo proyecto de sulfuros masivos de Monforte-Tinoca también en Portugal.

Iberian Resources Spain – W Resources



- W El objetivo inmediato de W Resources es la construcción y consolidación de una empresa minera europea enfocada a la producción de volframio a largo plazo.
- W Con dos grandes proyectos de minas de volframio de bajo coste en desarrollo, W Resources está centrada en la puesta en marcha del Fast Track de La Parrilla y la mina de interior de Régua.

Iberian Resources Spain – W Resources



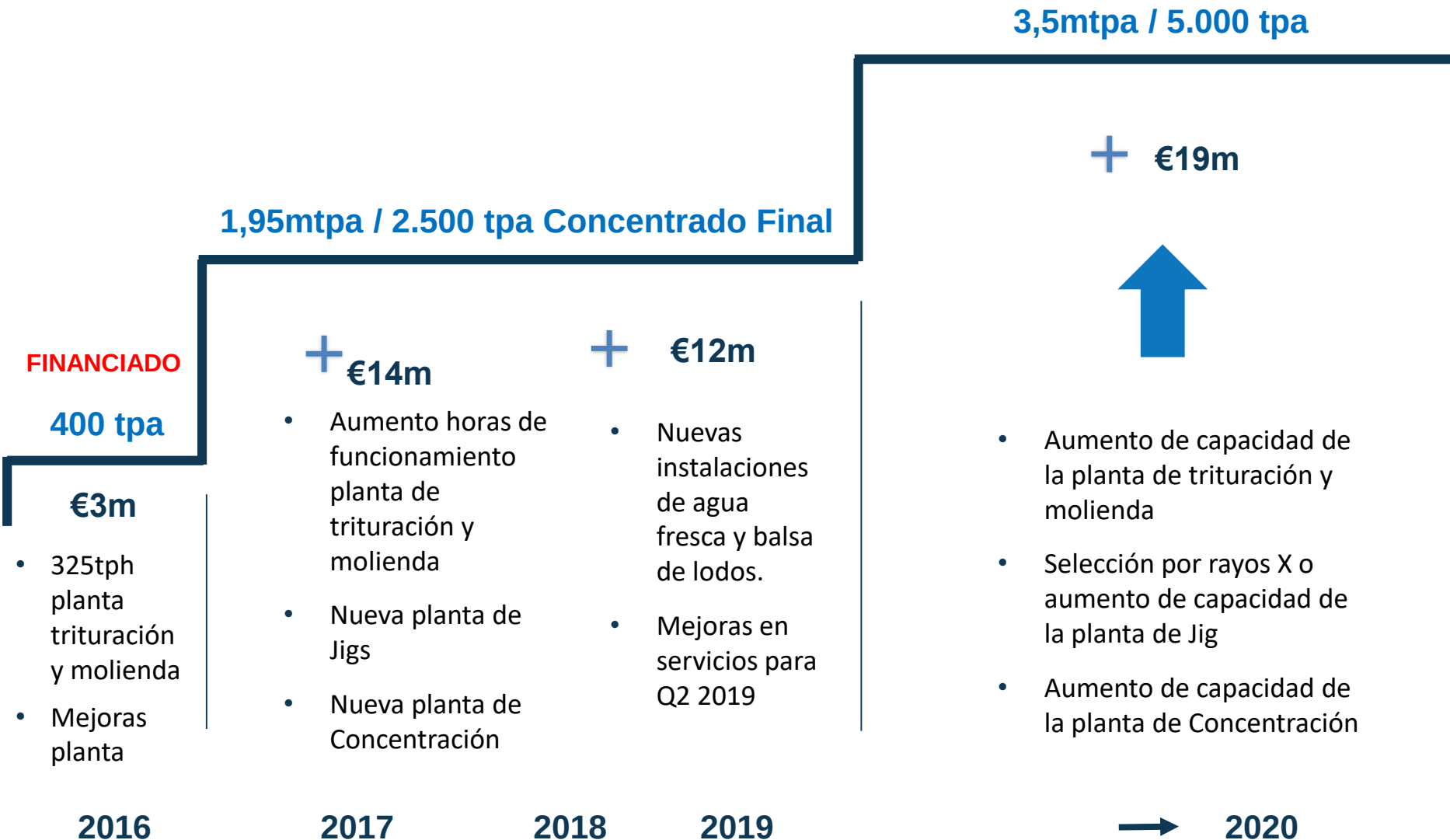
EL EQUIPO

-  Introducción
-  Historia de la Mina de La Parrilla
-  Geología
-  Investigación
-  Recursos Minerales
-  Diseño Minero
-  Mineralurgia y Procesado
-  Nuevos Equipos y Ampliaciones
-  Costos de Operación
-  Infraestructura

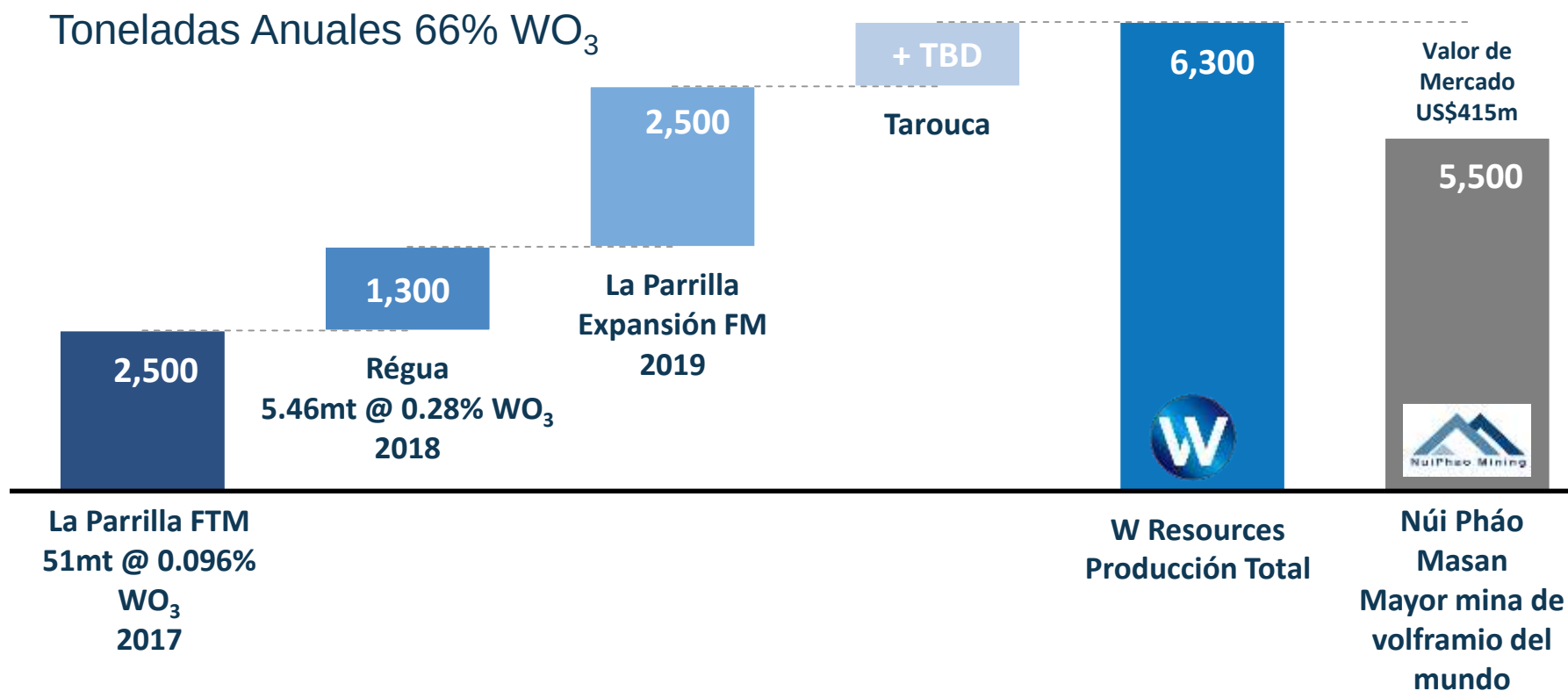
Introducción

- ❶ La Parrilla es uno de los mayores yacimientos de volframio (scheelita) del mundo occidental y su explotación es escalable con inversiones moderadas.
- ❷ Los recursos minerales estimados por Golder Associates de Perth (Australia) en febrero de 2016 fueron de 51 millones de toneladas a 960 ppm de WO₃ y 108 ppm de Sn, para una ley de corte de 400 ppm de WO₃.
- ❸ Iberian continúa la investigación mediante sondeos tanto al Norte como al Sur del actual diseño de corta y en los alrededores de las concesiones mineras. Los resultados hasta la fecha están delimitando un yacimiento mayor con leyes de volframio y estaño más altas.
- ❹ La infraestructura existente es excelente: Fácil acceso desde la autovía E-90 por una carretera asfaltada de 6 km hasta la mina y disponibilidad de electricidad y el agua.
- ❺ Con unos gastos de inversión y costos de operación bajos, la primera fase de producción de la mina de La Parrilla, el Fast Track, está prevista para finales de este año, a un ritmo de producción de 400 tpa de concentrado, equivalentes a 26.500 MTU.

Crecimiento Escalonado

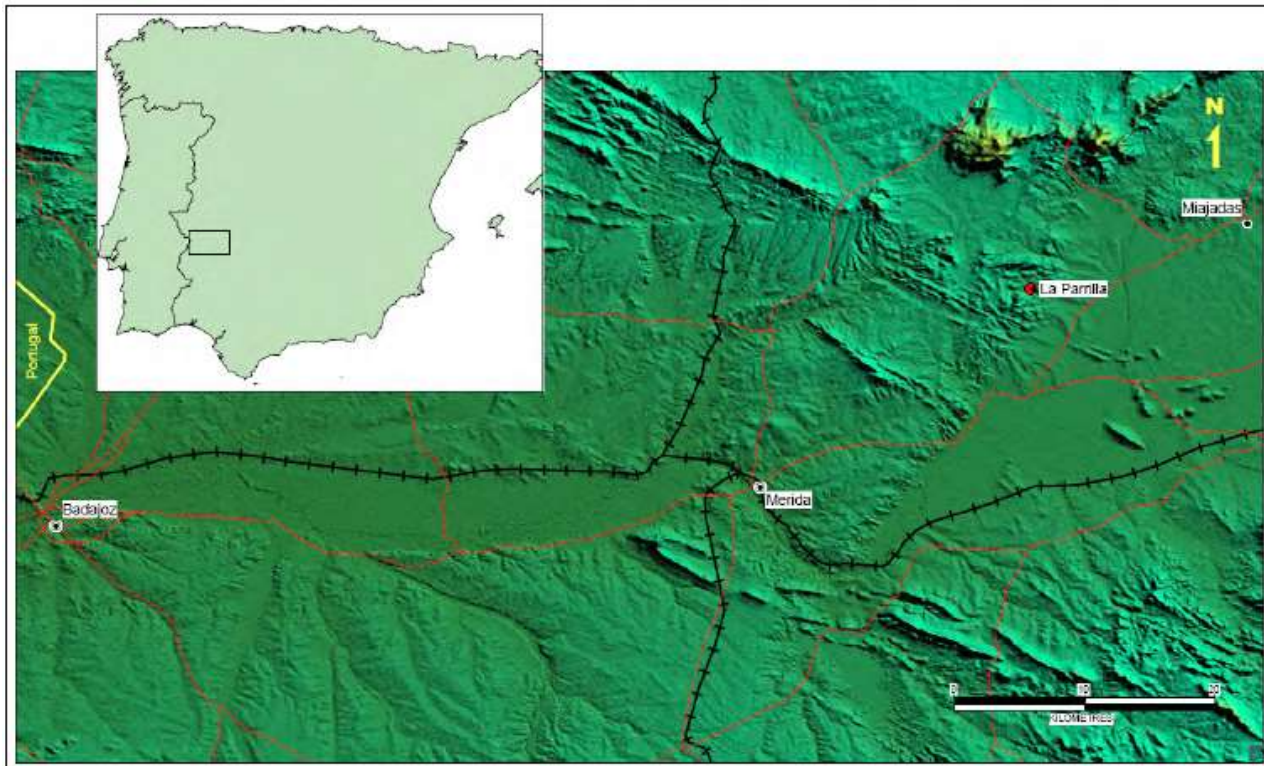


- Con la puesta en marcha de la mina de Régua, prevista para el año 2017, y la ampliación de producción a 5,000 tpa de concentrado en 2020, W Resources se convertiría en el mayor productor de wolframio del mundo occidental.



Localización del Proyecto

- El Proyecto de La Parrilla se localiza en la Comunidad Autónoma de Extremadura, en el límite de provincias de Cáceres y Badajoz, a unos 310 km al suroeste de Madrid y a 240 km al norte de Sevilla.
- Las poblaciones más cercanas son Mérida a 50 km y Miajadas a 15 km.



- Los terrenos son relativamente llanos con algunos cerros alargados que se elevan hasta unos 200 m sobre las llanuras circundantes. Las elevaciones en la zona oscilan entre 300 y 350 m s.n.m.
- La región se caracteriza por un clima mediterráneo suave, con veranos muy secos y calurosos e inviernos suaves. Las precipitaciones medias anuales son de unos 500 litros por m².
- Las concesiones se encuentran en terrenos de pastizales, arbustos dispersos y encinas, localmente abundantes.



- Los derechos mineros que cubren La Parrilla consisten en tres concesiones mineras, que abarcan unas 1.000 hectáreas y son propiedad de Iberian Resources Spain desde 2013.
- Las concesiones son válidas hasta 2068.



Historia de la Mina de la Parrilla

- El Profesor Roso de Luna en la explicación de la la hoja 753: Miajadas del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 publicado en 1947, habla del manantial del Balneario de La Parrilla y que su carácter arsenioferruginoso y de la existencia de una pequeña red filoniana de mispíquel que corta el Arroyo Soblasco. En dicha memoria no se cita la presencia de volframio o estaño en la zona.
- En los años 50, la familia Bonilla, propietarios del Balneario de la Parrilla, descubren la presencia de scheelita y casiterita en los arroyos vecinos.
- En 1951 comienza una pequeña operación aluvial para recuperar fundamentalmente estaño.
- Más tarde, y hasta 1968, el yacimiento se explotó mediante pequeñas galerías sobre filones individuales de cuarzo-scheelita-casiterita.

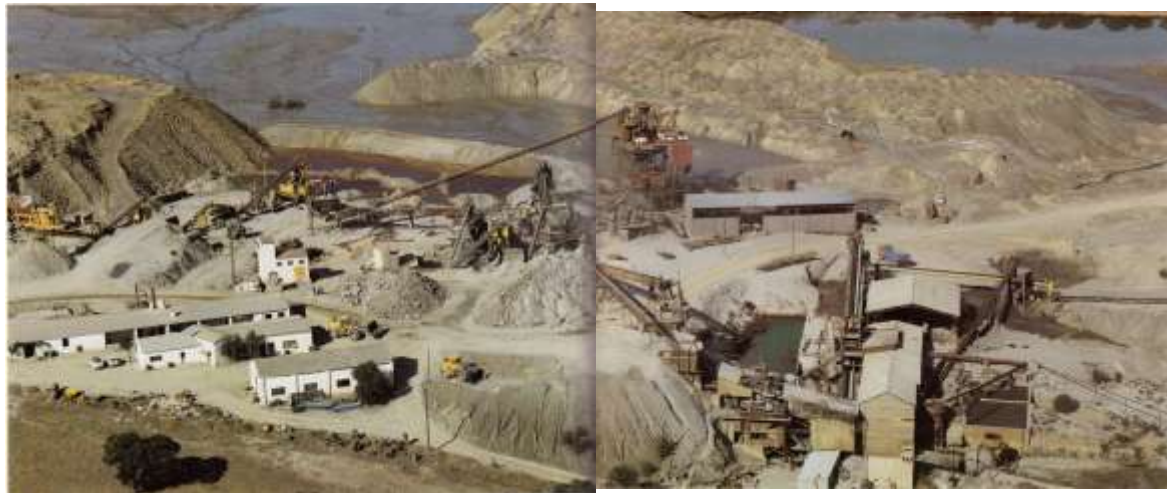


- En los años siguientes, entre 1968 y 1987, la familia Bonilla explotó el yacimiento a cielo abierto.



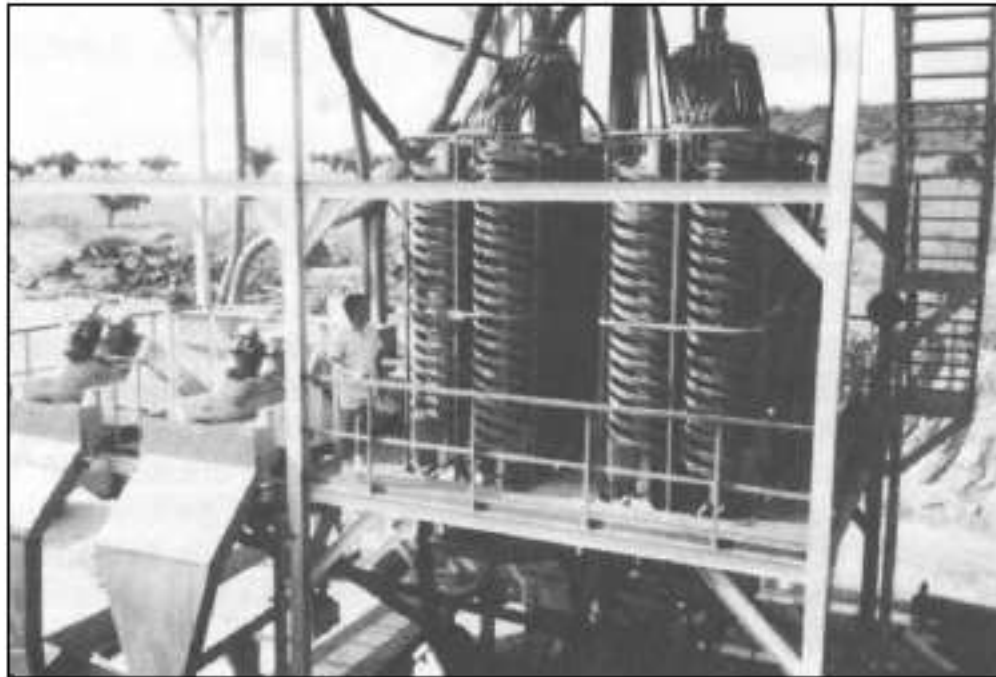
- En los años 80, la planta de concentración trataba unas 3.000 toneladas de mineral por día para producir concentrados de scheelita, casiterita y arsenopirita.
- En los años 80 la mina La Parrilla produjo el 68% del total nacional de volframio siendo el mayor productor de España y el segundo europeo.

- El mineral molido a 8 mm, se procesaba en jigs para generar un preconcentrado que posteriormente se molía a 2 mm y concentraba en mesas de sacudidas y, una vez seco, se pasaba por separadoras electrostáticas y magnéticas para producir concentrados de alta ley 77-79% de WO_3 y de estaño del 70%.



- La producción minera total para el período 1968-1986 se ha estimado en unos de 7 millones de toneladas.
- La recuperación de volframio de estima que fuese alrededor del 50%.

- En 1985 se estableció la empresa Wolframexa, participada por la SODIEX, para tratar los estériles producidos por Minera Bonilla.



- La mina cerró finalmente en 1989.

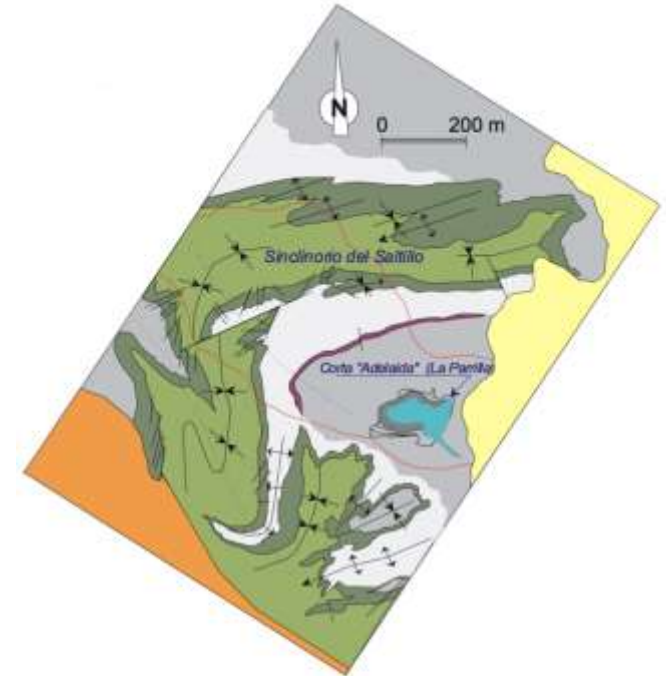
Geología

- El yacimiento de La Parrilla se encuentra en la parte sureste de la Zona Centro-Ibérica (ZCI).

Zona Centro Ibérica



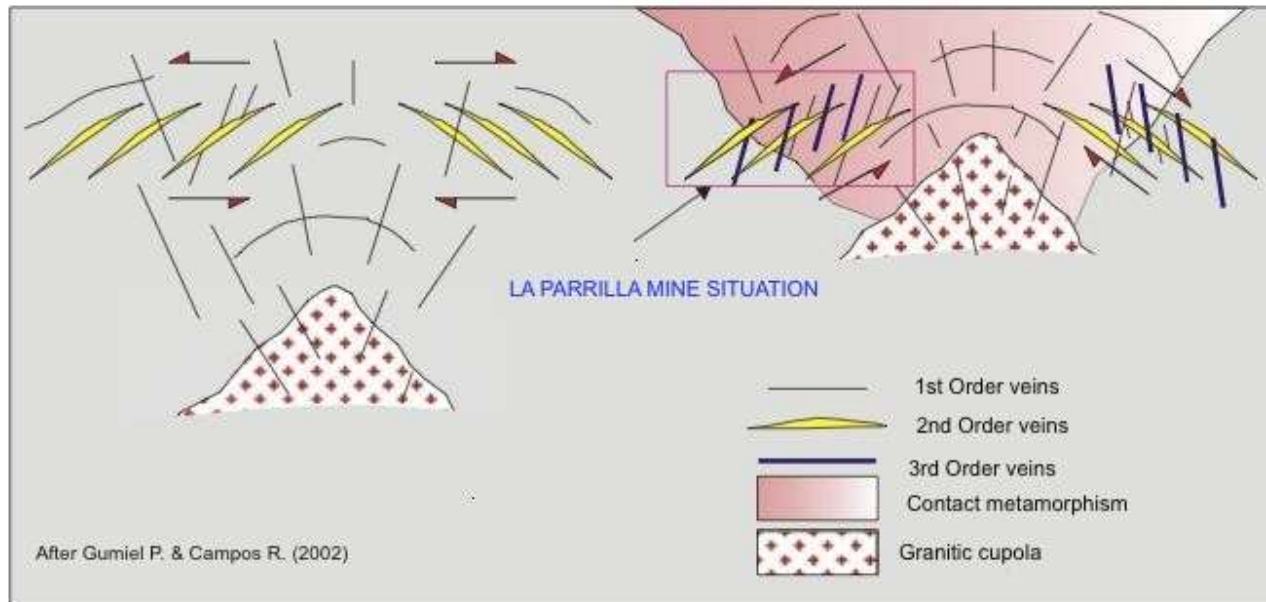
- W Más concretamente, se encuentra en un amplio cierre periclinal de un anticlinal de rocas principalmente de edad Precámbrico-Cámbrica, rodeado de Cuarcitas Armóricas y rocas volcánicas que pertenecen a la Banda de Cizalla de Montánchez (BCM).
- W Las rocas Precámbrico Superior-Cámbrico consisten en pizarras y grauvacas con intercalaciones menores de rocas metavolcánicas y básicas del CEG.
- W Estas rocas han sido plegadas y fracturadas por las orogénias Cadomiense, Hercínica (la más importante) y Alpina y también se han visto afectadas por un metamorfismo regional de bajo grado (facies de esquistos verdes).
- W La existencia de un halo de metamorfismo de contacto indica la posible presencia de un batolito granítico Hercínico en profundidad.



Gumiel, P. & Campos, R. (2002)



- El modelo genético para la mineralización de La Parrilla ha sido interpretado a través de varios estudios como de afiliación granítica.
- La mineralización se presenta como haces de filones de dentro de un modelo de Ring-Dyke y diseminada en dedos graníticos greisenizados.



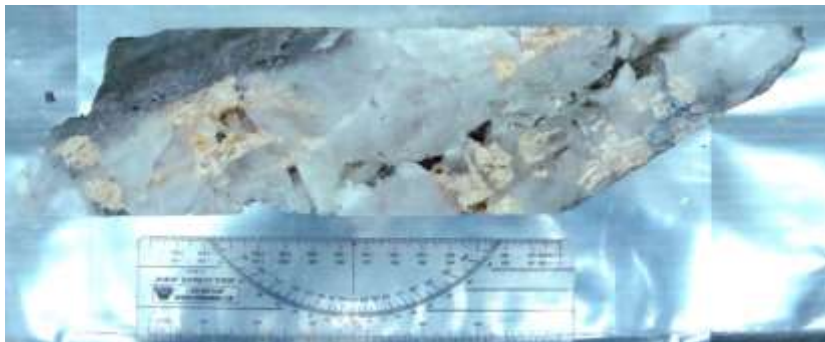
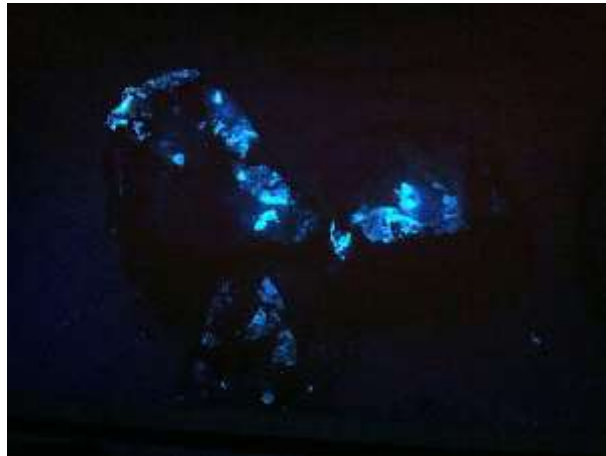
- Los haces filonianos tienen direcciones NE-SW y buzamientos medios de 30° SE



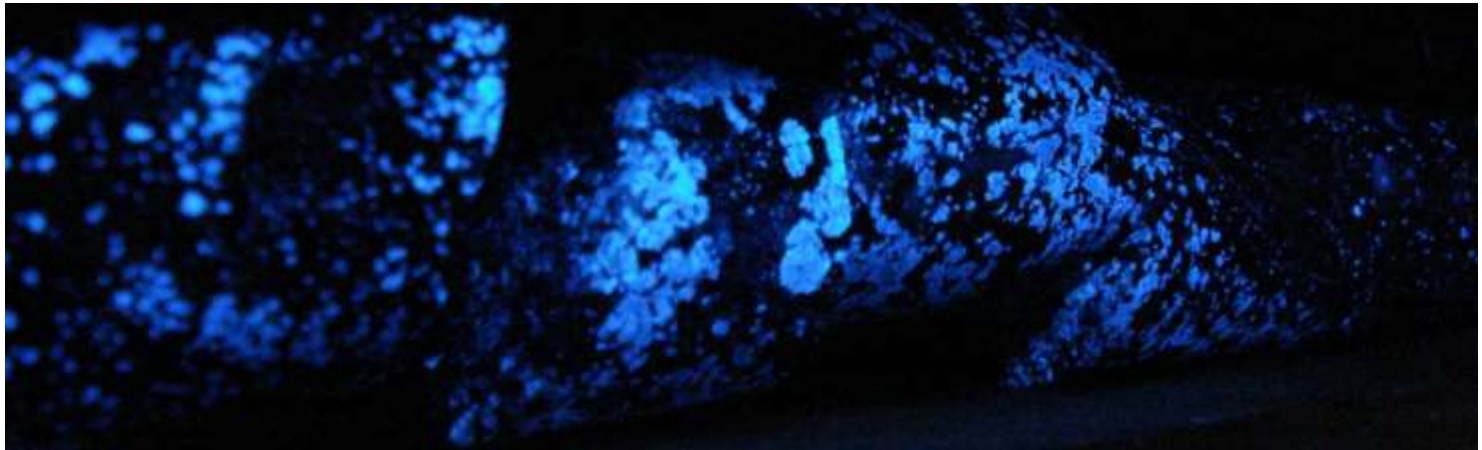
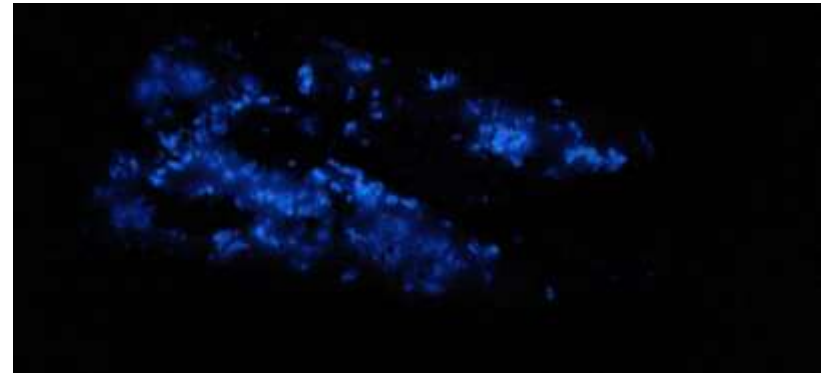
- La potencia de los filones varía entre una fracción de un mm y más de 1 m, la media es de unos 10 cm



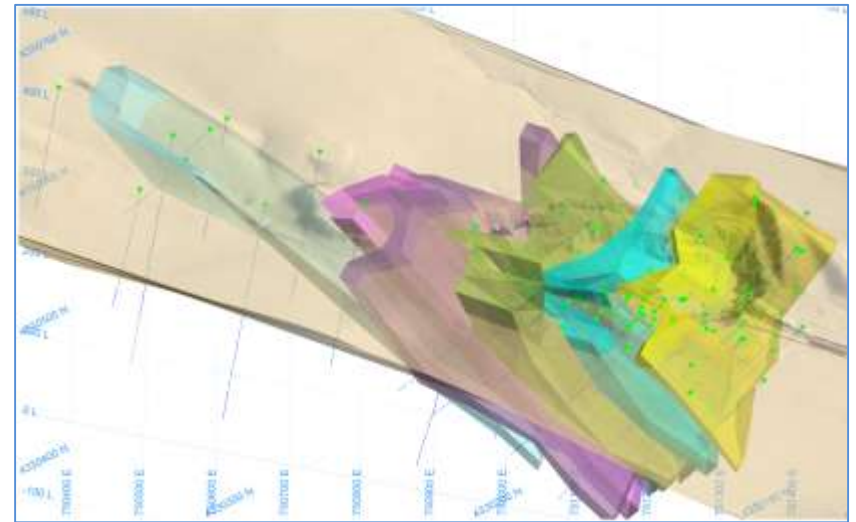
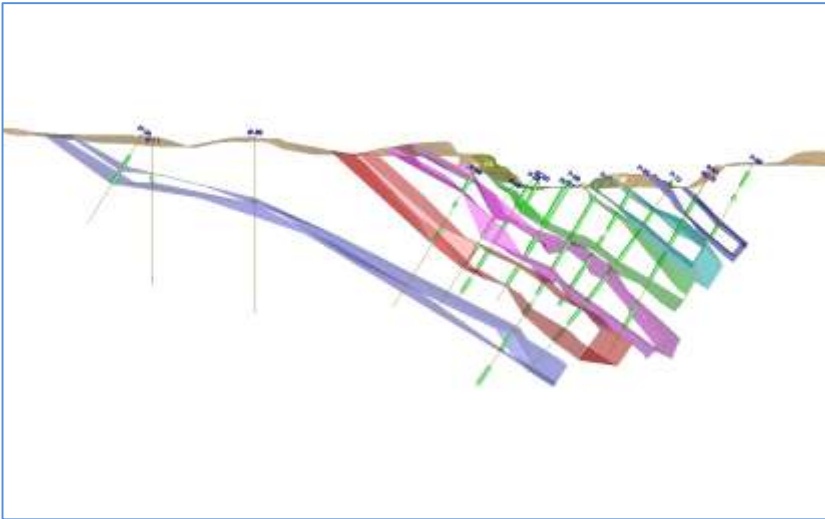
- La mineralización consiste en scheelita, arsenopirita, casiterita y en menor abundancia, pirita, esfalerita, moscovita, turmalina y volframita.



- Los dedos graníticos greisenizados proporcionan las intersecciones con leyes más altas hasta la fecha: 55 m con 0,73% WO_3 .



- Los haces de filones tienen de 10 a 45 metros de potencia y muestran buena continuidad de más de 300 m en profundidad y varios centenares de metros en dirección.



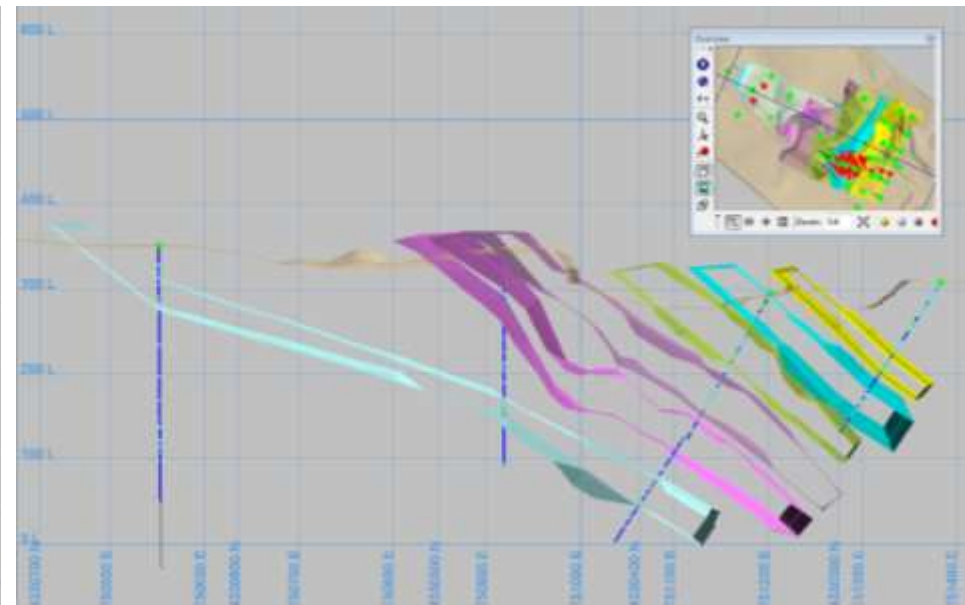
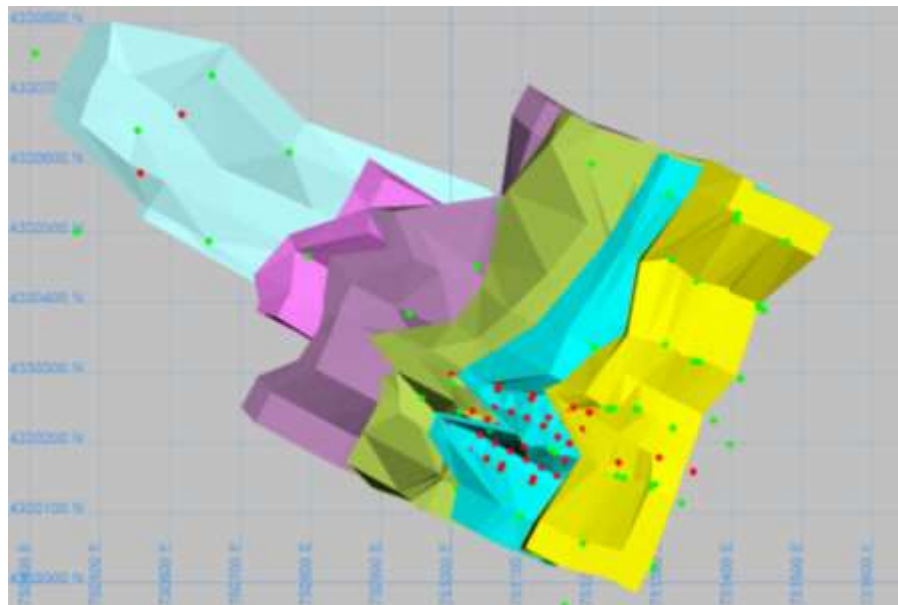
Investigación

- Entre 1971 y 1973, la empresa hispano-francesa Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya España realizó investigación mediante sondeos, calicatas, pocillos y ensayos en planta piloto.
- RIOIBEX, filial de la canadiense Rio Algom, llevó a cabo un completo programa de investigación en los años 1984-1986 consistente en sondeos, control de la explotación, estudios mineralúrgicos y ensayos en planta piloto, estimación de recursos y estudios de previabilidad.
- En 1989, el Banco de Crédito Industrial se quedó con la titularidad de los derechos mineros y en 1990 formó una empresa llamada Grupo Minero "La Parrilla", S.A. que contrató a un grupo de expertos que, en 1991, completó una nueva estimación de recursos.
- Hercynian Resources, una empresa privada canadiense, investigó entre 2007 y 2008 y revisó los datos anteriores, validó los datos de RIOIBEX y contrató a SRK Cardiff para llevar a cabo una estimación independiente de Recursos Minerales de acuerdo con lo dispuesto en la norma NI43-101.

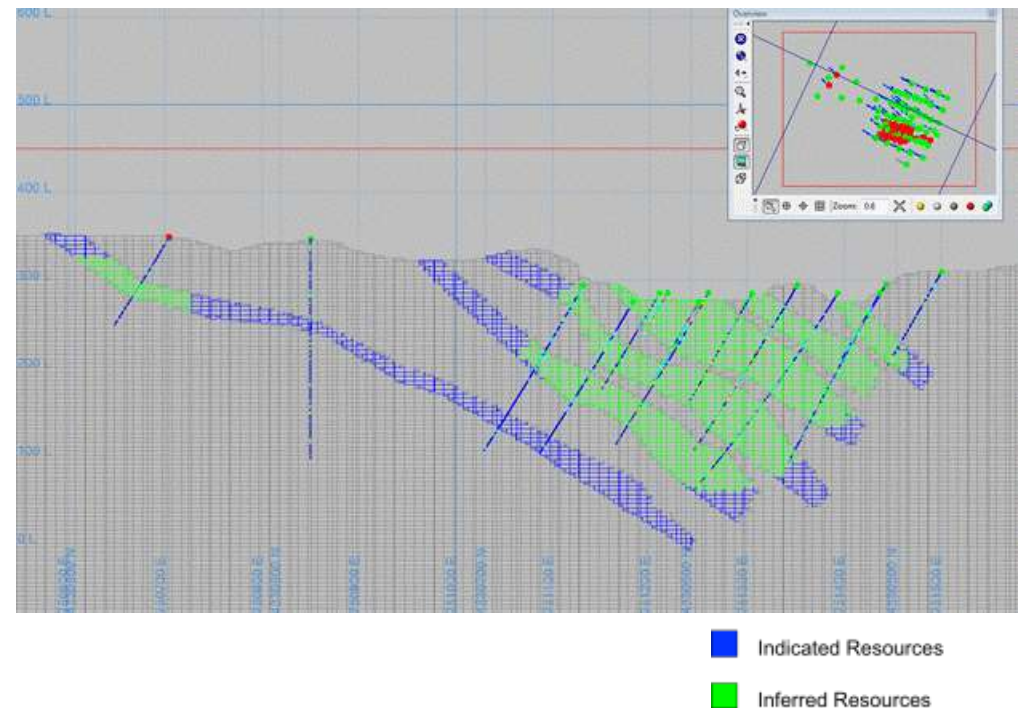
Recursos Minerales

- El equipo geológico de IRS preparó la base de datos geológicos, con los datos disponibles a 22 de diciembre de 2015: 137 sondeos (20.305,35 m), que se utilizó como soporte para los modelos y estimaciones.
- Revisó las muestras de cada sondeo y las agrupó en paquetes específicos de filones.
- Muestras incluidas en los paquetes filonianos: potencia acumulada de filones mineralizados >1%.
- La potencia mínima de un paquete mineralizado es de 6 m y se consideraron secciones estériles de hasta 6 m como dilución interna.
- Sobre la base de secciones transversales, Golder Associates Pty Ltd construyó modelos tridimensionales que se utilizaron como dominios de mineralización para restringir la estimación de leyes.
- Golder llevó a cabo la validación de los wireframes.

- W Se han modelado seis paquetes de filones mineralizados con un buzamiento medio de 30° al sureste y una inclinación media de 15° al noroeste

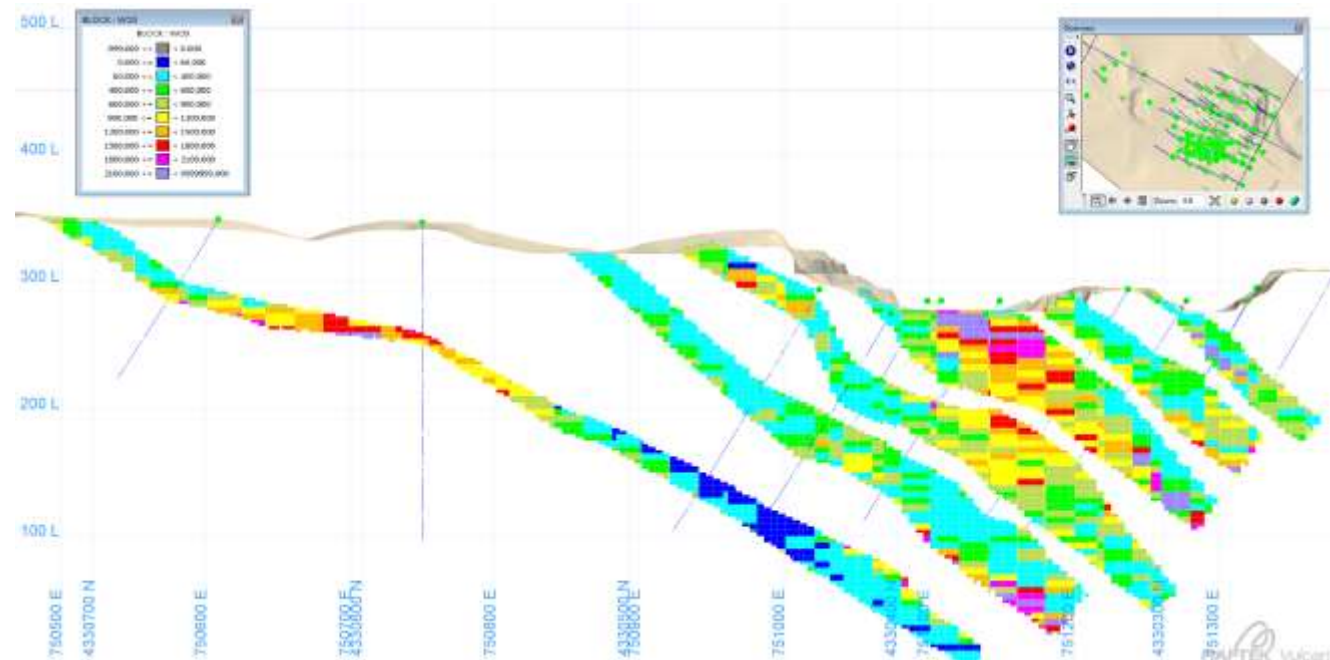


- W Golder completó una estimación de Recursos Minerales en febrero de este año que cumple con lo dispuesto en el Código JORC, Edición 2012.
- W La estimación de Recursos Minerales se basó en un modelo de bloques interpolados usando Kriging Ordinario.
- W Los Recursos Minerales se han clasificado Indicados o Inferidos sobre la base de criterios de confianza geológica y la ubicación y calidad de la información de los sondeos y las muestras utilizadas.

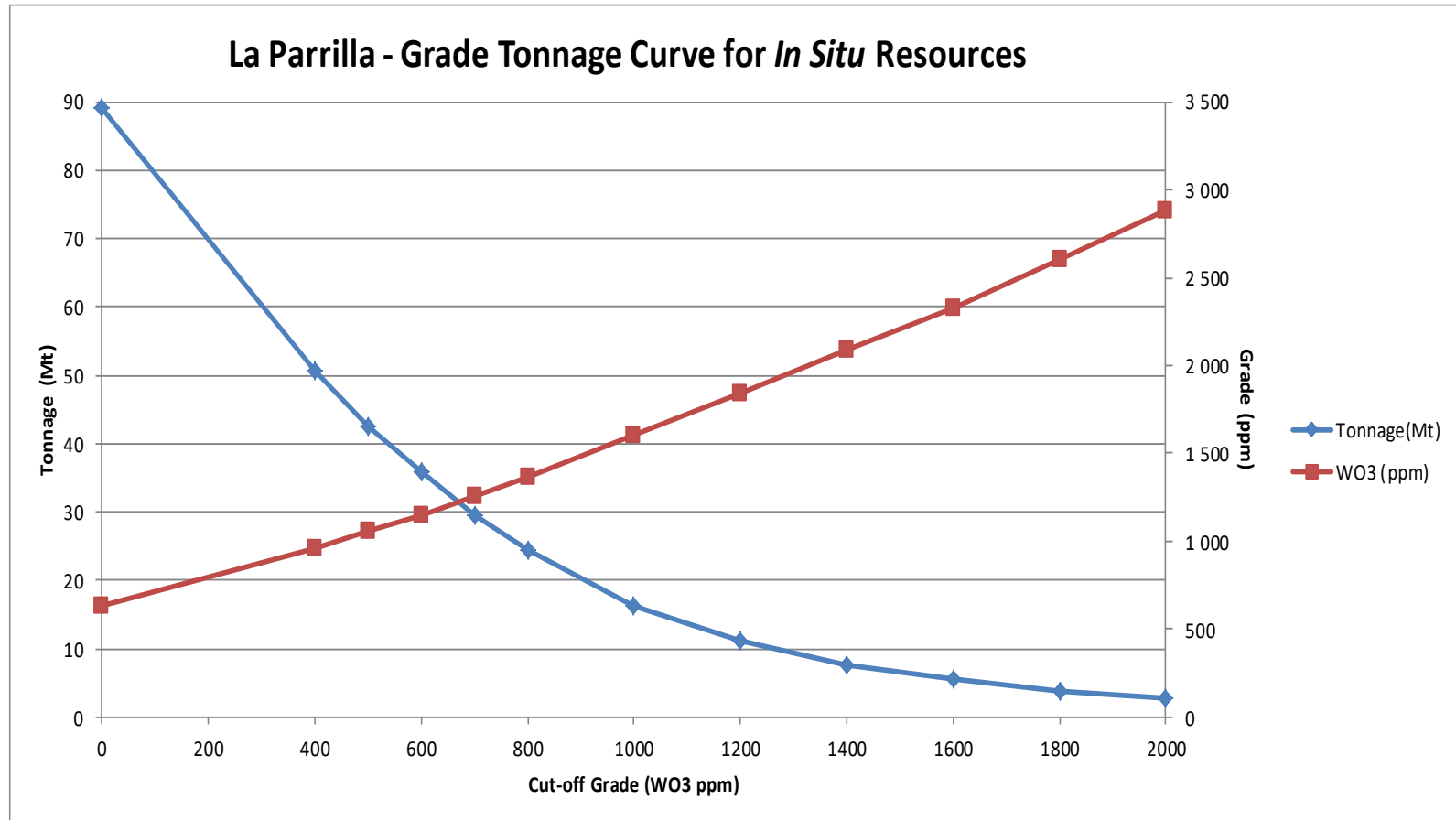


- Los Recursos Minerales para una ley de corte de 400 ppm de WO_3 son:

Clasificación	Tonelaje (Mt)	WO_3 (ppm)	Sn (ppm)
Indicados	36	965	115
Inferidos	15	947	92
Total	51	960	108



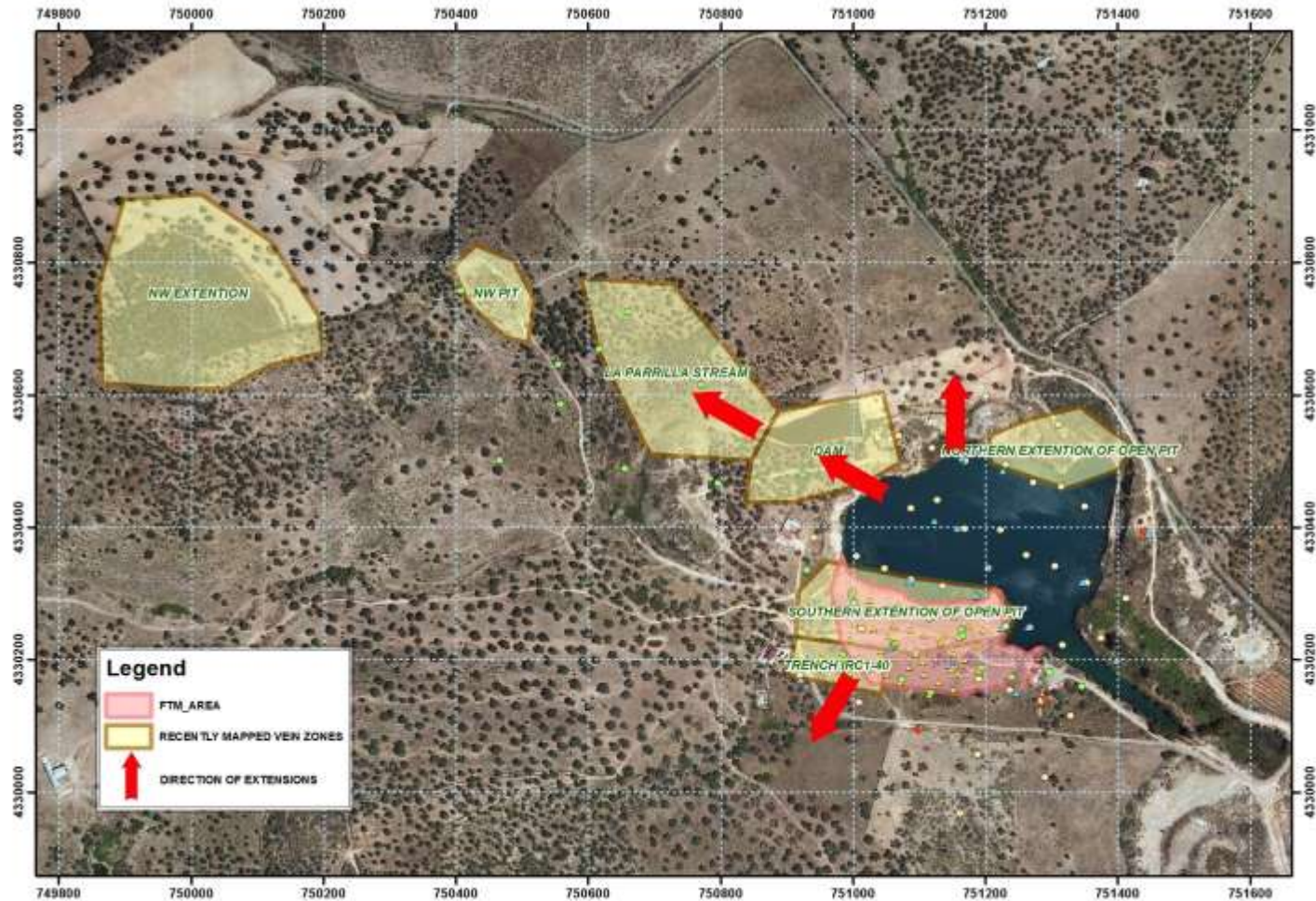
Curva de Ley-Tonelaje



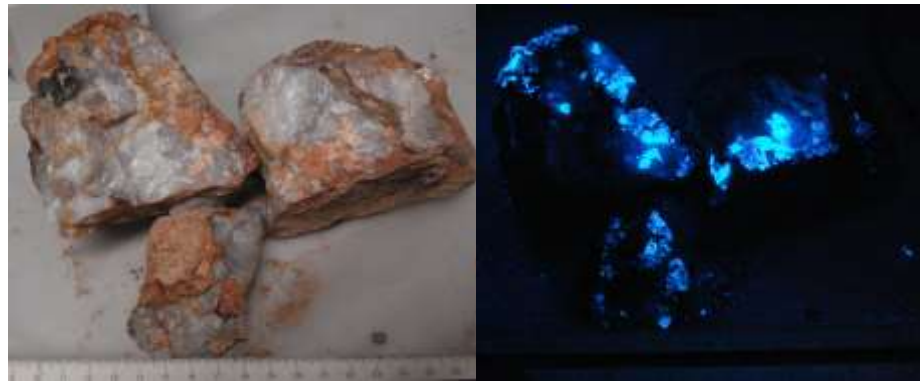
Estimaciones Históricas de Recursos

COMPAÑÍA	AÑO	LEY DE CORTE	TONELAJE	LEYES		CATEGORIA	NOTA
		WO ₃ ppm	Mt	WO ₃ ppm	Sn ppm	RECURSO	
PEÑARROYA	1970's		3.1	1,400			*
RIOIBEX	1986	450	19.0	1,050	170		*
F. DE TORRE	1986	600	26.3	1,247	166		*
BCI (MAYASA)	1989	700	29.8	1,660	143		*
GRUPO MINERO "LA PARRILLA"	1991	600	31.9	1,344	128		*
HERCYNIAN RESOURCES (SRK)	2008	400	36.9	905	97	Inferidos	**
Iberian Resources (GOLDER)	2013	400	46.9	850	91	Inferidos	
Iberian Resources (GOLDER)	2016	400	51	960	108	Total	
			36	965	115	Indicados	
			15	947	92	Inferidos	
** Recursos Minerales de acuerdo con lo dispuesto en la norma NI43-101							

Posibles Extensiones del Yacimiento



Posibles Extensiones del Yacimiento



Diseño Minero

 El trabajo de diseño minero llevado a cabo por Jorvik Resources Pty Ltd de Perth ha consistido en:

- Creación de un modelo minero de whittle, considerando pérdidas de mineral, diluciones, recuperaciones metalúrgicas, estimaciones de costos e ingresos que reflejen el nivel actual de conocimiento.
- Optimización de la operación a cielo abierto basada en el modelo de recursos de Golder de febrero de 2016
- Diseño de la corta basado en envolventes óptimos seleccionados
- Programación minera basada en la secuencia del proyecto y las necesidades de producción

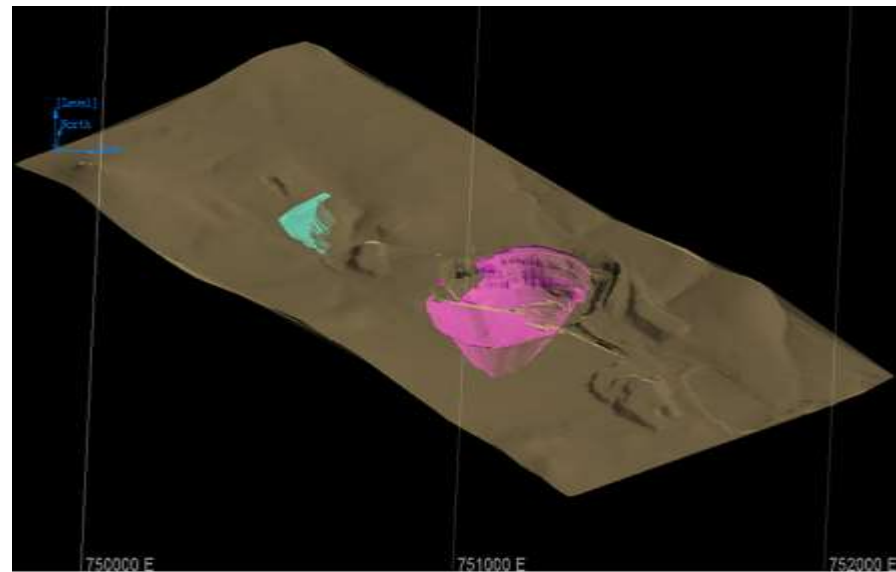
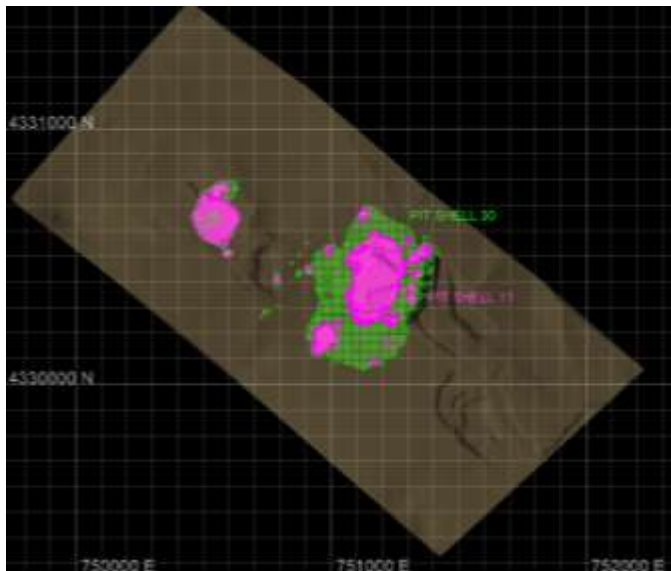
- Se han previsto dos fases de explotación y se basan en una optimización de Whittle utilizando unos costos e ingresos específicos para el proyecto:
 - Durante la Fase 1 se extraerá el mineral de la zona autorizada del Fast Track Mine y la producción procederá de dos cortas: Parrilla East y Parilla West.
 - La Fase 2 explotará el resto de los recursos en una ampliación y profundización de la corta de la Parrilla East
- Diseño de un plan minero y una planificación detallada de la Fase 1 para alcanzar una producción de mineral de 1,95 Mtpa y permitir el tránsito a la segunda fase con un ritmo de explotación de 3,5 Mtpa de mineral.

Optimización de Whittle: Parámetros

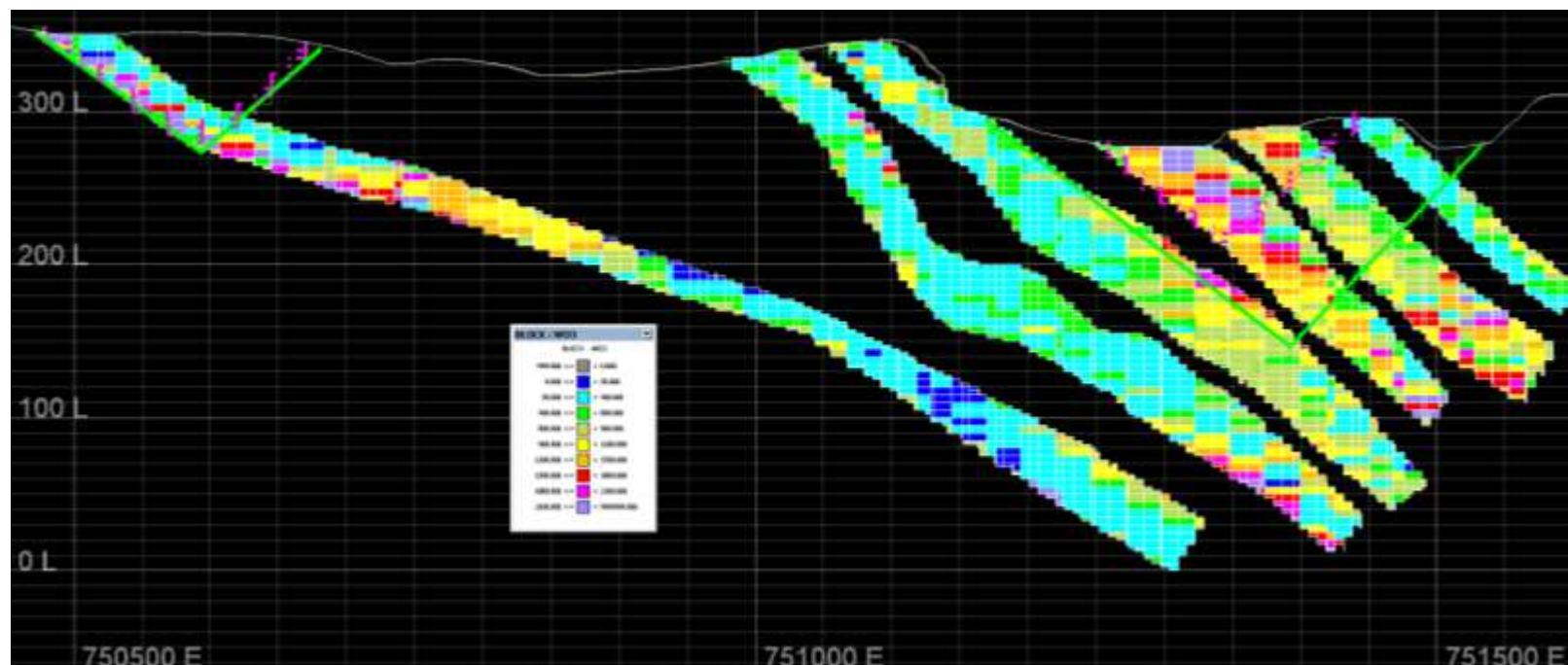
CONCEPTO	UNIDAD	Nº
Producción mineral año 1	tpa	1.200.000
Producción mineral año 2	tpa	1.950.000
Producción mineral año 3	tpa	2.662.500
Producción mineral año 4 y sucesivos	tpa	3.500.000
Recuperación WO ₃	%	72,3
Recuperación Sn	%	60
Recuperación As	%	70
Precio APT (WO ₃)	\$/10kg	300
% de APT pagable (WO ₃)	%	75
Precio año (Sn)	\$/t	16.000
% de año pagable (Sn)	%	75
Costos de operación planta	\$/t	7,30
Costos de operación mina: Caso Base	\$/t	1,54
Costos de operación mina: Sensitivity Scenario	\$/t	1,85
Costos de operación mina: Incremento por profundidad	\$/t/10m	0,05
Recuperación en mina	%	95
Dilución en mina	%	5
Talud final corta	º	50

Optimización de Whittle: Resultados

- Los resultados de la optimización proporcionaron los resultados para la corta inicial (que incluye el área de FTM) y la corta final. Envoltentes 12 y 26, respectivamente.
- Las dos envoltentes comprenden dos cortas denominadas Parilla West y Parilla East.



Optimización de Whittle: Resultados

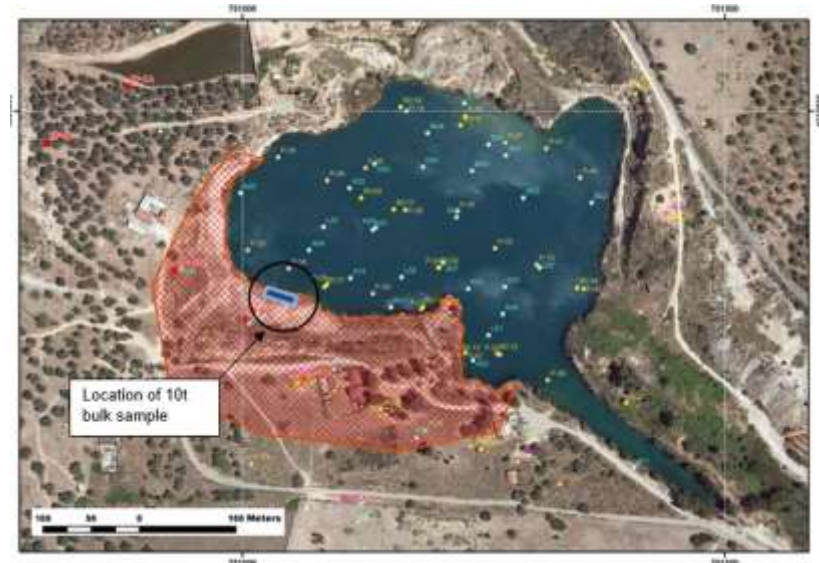


PIT	TONELADAS TOTALES	TONELADAS MINERAL	TONELADAS ESTÉRIL	RATIO ESTÉRIL MINERAL	LEY WO ₃ (ppm)	LEY Sn (ppm)
26	76,677,645	36,252,467	40,425,178	1.12	1,008	119
12	32,435,183	17,158,188	15,276,995	0.89	1,171	132
RESTO 26	44,242,462	19,094,279	25,148,183	1.32	862	107

Mineralurgia y Procesado

- En 1984 Borax Research-Geomet Services determinó para Rioibex que la scheelita, la casiterita y la arsenopirita eran fácilmente separables por gravedad después de moler a - 2 mm y concluyeron que las tasas de recuperación previstas para el volframio serían de 80-85%, del 70-75% para el estaño.
- En 1985, Rioibex envió una muestra -7 mm a Warren Spring en Inglaterra para su separación en líquidos densos. El estudio concluyó que comparativamente la separación por medios densos y la concentración en jigs para la fracción mayor de 0.5 mm mineral logran rendimientos similares con rechazos de masa de hasta el 70%. Para mayores rechazos el procesamiento por medios densos es significativamente más eficaz y la recuperación del estaño es mejor. Para el tratamiento de la fracción menor de 0,5 mm se utilizarían espirales. Las recuperaciones globales serían del 79,5-80,5% para el volframio y del 57-60% para el estaño.
- En 1986 Rioibex realizó pruebas en espirales a escala de planta piloto en las instalaciones de ADARO utilizando espirales MK7 para procesar la fracción <1 mm. Logró recuperaciones promedio superiores al 90% de WO₃ y 60% de Sn.
- En 1990 Grupo Minero "La Parrilla" realizó otro ensayo en planta piloto que consistió en concentración de los gruesos en medios densos con ferrosilicio, tratamiento de los finos en 4 etapas de espirales y el concentrado resultante se trató por flotación para separar la arsenopirita seguido de separación magnética para producir concentrados de casiterita y scheelita. Se obtuvo una recuperación global del 89% de WO₃.

- W Los ensayos mineralúrgicos llevados a cabo por Iberian han tenido como objetivos:
- Evaluar la posibilidad de pre-concentrar el mineral en tamaños gruesos: clasificadores de rayos X para la fracción -50 mm y jigs para la fracción -10 mm.
 - Determinar dónde y cómo aplicar mejor las técnicas de concentración por gravedad.
 - Tratamiento por gravedad de partículas finas.
 - Determinar las etapas finales de limpieza del concentrado necesarias para producir concentrados finales limpios.
- W Para los ensayos se han utilizando 10 t de mineral extraído directamente de la corta



Esquema del Programa de Ensayos



- Análisis por granulometrías de la muestra de -50 mm
- Clasificación por rayos X del mineral a -50 mm (Steinert) y pruebas de barrido (Tomra)
- Ensayos de preconcentración con jigs. Análisis comparativos por tamaños y tecnologías (Gekko y MBe)
- Investigación comparativa de preconcentración con Jigs y clasificación por rayos X
- Ensayos de concentración por gravedad: Espirales, mesas, concentración por tamaños
- Ensayos con jigs y de concentración por gravedad con muestras voluminosas para evaluar el flow-sheet propuesto
- Ensayos de barridos de colas (estériles)
- Limpieza del Concentrado Final y separación del estaño

Resultados del Programa de Ensayos

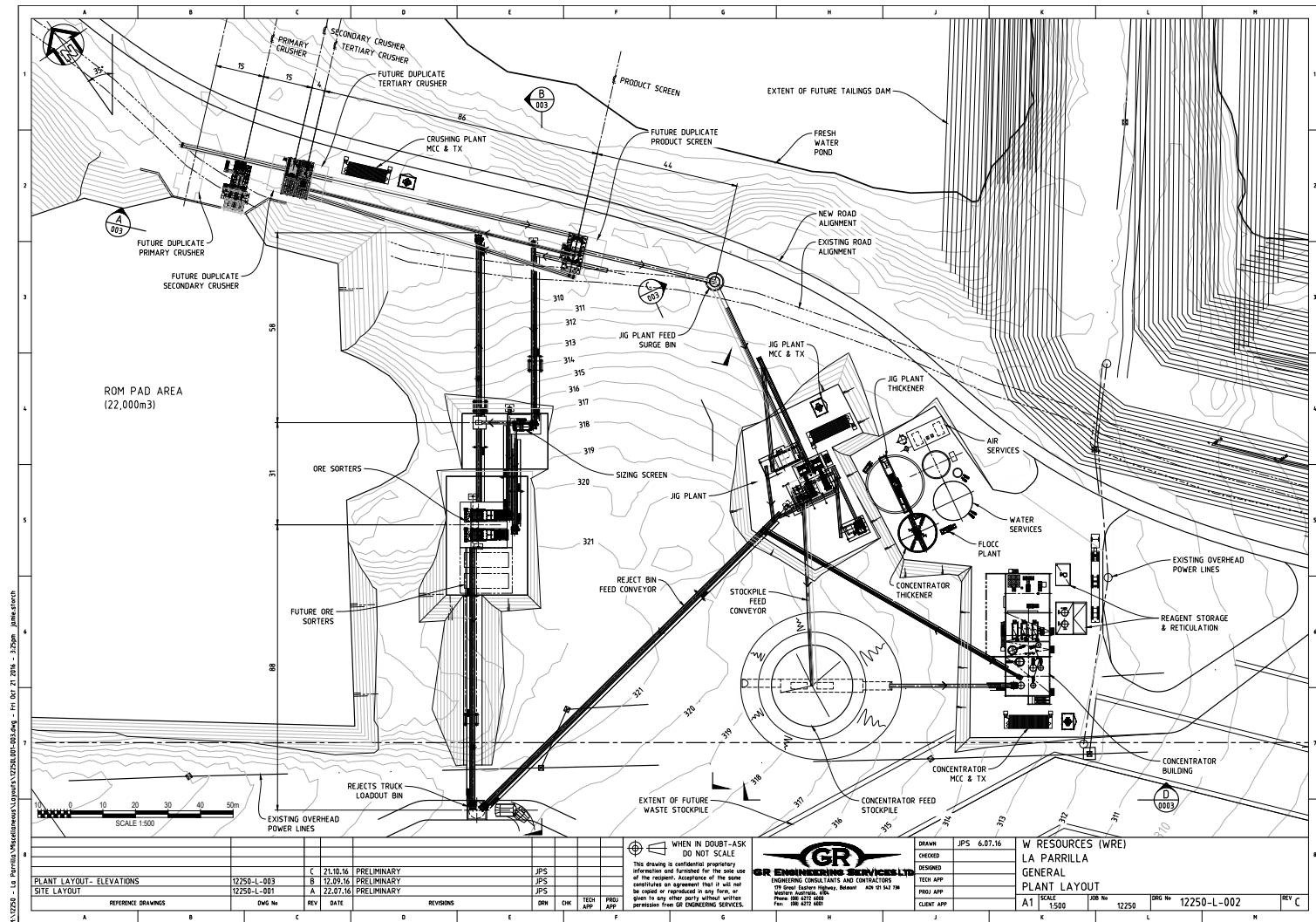
- La clasificación por rayos X a -50 mm confirmó excelentes recuperaciones con rechazos de masa sustanciales.
- Las pruebas con jigs indican altas recuperaciones y factores de enriquecimiento de alrededor de tres.
- Debido a la naturaleza friable del mineral el barrido demostró ser casi tan eficaz en la recuperación de scheelita con respecto a los jigs, sin embargo en comparación la selectividad y el factor de enriquecimiento de esta tecnología son menores.
- La concentración por gravedad con dos proveedores de equipos independientes arrojaron resultados similares lo que proporciona confianza en las pruebas realizadas.
- La concentración en mesas por fracciones revelan un aumento en la eficiencia de la concentración y la mejora en las leyes de concentrado alcanzadas.
- Se puede mejorar la recuperación total en un 8-10% tratando la fracción inferior a 45 μm en un circuito de finos así como recirculando productos intermedios en el diagrama de flujo.
- Las etapas finales de limpieza indicaron que se puede producir un concentrado de wolframio de alta calidad. La etapa de separación electrostática dio como resultado la recuperación de un concentrado de estaño de calidad moderada que se mejoraría eliminando los materiales ferrosos a través de separación magnética de media intensidad. La flotación fue extremadamente eficaz para reducir los niveles de arsénico muy por debajo de las especificaciones requeridas, con pérdidas de metales <1%.

PRODUCTO	% WO ₃	% Sn	% As	% Fe	% CaO	% Cr ₂ O ₃	% SO ₃	% SiO ₂	% TiO ₂
Alimentación	0.112	NA	0.151	3.10	0.15	0.03	0.11	58.96	0.58
Concentrado de jigs	0.180	NA	0.32	2.83	0.24	0.03	0.15	60.2	0.54
Concentrado grav.	33.60	2.06	13.77	10.63	9.68	0.02	6.63	3.139	0.395
Espumas flotación	1.29	0.07	29.54	20.91	0.63	<0,01	14.20	2.02	0.018
Conductor	23.3	31.82	1.50	7.06	5.56	0.36	1.49	10.7	3.33
Concentrado Final	66.2	2.42	0.09	0.35	18.4	<0,01	0.05	3.04	0.38

Disposición de la Planta de Procesado

IBERIAN
RESOURCES

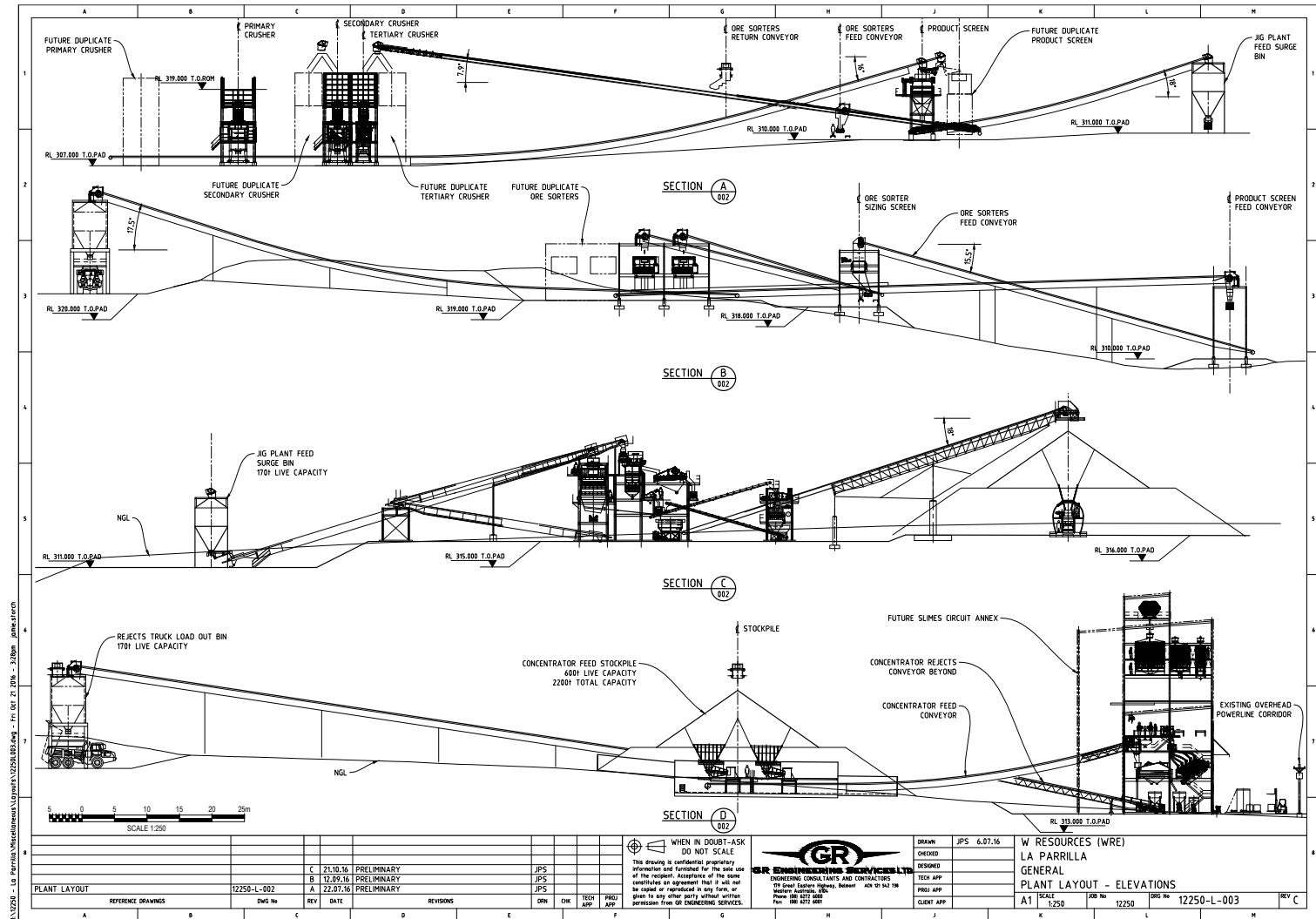
W Resources



Alzado de la Planta de Procesado

IBERIAN
RESOURCES

W Resources



Infraestructura

Infraestructura Existente



- A 7 km de la autovía A-5
- Conexión a la red eléctrica
- Acceso a suministro de agua
- Cercanía a puertos atlánticos y mediterráneos
- Cercanía a ferrocarril
- Oficinas, instalaciones para empleados y laboratorio

Planta de Preconcentración



Planta de Concentración



Acopio de preconcentrado



Planta de concentrado: Espirales



Planta de concentrado: Molino de bolas



Planta de concentrado: Celdas de Flotación



Planta de concentrado: Mesas de Sacudidas



Planta de concentrado: Filtro Prensa

Infraestructura Existente



Planta de concentrado: Horno de secado



Planta de concentrado: Concentrado



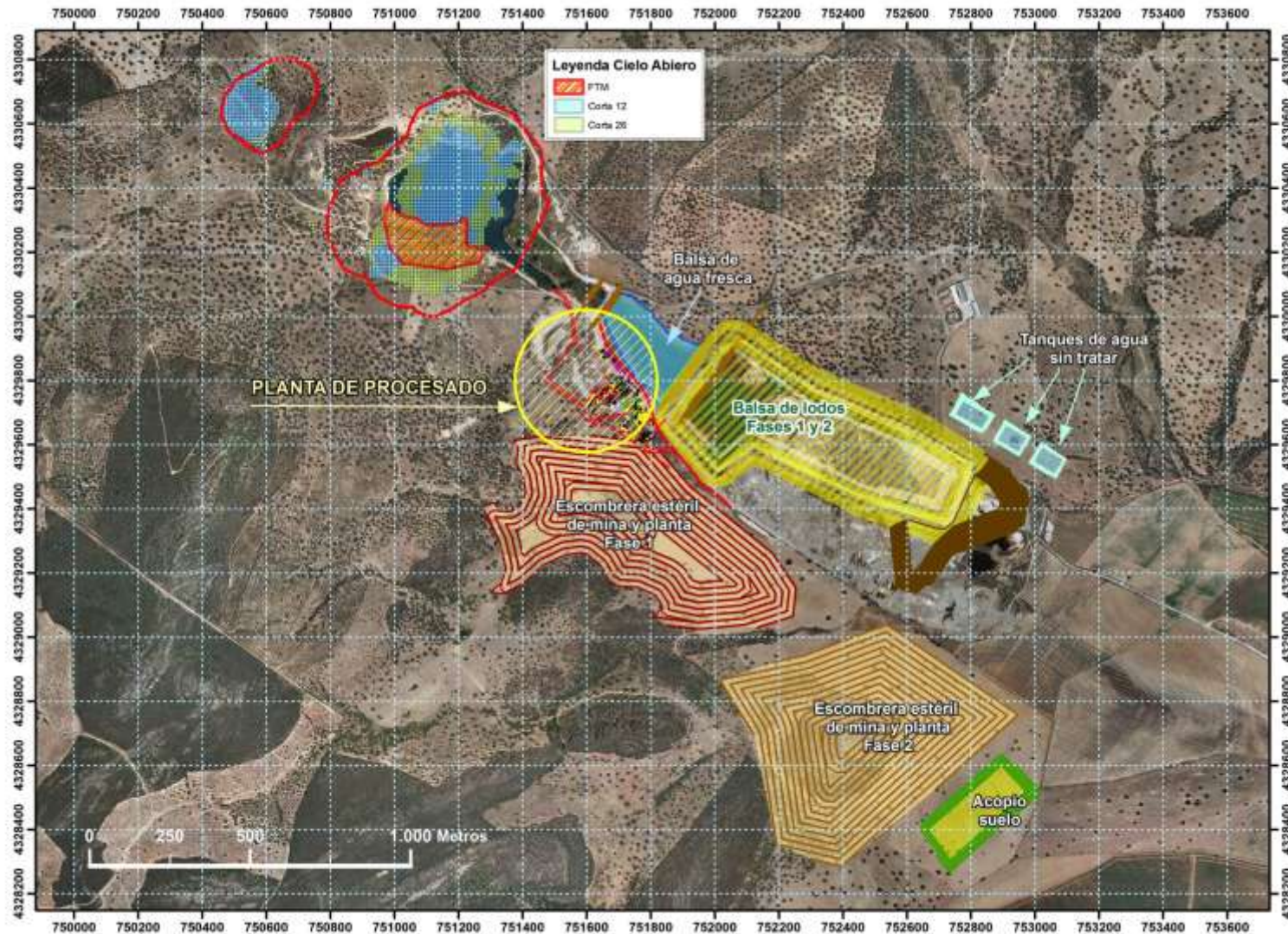
Planta de concentrado: Separadora electrostática



Planta de concentrado: Almacén de concentrado



Planta de concentrado: Transporte de concentrado



Nuevos Equipos y Ampliaciones

PLANTA DE TRITURACIÓN Y MOLIENDA 325 tph



Nueva planta de trituración y molienda
con capacidad para tratar >2mtpa

MEJORAS EN LA PLANTA DE CONCENTRACIÓN



Pequeñas mejoras en la
planta de concentración
existente

1,95 mtpa Concentrado

PLANTA DE JIGS



Nueva planta de jigs y molienda

NUEVA PLANTA DE CONCENTRACIÓN



Ampliación de la
capacidad de la planta
de concentración a 150
tph

Expansión a 3,5 mtpa Concentrado

EQUIPAMIENTO ADICIONAL



Ampliación
planta de
trituration y
molienda a
650 tph



Nueva planta
de selección
por rayos X
de 400 tph

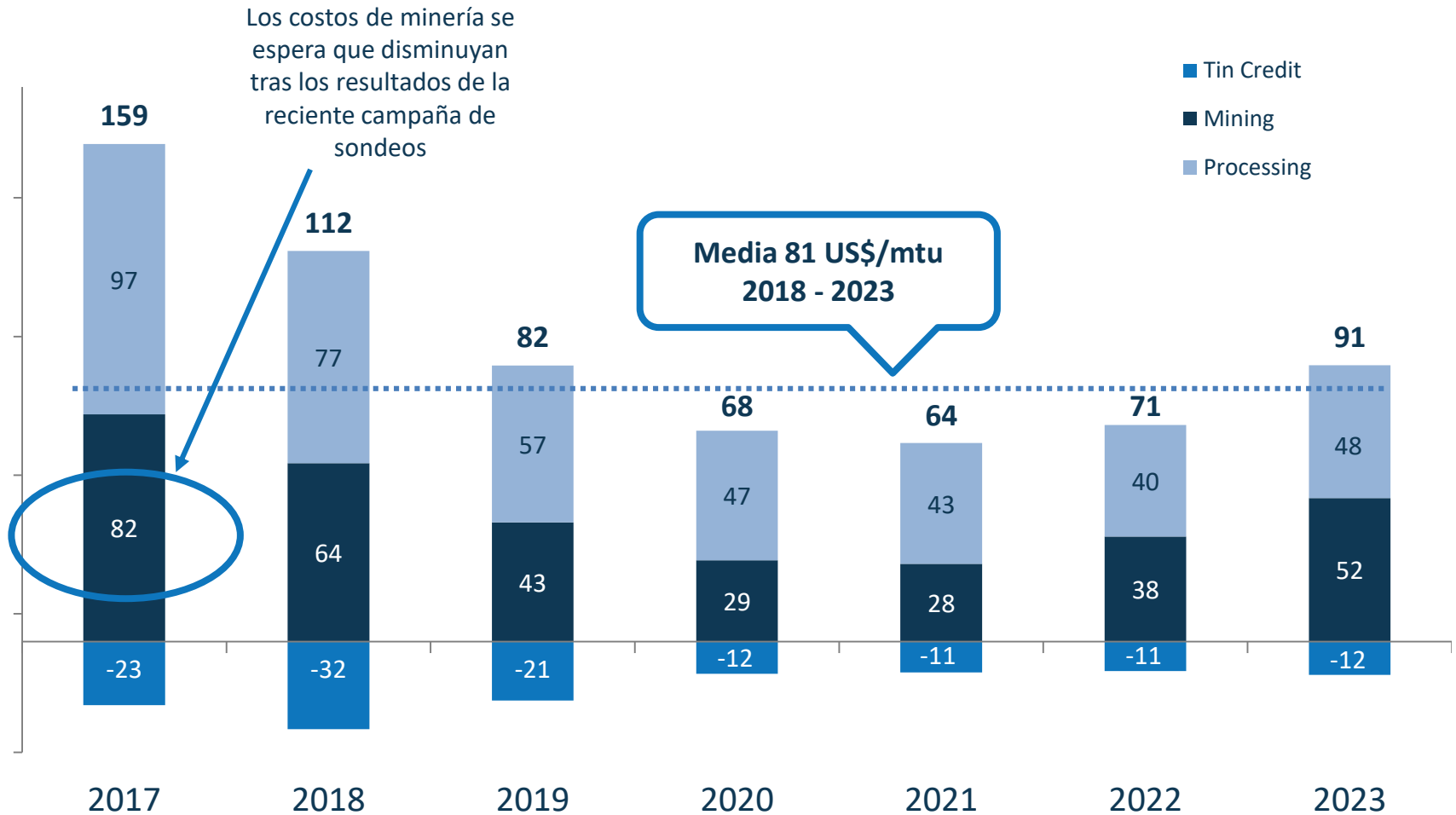
MEJORAS EN PLANTA DE CONCENTRACIÓN



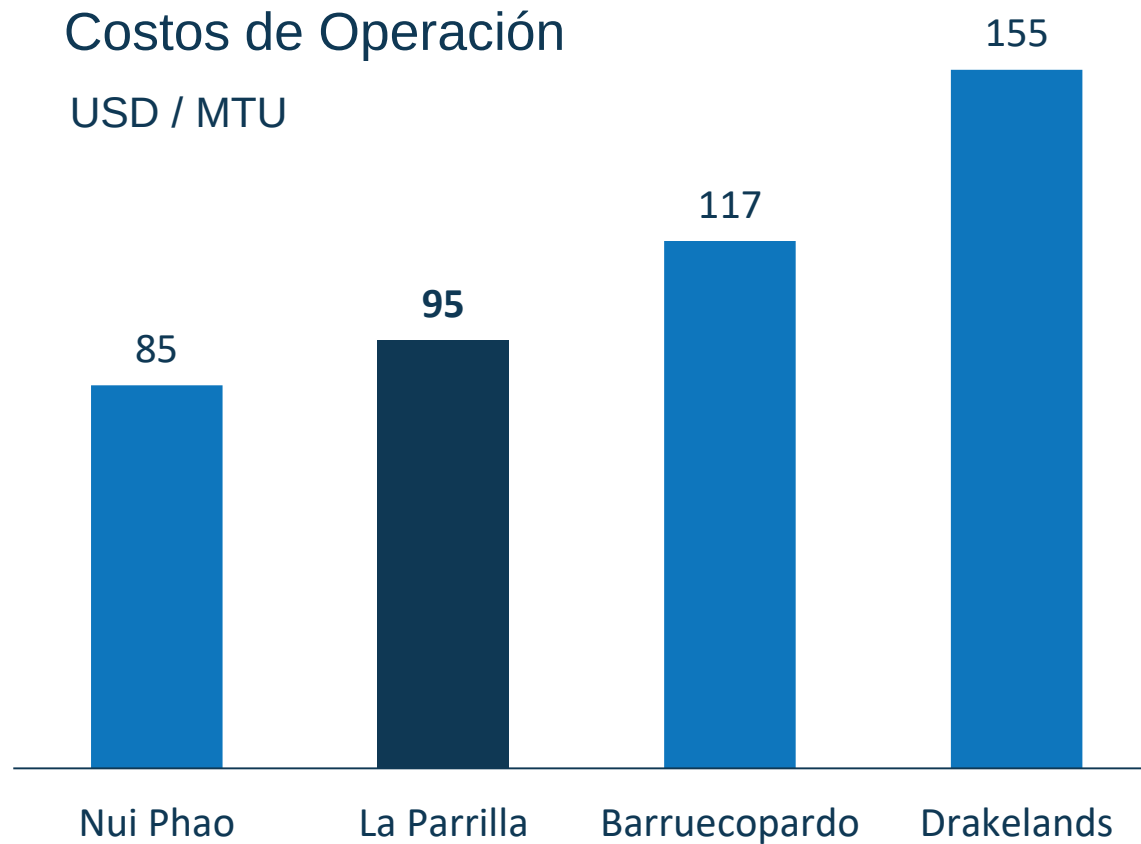
Mejoras en la planta de
concentración final

Costos de Operación

Costos de Operación por MTU



Comparativa Costos de Operación





Muchas gracias