

**PROYECTO:**  
***RECONOCIMIENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS MINEROS***

**Muestreo de productos mineros exportables**

**MINA GUALCAMAYO**

**PARRA Ricardo, COZZI Guillermo, DEL MARMOL Gabriel, URIBARRI Raúl, MACHADO Gustavo**

Buenos Aires, agosto de 2010



## SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO

Presidente: Dr. Eduardo O. Zappettini

Secretaria Ejecutiva: Lic. Silvia Chávez

## INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

Director: Dr. Martín Gozalvez

## INSTITUTO DE TECNOLOGÍA MINERA

Director: Lic. Guillermo Cozzi

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO  
Av. General Paz 5445 (Colectora Provincia) 1650 – San Martín – Buenos Aires – República Argentina  
Edificios 124 y 25 (+54-11) 5670 0100  
[www.segemar.gov.ar](http://www.segemar.gov.ar)

 <small>SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION</small>	<b>MUESTREO DE DORE MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>	
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4</b> (25/8/10)		<b>Fecha:</b> 24/8/09 <b>Página N°:</b> 1 de 22
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			

## INDICE

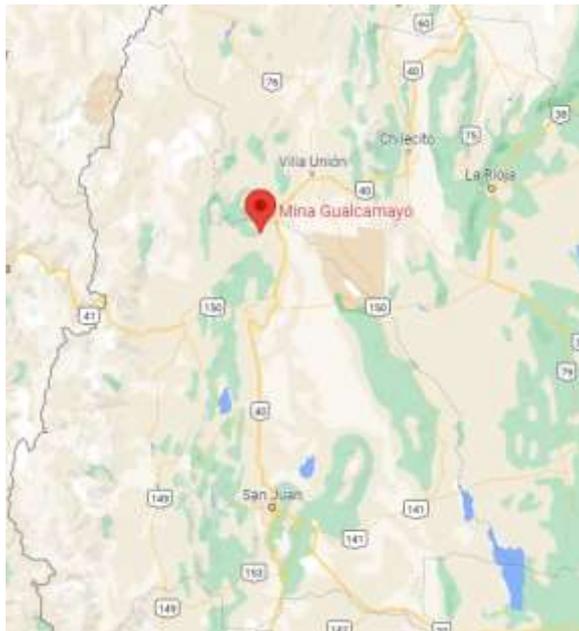
1. OBJETIVO
2. MENA
3. MINADO
4. PROCESO METALURGICO
  - 4.1 VALLE DE LIXIVIACION
  - 4.2 PLANTA DE ADR
5. MUESTREO
  - 5.1 MUESTREO DE MASA
  - 5.2 MUESTREO DE ADUANA
  - 5.3 MUESTREO DE LA SMN
6. LAS MUESTRAS
7. RESULTADOS OBTENIDOS
  - 7.1 ANALISIS DE LINGOTE
  - 7.2 ANALISIS DE IMPUREZAS
8. CONCLUSIONES

 SECRETARÍA DE MINERÍA DE LA NACIÓN	<b>MUESTREO DE DORE          MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>	
<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			

## 1.- OBJETIVO:

A pedido de las autoridades de la Secretaría de Minería de la Nación, se realizó una auditoría técnica entre los días 17 y 22 de agosto de 2009, a la empresa Yamana Gold - Minas Argentinas S.A. en la operación de Mina Gualcamayo, ubicada en el Departamento de Jáchal, Provincia de San Juan. La comisión estuvo conformada por técnicos de la Secretaría de Minería Nacional, SEGEMAR y funcionarios de la AFIP - Aduana Nacional, y tuvo como finalidad hacer un relevamiento técnico de las tareas mineras en terreno y tomar muestras representativas del metal doré obtenido por la compañía.

La comisión conjunta quedó integrada por: Ing. Ricardo Parra, Delegación Salta, Segemar; Lic. Gustavo Machado y Lic. Gabriel Del Mármol de la Dirección de Inversiones y Normativas Mineras y Lic. Guillermo A. Cozzi, Intemin – Segemar; por parte de la AFIP - Aduana, Dirección Regional Aduanera Mendoza Ing. Francisco Gómez y por parte de la División Aduana San Juan el Lic. Héctor Daniel Jofré. El Lic. Raúl Uribarri fue el responsable de análisis de las muestras obtenidas, en los laboratorios del Intemin-Segemar en Migueletes. (Bs. As.)



Ubicación Mina Gualcamayo (en base a Google Map)

A continuación, se aportan los datos técnicos resultado de la comisión conjunta.

## 2.- MENA:

La mineralización de oro en la propiedad Gualcamayo fue descubierta en 1980 por la empresa Mincorp Exploration SA, subsidiaria de la sudafricana AngloGold. La exploración fue realizada en etapas sucesivas por diferentes empresas de exploración juniors, que operaban bajo la sociedad registrada en Argentina, Minas Argentinas SA (MASA). En 2007, MASA fue adquirida por Yamana Gold, quien finalmente llevó adelante la construcción y puesta en marcha del proyecto, durante 20 meses. La producción de lingotes comenzó en enero del 2009.

 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE          MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>	
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado		

El Proyecto Gualcamayo incluye un depósito distal de oro diseminado conocido como "Quebrada del Diablo (QDD)" y dos depósitos de oro en skarn: "Amelia Inés" y "Magdalena".

En QDD la mineralización de oro está concentrada dentro de un stockwork de rocas carbonáticas fracturadas, brechas carbonáticas y brechas intrusivas; la mineralización es de baja sulfuración (<3%) y está en un sistema de baja sílice.

En "Amelia Inés" y "Magdalena" la mineralización de oro está presente en el skarn con sulfuros desarrollado en el contacto entre la roca carbonática y el cuerpo intrusivo.

El oro (Au) es de grano muy fino, 1 a 10 micrones, asociado con bajo contenido de sulfuros representados principalmente por: arsenopirita (FeAsS), rejalgar (AsS), oropimente (As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>) y pirita (FeS<sub>2</sub>).

El mineral predominante en la ganga es calcita (CaCO<sub>3</sub>) seguida por cantidades minoritarias de cuarzo (SiO<sub>2</sub>), pirita (FeS<sub>2</sub>), óxidos de hierro, feldespatos y cantidades accesorias de rejalgar (AsS).

### 3.- MINADO:

El mineral es arrancado del yacimiento por un método de minado a cielo abierto (open pit), Para tal fin se construye una cuadrícula de 4x5 m y se perforan 11 m utilizando barrenos de 5" de diámetro. Dichas perforaciones se cargan con explosivo anfo y emulsión, resultando bancos de 10 m de altura contruidos como medida de seguridad dado la verticalidad de la mineralización. La roca es blanda pero agrietada; de los recortes (cutting) de la perforación para voladura, se obtienen las muestras que se analizan día a día, de manera de definir el corte mineral / estéril; el material de caja se arroja a escombreras y el mineral es conducido a la boca de un buzón (ore pass) de 300 m de profundidad, el carguío de mineral se realiza con cargadoras frontales y retroexcavadoras, y el transporte interno, tanto de mineral como de estéril se efectúa con camiones articulados de 40 toneladas.



En el fondo del ore pass se encuentra instalada la trituración primaria, y a la salida de esta y por medio de un túnel, el mineral ya reducido, pasa a la trituración secundaria y terciaria, en donde se logra la granulometría deseada (- 1"). Desde la salida de la trituración terciaria, el mineral es

 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>
	Ejecución: Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Marmol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> Revisión: 4 (25/8/10)	
	Revisión: Lic. G. Machado		

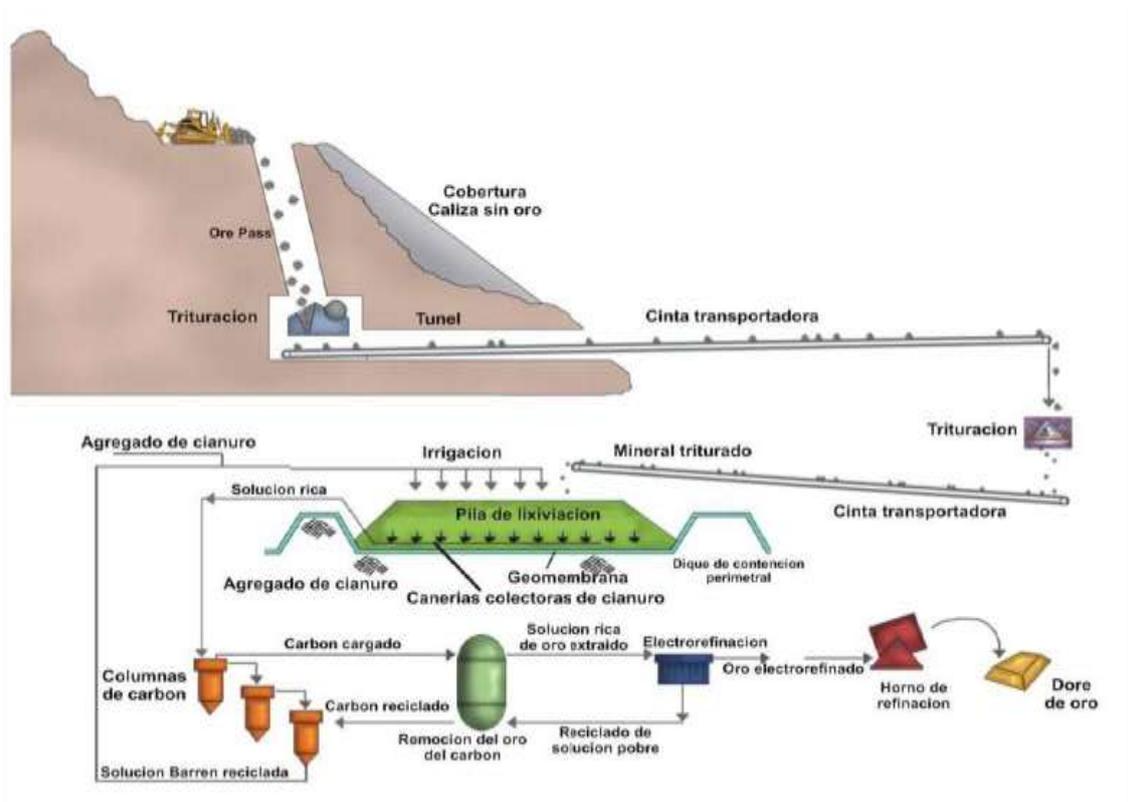
transportado a través de una cinta transportadora de aproximadamente 6 kilómetros de longitud hasta el valle de lixiviación.



#### 4.- PROCESO METALURGICO:

En términos generales el proceso de beneficio consiste en la dilución de los metales nobles (Au y Ag) utilizando una solución cianurada en el valle de lixiviación y una posterior recuperación de dichos metales nobles en una planta ADR (Adsorción-Desorción-Refinamiento)

**FIGURA 1:  
ESQUEMA GENERAL DE LA OPERACIÓN GUALCAMAYO**



 <small>SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION</small>	<b>MUESTREO DE DORE</b> <b>MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>	
<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			

#### 4.1.- VALLE DE LIXIVIACION:

El Valle de Lixiviación Sur tiene una superficie aproximada de 362.000 m<sup>2</sup> con una capacidad para contener casi 30 millones de toneladas de mineral de cabeza.

Antes de comenzar el proceso productivo se preparó el valle con una compactación del terreno y agregado de bentonita, luego fue cubierto con una membrana de PEAD (polietileno de alta densidad (geomembrana) de 2 mm de espesor y por encima otra capa de material fino de mineral para proteger la membrana de los impactos del mineral durante el proceso de armado de las pilas.

Actualmente las pilas que se están construyendo tienen las siguientes dimensiones: 40 x 40 m. de superficie por 10 m de altura o sea 16.000 m<sup>3</sup> de mineral de cabeza. Las pilas se riegan con solución cianurada de reciclado (barren solution) proveniente de la planta ADR, de manera de tener una humedad aproximada del 17%. El periodo de humectación es de 15 días, con un tiempo de riego de 45 días. El plan de trabajo futuro contempla llegar a construir 9.000 m<sup>2</sup> de celdas por semana actualmente se apilan aproximadamente 20.000 ton/día.

Como se dijo anteriormente, el mineral pasante 1" llega desde la trituración secundaria por medio de una cinta transportadora fija y luego por una serie de cintas transportadoras móviles hasta el lugar donde se construirá la celda, luego el mineral es dispuesto por un cargador frontal, lo que produce una cierta compactación superficial de la pila; para superar esto, luego de terminado el acopio de mineral, la superficie es removida por una retroexcavadora, a fin de mejorar la percolación; esta operación se suprimirá a futuro con la utilización de un stacker apilador. La foto siguiente muestra una pila en preparación y en periodo de humectación y abajo la superficie removida de la pila agotada.

VALLE DE LIXIVIACION



Antes de abandonar la cinta transportadora, el mineral de cabeza triturado por debajo de 1" proveniente de la planta de trituración secundaria es acondicionado con cal hidratada para mantener el pH entre 10,5 y 11, a fin de evitar la formación de ácido cianhídrico (HCN), existen sensores portátiles para detectar la posible generación de dicho ácido.

 <small>SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION</small>	<b>MUESTREO DE DORE</b> <b>MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>	
<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			

La ley actual de oro del mineral que se está procesando es de 1,8 g/ton. Sin embargo, las leyes varían entre 0,6 y 3 g/ton de acuerdo al bloque que se esté explotando. La producción actual es de 12.000 onzas (oz) por mes.

Como se dijo anteriormente, el periodo de riego por pila es de 45 días con la solución pobre proveniente de la planta (Barren solution), que contiene de 300 a 350 partes por millón (ppm) de CN<sup>-</sup> con un pH de 10,5 a 11 y 0,04 ppm de Au.

Las cañerías troncales tienen un diámetro de 16" las cuales se ramifican en ramales de 8" y luego en mangueras de 3/4", con goteros cada 60 cm configurando un sistema de riego por goteo. El caudal de riego solución cianurada en el valle es de aproximadamente 470 m<sup>3</sup>/hora.

La solución lixiviada es recolectada a través de sumideros y llega por gravedad a la planta ADR.

#### **Otros Datos:**

Si bien la recuperación actual es de 78 a 78,5 %, la empresa intenta aumentarla al 80%.

Los óxidos de hierro reaccionan también con el cianuro provocando un mayor consumo de este reactivo. El consumo normal de CN en mineral de cabeza es de aproximadamente 400 a 500 g/Ton, pero varía hasta cerca de 1 kg/Ton en zonas oxidadas. El cianuro que reacciona con el oro forma un complejo soluble que es bombeado hacia la planta ADR, en cambio, el que reacciona con Fe precipita como cianuro de hierro y queda en las pilas del valle de lixiviación.

Se prevé para el cierre de mina adoptar un plan similar a Veladero, esto es que se seguirá aportando al valle de lixiviación agua alcalinizada durante 7 años hasta lograr la mayor recuperación del oro y así lavar las pilas.

#### **4.2.- PLANTA ADR:**

En el esquema de la figura 1, se ve en forma simplificada el proceso que tiene la solución rica hasta la obtención del metal doré; a continuación, se aportan más detalles sobre el proceso metalúrgico.

La solución cianurada rica en metales nobles, proveniente del valle de lixiviación, entra al tanque o cajón de alimentación (TK1), de ahí pasan a cinco celdas o columnas de adsorción conteniendo carbón activado, recorriendo el circuito de C1 a C5; la solución es introducida en cada celda desde la parte inferior y pasa a la siguiente desde la parte superior por rebalse, luego de atravesar el carbón activado (ver gráfico planta ADR). El carbón circula en contracorriente desde la columna C5 a C1 y de arriba hacia abajo en cada celda, aumentando su contenido en oro en ese sentido obteniendo su máximo tenor en la columna C1.

La solución cianurada y agotada que sale de la columna C5, denominada "barren", posee una composición de 300 a 350 ppm de cianuro con un pH de 10,5 a 11 y una concentración de 0,04 ppm de Au, en estas condiciones la solución cianurada agotada (barren) es colectada y rebombeada al valle de lixiviación donde es usada en el regado de las pilas.

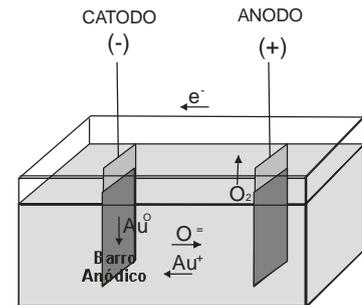
 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE          MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>	
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>		<b>Fecha:</b> 24/8/09 <b>Página N°:</b> 7 de 22
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			

El carbón activado enriquecido en oro de la celda C1, es llevado a las columnas de elución (desorción o stripping), estas son dos columnas que trabajan en batch, en donde se lo somete a un lavado con solución cianurada de 1800 ppm de  $CN^-$ , a 130 °C, con un caudal de 10 m<sup>3</sup>/hora, que tiene por objeto lixiviar el oro contenido en el carbón y pasarlo a solución cianurada. De ahí la solución rica pasa al tanque TK10 y luego al tanque de alimentación de la refinería.

Aproximadamente 400 m<sup>3</sup>/hora circulan por las columnas de adsorción.

La precipitación del oro de la solución de cianuro concentrada se produce por electrólisis, el flujo de la solución es de 10 m<sup>3</sup>/hora. Las cubas electrolíticas son de acero inoxidable revestidas con fibra de vidrio. Tanto el cátodo como el ánodo son de acero inoxidable 316. La reducción del oro ocurre en el cátodo bajo la forma de un lodo amarillento el cual es removido aplicando agua a presión. Ese lodo está compuesto principalmente por oro con cantidades accesorias de plata, hierro, cobre, etc., en el ánodo se produce la oxidación del oxígeno.

ESQUEMA DE REACCION ELECTROLITICA



Luego de recuperado el barro anódico en un proceso batch, este es llevado a un filtro prensa, en donde se le extrae la mayor cantidad de líquido, el que vuelve a la celda de electrólisis como electrolito; el barro húmedo, pasa a un horno de secado, para luego ser fundido en un crisol de grafito junto con el agregado de fundentes (bórax) y escorificantes.

La barra (lingote) de metal doré obtenida, es sometida a un proceso de limpieza, con el fin de eliminar la escoria todavía adherida a su superficie, esta operación se realiza manualmente con la ayuda de martillo, cincel y cepillo de alambre; de esta forma los lingotes son almacenados en la bóveda hasta su embarque; parte se la escoria obtenida en la fusión es guardada para ser refundida.



SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION

# MUESTREO DE DORE MINA GUALCAMAYO

Ejecución: Ing. R. Parra  
Lic. G. Cozzi  
Lic. G. Del Mármol  
Lic. R. Uribarri  
Lic. G. Machado

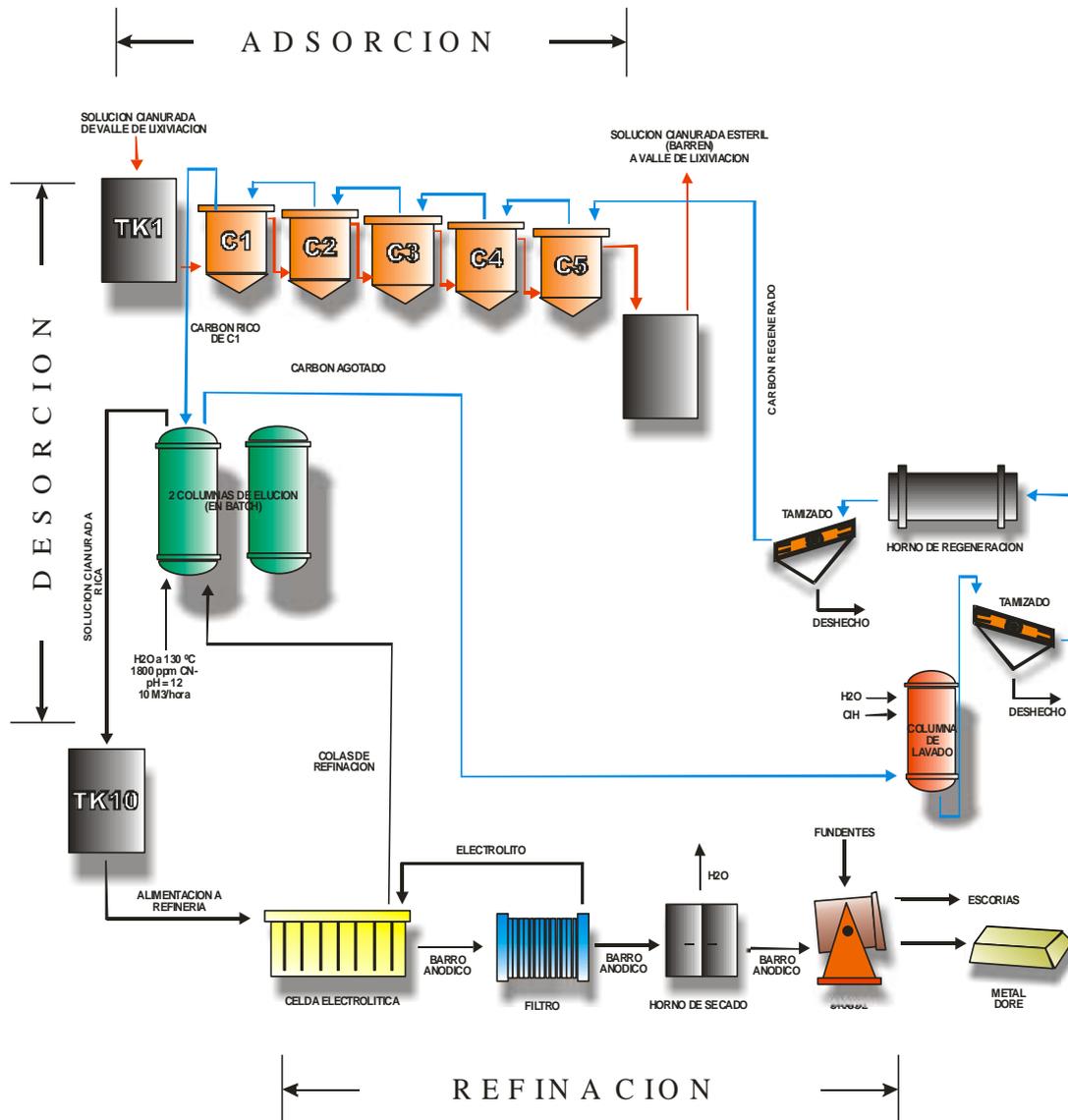
INFORME TECNICO  
Revisión: 4 (25/8/10)

Fecha: 24/8/09  
Pagina N°: 8 de 22



SEGEMAR

## PLANTA ADR



 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE          MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>	
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado		

## **5.- EL MUESTREO:**

Como se mencionara en el punto 1.- de este informe, uno de los objetivos fundamentales planteados con el personal de Aduana, es obtener un método lo mas representativo posible, para el muestreo de metal doré.

Durante la comisión conjunta, se muestreó un embarque de seis (6) lingotes, a los cuales la empresa Minas Argentinas SA (MASA) ya había realizado previamente un muestreo de rutina; por otro lado el personal de Aduana realizó su muestreo de acuerdo a su procedimiento; mientras que el personal de la Secretaría de Minería tomó muestras de solo tres (3) lingotes, con miras a definir en primera instancia el grado de homogeneidad de los lingotes tanto en dirección perpendicular a la cara de mayor desarrollo como también verificar su comportamiento en dirección perpendicular a la cara lateral. Para tal fin se tomaron muestras con el objeto de determinar cualitativamente las denominadas "impurezas", esto es elementos que no sean oro o plata y que no se determinan periódicamente.

En todos los casos se colectaron como muestra las virutas obtenidas mediante la perforación del lingote utilizando un taladro y mecha de acero rápido de 6 mm de diámetro.

A continuación, se describen los métodos de muestreo utilizados por cada uno.

### **5.1.- MUESTREO DE MASA.:**

El muestreo de lingotes, que la empresa realiza a cada lingote producido en forma periódica, se basa en el cumplimiento de su Procedimiento Operativo Interno N° POPE-PRO-042.

Si bien no se presencié la operación de muestreo realizado por la empresa, surge de la lectura del procedimiento que la forma de obtención de las muestras es a partir de las virutas generadas de la perforación de lado a lado realizada con taladro y mecha de acero de 6 mm de diámetro en los puntos opuestos de la diagonal de la cara mayor del lingote.

A continuación, se transcribe el procedimiento interno de muestreo de lingotes:



SECRETARÍA DE  
MINERÍA DE LA  
NACIÓN

# MUESTREO DE DORE MINA GUALCAMAYO

Ejecución: Ing. R. Parra  
Lic. G. Cozzi  
Lic. G. Del Marmol  
Lic. R. Uribarri  
Lic. G. Machado

**INFORME TECNICO**  
Revisión: 4 (25/8/10)

Fecha: 24/8/09  
Pagina N°: 10 de 22



SEGEMAR

Revisión: Lic. G. Machado

 YAMANA GOLD Mina Argentina S.A.	PROCEDIMIENTO OPERATIVO <sup>b)</sup>		
	Operación de toma de muestra <sup>c)</sup>		
N°: POPE-PRO-042 <sup>d)</sup>	Revisión: 00 <sup>e)</sup>	Fecha: 17/08/2009 <sup>f)</sup>	Página 1 de 3 <sup>g)</sup>

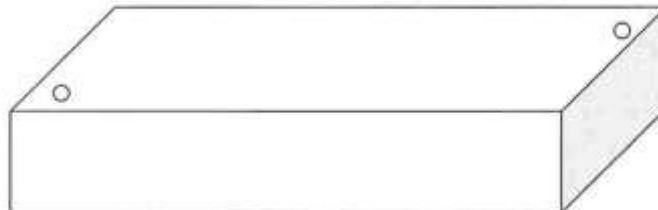
## 1. OBJETIVO

Realizar la operación de muestreo en forma segura controlando los peligros y aspectos ambientales.

Equipos / Herramientas	EPP's
Mecha, Taladro	Guantes de vaqueta, lentes claros, zapatos de seguridad con punta de acero.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- 2.1. Revise los EPP's a utilizar.
- 2.2. Revise las condiciones de las herramientas y equipos a utilizar
- 2.3. Complete el PEACE.
- 2.4. Colóquese los EPP's específicos para esta tarea:
- 2.5. Proceda a pesar la barra fría y completamente limpia en la balanza previamente calibrada.
- 2.6. Posteriormente coloque la mecha de 6 mm, en el taladro, cuidando de que esté perfectamente ajustada.
- 2.7. Colocar la barra en el interior de una bandeja y comenzar a realizar las dos perforaciones, tratando de alcanzar la máxima profundidad posible, de acuerdo a lo indicado en la figura siguiente, siendo las muestras tomadas en dirección diagonal y opuestas.:



- 2.8. El muestreo debe ser lento, de modo tal de retirar virutas como muestras.
- 2.9. La muestra en su totalidad debe ser ingresada en una bolsa plástica y tener un peso superior a los 6 gramos. La bolsa debe identificarse con el número de la colada, la fecha y el peso de la muestra. Debe quedar perfectamente sellada utilizando para ello abrochadora.



SECRETARIA DE  
MINERIA DE LA  
NACION

## MUESTREO DE DORE MINA GUALCAMAYO



SEGEMAR

**Ejecución:** Ing. R. Parra  
Lic. G. Cozzi  
Lic. G. Del Mármol  
Lic. R. Uribarri  
Lic. G. Machado

**INFORME TECNICO**  
**Revisión: 4** (25/8/10)

**Fecha: 24/8/09**  
**Página N°: 11 de 22**

**Revisión:** Lic. G. Machado

- 2.10. Mover la barra y golpearla de modo tal de retirar cualquier desbaste de la barra.
- 2.11. Se pesa nuevamente la barra, teniendo la precaución de tarar la balanza.
- 2.12. En todo momento se debe tener la presencia de un guardia de fundición en el interior de la bóveda, quien debe registrar el peso antes, durante y después del muestreo de la barra. La misma debe quedar registrado en el libro de actas.
- 2.13. La muestra es llevada hacia el sector de laboratorio por el supervisor de refinería acompañado de guardia de Seguridad, quienes deben constatar el peso de la muestra al llegar al laboratorio.
- 2.14. El peso de la muestra debe quedar registrado en el laboratorio.

Una vez obtenidos los resultados de los análisis químicos de las muestras, y antes de cada embarque, se elaboran planillas como las mostradas abajo, donde se calcula la ley media de oro y plata para el embarque, ponderada por el peso de cada lingote, como

$$\text{Ley Med. Pond.} = \frac{\sum P_i * l_i}{\sum P_i}$$

Donde:

$P_i$  :    Peso de cada lingote  
 $l_i$  :    Ley de cada lingote

En el caso mostrado abajo se tiene:

Ley Med. Pod. De Au =	87,32 %
Ley Med. Pod. De Ag=	3,67 %
Ley Med. Pond. De Impurezas =	<u>9,02 %</u>
Suma =	100,01

 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE</b> <b>MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>	
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Marmol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>		<b>Fecha:</b> 24/8/09 <b>Página N°:</b> 12 de 22
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			



Unidad  
Mina  
Shipment

Minas Argentinas S.A.  
Gualcamayo  
15

N° BARRA	PESO DORÉ NETO		Embalado Peso BRUTO	TENOR (CONTENIDO) %			control	FINO ONZAS		
	GR	OZ		Au	Ag	Impurezas		Au	Ag	Impurezas
133	13.651,80	438,92	15.229,30	86,08	2,55	11,37	100,00	377,82	11,19	49,90
134	4.792,10	154,07	6.557,40	86,25	3,90	9,85	100,00	132,89	6,01	15,18
135	6.525,60	209,80	8.205,60	86,15	3,45	10,40	100,00	180,75	7,24	21,82
136	15.325,60	492,73	16.874,10	89,10	3,52	7,38	100,00	439,02	17,34	36,36
137	10.649,20	342,38	12.332,00	87,07	4,33	8,60	100,00	298,11	14,83	29,44
138	9.785,30	314,60	11.452,60	87,82	4,76	7,42	100,00	276,29	14,98	23,34
	<b>60.729,6</b>	<b>1.952,5</b>	<b>70.651,0</b>	<b>87,32</b>	<b>3,67</b>	<b>9,02</b>	<b>100,00</b>	<b>1.704,87</b>	<b>71,58</b>	<b>176,05</b>

LEY MEDIA POND POR PESO

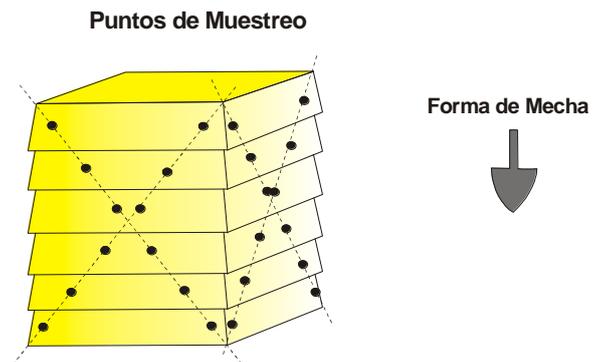
ORO	87,32	PLATA	3,67	IMPUREZAS	9,02	100,00
-----	-------	-------	------	-----------	------	--------

## 5.2.- MUESTREO DE ADUANA:

A continuación, se describe el muestreo realizado por Aduana el 20/08/09 correspondiente al embarque Lote 15-2009, que consta de 6 lingotes numerados desde 133 a 138, concordante con la planilla mostrada arriba.

Al momento de iniciar el muestreo cada lingote se hallaba embalado en cajas de madera con tapa atornillada y precintada. Personal de Aduana rompió dichos precintos para proceder al muestreo.

Los lingotes presentaban 2 agujeros de muestreo realizados previamente por la empresa MASA, según el procedimiento antes descrito. Se pesa cada lingote, luego se los apiló en el suelo de manera de formar un prisma. Se trazan las diagonales sobre las caras verticales mayor y menor de dicho prisma de modo de formar una cruz en cada cara del mismo; luego, en la parte media de cada segmento marcado se procedió a realizar una perforación perpendicular a dicha cara, totalizando 4 perforaciones por lingote (ver figura y foto). Se utilizó una perforadora con mecha de punta triangular lo que generaba un orificio cilíndrico de aproximadamente 7 a 8 mm de diámetro y 1cm de profundidad.



 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE</b> <b>MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>
	Ejecución: Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> Revisión: 4 (25/8/10)	
	Revisión: Lic. G. Machado		



Toda la operación de perforación y obtención de las muestras de todos los lingotes se realizó dentro de una fuente de acero inoxidable, por lo que finalmente se obtuvo una sola muestra de aproximadamente 80 gramos en forma de virutas; luego se procedió a conformar una pila y dividirla en 4 partes (cuarteo); una de ellas se colocó en una bolsa de muestreo y se la mezcló durante 10 segundos (roleo); luego se la dividió en cuatro partes iguales en forma manual, usando la balanza para la división,

obteniéndose dos muestras para aduana, una muestra para el ITEM, y la restante para MASA.



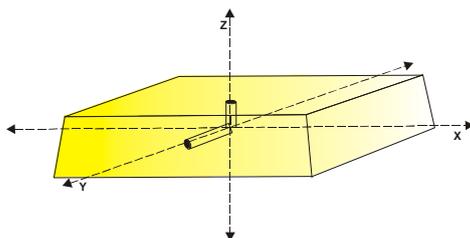
Las tres cuartas partes restantes de la muestra original (60g), fueron retornadas a la empresa quien las embolsó y agregó en una de las cajas a ser exportadas.

### 5.3.- MUESTREO DE LA SECRETARIA DE MINERIA:

Luego de observar las distintas metodologías utilizadas tanto por MASA como por Aduana para el muestreo del metal doré, el equipo de técnicos de la Secretaria de Minería de la Nación, reformula el plan original de trabajo, bajo el concepto de que para poder decidir cual método de muestreo es mas representativo, debería conocer más sobre las características del lingote de metal doré, en especial se decidió estudiar la posible “segregación” de metales dentro de la masa de doré, esto es, ver si el material muestreado es homogéneo, característica esta que es muy importante al decidir el método de muestreo y sobre todo en la cantidad de muestra a obtener; también se extrajeron muestras de tres lingotes, para la determinación cualitativa de las impurezas; todas las muestras se obtuvieron con perforaciones con taladro y mecha de 6 mm de acero rápido.

Para la determinación de la segregación se tomaron dos lingotes del lote, el 133 y 137, denominados A y B respectivamente; se muestrearon la cara mayor y la cara lateral mayor, dirigiendo las perforaciones hacia el centro del lingote y perpendicular a la cara (ver dibujo), se obtuvieron muestras individuales de cada intervalo de 1 cm de perforación, de manera de conocer, previo análisis químico, como varia la relación Au/Ag/impurezas en esas direcciones.

Las muestras para la determinación cualitativa/semicuantitativa de los elementos que conforman las impurezas, se tomaron realizando una perforación en los lingotes, en puntos ubicados en la cara opuesta a la muestreada por MASA; también con este objetivo se tomó una muestra de un



tercer lingote denominado C, correspondiendo al 134 del embarque, en este ultimo se realiza una perforación pasante. Estas tres muestras son las denominadas **AR, BR y C.**

Para la denominación de las muestras de segregación y tomando como referencia el dibujo, se tiene: que las muestras denominadas con la letra H (horizontal), se

 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE</b> <b>MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>	
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>		<b>Fecha:</b> 24/8/09 <b>Página N°:</b> 14 de 22
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			

refieren a la obtenidas de perforaciones paralelas al eje Y; mientras que las muestras denominadas con la letra V (vertical), son las tomadas de perforaciones paralelas al eje Z. En el caso mostrado en la foto adjunta, se está extrayendo una muestra H.

Los tamaños de los lingotes muestreados es el siguiente:

Lingote A: Solo se registró el espesor= aprox. 4cm;  
 Peso antes del muestreo = 13617g (aprox.).

Lingote B: 22cm x 9,5cm x 3,2-3,7cm; Peso antes del muestreo= 10644,4g

Lingote C: 21,4cm x 8,8-9,0cm x 1,0-1,6cm; Peso antes del muestreo= 4787,6g



El detalle de las muestras extraídas se da en la Tabla 1, mientras que en la Tabla 2 se da el peso total de muestra extraída por lingote:

**TABLA: 1**

Lingote N°	Dirección perforación desde la cara superior del lingote	Intervalo desde la superficie a centro lingote (cm)	Identificación muestra	Peso (g)
133 (A)	VERTICAL	0-1	AV1	1,5
		1-1,5	AV2	0,9
	HORIZONTAL	0-1	AH1	1,2
		1-2	AH2	2,4
		2-3	AH3	2,3
		3-4	AH4	2,3
4-5	AH5	1,7		
137 (B)	VERTICAL	0-1	BV1	1,9
		1-2	BV2	1,5
	HORIZONTAL	0-1	BH1	2,1
		1-2	BH2	2,1
		2-3	BH3	1,9
		3-4	BH4	1,4
4-5	BH5	1,3		
133(A)	VERTICAL	0-2	AR	3,2
137(B)	VERTICAL	0-2	BR	2,9
134(C)	VERTICAL	1,5 PASANTE	C	3,8

 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE          MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>	
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>		<b>Fecha: 24/8/09</b> <b>Página N°: 15 de 22</b>
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			

**TABLA: 2**

Lingote Nº	Peso muestra (g)
133(A)	15,5
137(B)	15,1
134(C)	3,8
<b>Total aprox. de muestra extraída</b>	<b>34,4</b>

### 6.- LAS MUESTRAS:

Las 17 muestras de metal doré tomadas, se dispusieron en bolsas de plástico doble, abrochadas e identificadas correctamente, la foto adjunta muestra la presentación final de las muestras.

Las muestras obtenidas fueron llevadas personalmente por el Lic. Guillermo COZZI a los laboratorios del **INTEMIN**.



A fin de determinar los componentes del mineral de cabeza, esto es a la entrada del valle de lixiviación, se solicitó una muestra del mismo, la cual fue entregada por personal de la empresa en sobre cerrado y fue tomada de acuerdo al procedimiento interno POPE – STC -003, que se transcribe a continuación.

 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE          MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Marmol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>	
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado		

	<b>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO</b>		
	<b>Muestreo Mineral en Valle de Lixiviación</b>		
	<b>POPE - STC - 003</b>	<b>Revisión</b>	<b>00</b>
	<b>Fecha</b>	<b>10/08/09</b>	<b>Página</b>
			<b>1 de 2</b>

## 1. OBJETIVO

- Realizar un muestreo lo mas representativo posible del mineral que ingresa al valle de lixiviación, este muestreo se llevará a cabo hasta el momento de contar con el Muestreados sistemático.

Equipos / Herramientas	Elementos de Protección Personal
Radio, tarjetas de identificación de muestras, Portaminas, Bolsas de polietileno, abrochador, marcadores permanentes, tabla de acrílico, planos de mallas, pala, cuarteador	Casco, lentes, chaleco reflectivo, guantes, botas de seguridad, filtro solar. En caso de ser necesario, máscara de filtro de polvo y sordinas

## 2. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

- Se deberá extraer muestras de la descarga del stacker, en forma sistemática, a cada hora, siempre que el mismo esté funcionando.
- La masa será extraída con pala cargadora, cortando todo el flujo de material, utilizando siempre la misma forma y tiempo. De esta forma la pala tomará una cantidad de muestra que será proporcional al flujo horario de mineral (ton/h).
- Cada muestra será cuarteada, con cuarteador de 1" de abertura, tres o cuatro veces (proporcional a la cantidad de flujo transportado en la cinta al momento de la toma de la muestra), de manera tal que, si la cantidad de material extraído es de 150 Kg, nos quedará una muestra final de aproximadamente 38 Kg, que será embolsada, identificada y enviada al Laboratorio de MASA.
- Las muestras se colocarán en bolsas identificadas con la siguiente información;

**-NOMBRE MUESTREADOR DE TURNO**

**-IDENTIFICACION DE LA CELDA** (dato que debe ser solicitado por el Muestreador a Supervisor de turno en el Valle)

**-FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA**

Ej. **10E del 07-07-09, 18 h**

- Personal encargado del Muestreo en valle debe llevar el control del material muestreado utilizando una planilla de campo donde se colocarán los datos de la muestra tomada, indicando las observaciones pertinentes.

	Nombre	Firma	Fecha
Elaborado por	<i>Francisco López</i>		10-08-09

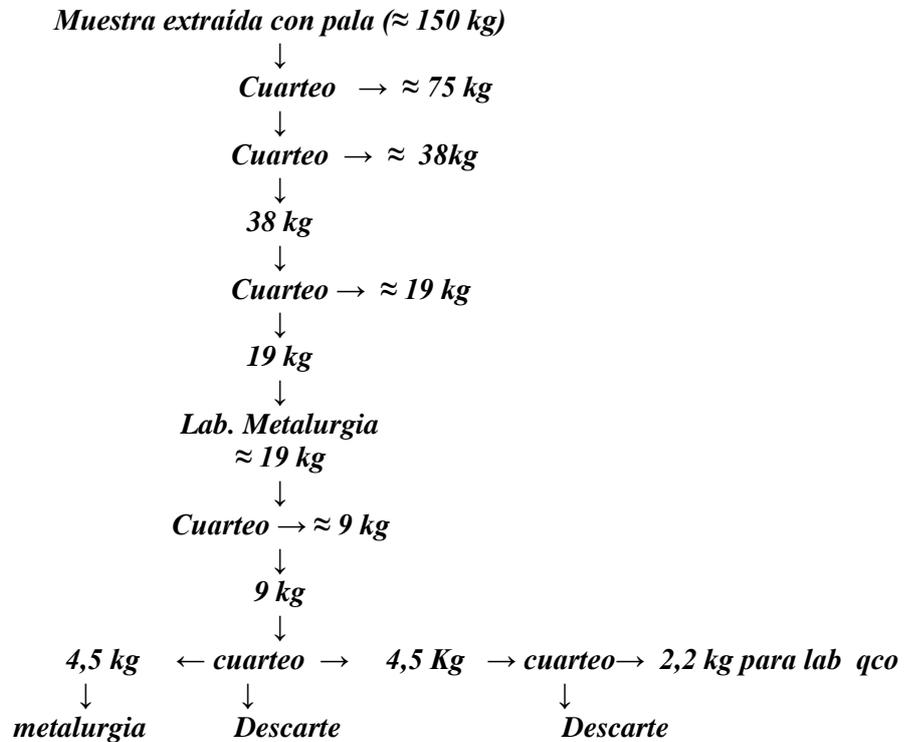
 SECRETARÍA DE MINERÍA DE LA NACIÓN	<b>MUESTREO DE DORE</b> <b>MINA GUALCAMAYO</b>		 SEGEMAR	
	Ejecución: Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> Revisión: 4 (25/8/10)		Fecha: 24/8/09 Pagina N°: 17 de 22
	Revisión: Lic. G. Machado			

A continuación, se muestra planilla de campo del Muestreo de Valle de lixiviación:

Planilla de campo Valle				
Turno A- Nombre técnico:				
Conteo Muestra	FECHA	ID MUESTRA	Hora toma Muestra	Comentarios/Paradas
1	09/08/09	CELDA 14B (08-08) 16:00h		
2	09/08/09	CELDA 14B (08-08) 17:00h	8	Poco material en cinta
3	09/08/09	CELDA 14B (08-08) 18:00h	8	

- En laboratorio cada muestra será de nuevo cuarteada tres veces. De esta forma la muestra final será de un peso variable (aproximadamente 2 Kg) que debe ser enviada a laboratorio químico y su contraparte colocada en el tacho de recepción del material por celda para los ensayos metalúrgicos.

### *Esquema de Cuarteo de Muestra tomada en Valle de Lixiviación*





SECRETARÍA DE  
MINERÍA DE LA  
NACIÓN

## MUESTREO DE DORE MINA GUALCAMAYO

Ejecución: Ing. R. Parra  
Lic. G. Cozzi  
Lic. G. Del Marmol  
Lic. R. Uribarri  
Lic. G. Machado

INFORME TECNICO  
Revisión: 4 (25/8/10)

Fecha: 24/8/09  
Pagina N°: 18 de 22



SEGEMAR

Revisión: Lic. G. Machado

- Las muestras enviadas al laboratorio son reportadas 24h después de su levantamiento, estas son almacenadas en una planilla Excel utilizada como base de datos del muestreo en el valle.

CINCO	MES	FECHA	ID MUESTRA	HORA INICIO	LEV	ORFEBRO	TON	Observacion
369	AGOSTO	04/08/09		7				sin Muestra Cota
370	AGOSTO	04/08/09		8				sin Muestra Cota
371	AGOSTO	04/08/09		9			1000	
372	AGOSTO	04/08/09	CELDA 140 (04-08)1000ms	10	1.44		1000	
373	AGOSTO	04/08/09	CELDA 140 (04-08)1100ms	11	1.36		1100	
374	AGOSTO	04/08/09	CELDA 140 (04-08)1200ms	12	2.20		1090	
375	AGOSTO	04/08/09	CELDA 140 (04-08)1300ms	13	1.80		997	
376	AGOSTO	04/08/09	CELDA 140 (04-08)1400ms	14	1.94		1007	
377	AGOSTO	04/08/09	CELDA 140 (04-08)1500ms	15	0.72		1003	
378	AGOSTO	04/08/09	CELDA 140 (04-08)1600ms	16	1.23		1005	
379	AGOSTO	04/08/09	CELDA 140 (04-08)1700ms	17	1.11		796	
380	AGOSTO	04/08/09		18				sin Muestra Cota
381	AGOSTO	04/08/09	CELDA 140 (04-08)1900ms	19	1.21		992	
382	AGOSTO	04/08/09	CELDA 15C (04-08)2000ms	20	1.50		1002	
383	AGOSTO	04/08/09	CELDA 15C (04-08)2100ms	21	2.05		1017	
384	AGOSTO	04/08/09	CELDA 15C (04-08)2200ms	22	1.54		1019	
385	AGOSTO	04/08/09	CELDA 15C (04-08)2300ms	23	1.23		1050	
386	AGOSTO	04/08/09	CELDA 15C (05-08)0000ms	24	1.55		1047	
387	AGOSTO	05/08/09	CELDA 15C (05-08)0100ms	1	1.07		1003	
388	AGOSTO	05/08/09	CELDA 15C (05-08)0200ms	2	1.50		915	
389	AGOSTO	05/08/09	CELDA 15C (05-08)0300ms	3	1.53		1005	
390	AGOSTO	05/08/09	CELDA 15C (05-08)0400ms	4	1.20		1013	
391	AGOSTO	05/08/09	CELDA 15C (05-08)0500ms	5	4.28	1.23	1034	
392	AGOSTO	05/08/09	CELDA 15C (05-08)0600ms	6	1.00		1020	

- Finalmente, estas muestras son comparadas con la ley de alimentación que informa la mina, calculada de acuerdo a las leyes de los materiales enviados al Valle.

Esta muestra de mineral de cabeza al igual que las de metal doré, fue remitida a laboratorios del **INTEMIN**.

## 7.- RESULTADOS OBTENIDOS:

### 7.1.- ANÁLISIS DE LINGOTE:

Se transcribe a continuación el protocolo de análisis entregado por el INTEMIN:

*Material Recibido:*

**17 Muestras:**

**C – AR- BR – AV1 – AV2 – AH1 al AH5 – BV1 al BV2 – BH1 al BH5**

*Fecha de recepción:*

18 de setiembre de 2009

*Fecha de inicio del ensayo:*

Setiembre de 2009

*Metodología utilizada:*

El análisis químico solicitado se llevó a cabo por las siguientes técnicas analíticas:

Primero, se efectúa una copelación con lámina de plomo, lo que permite extraer los metales no nobles. Luego se efectúa una partición ácida para extraer la plata del botón obtenido. Luego, se lava exhaustivamente para dejar el oro puro. Se repite la copelación para asegurar sólo la obtención de oro, obteniéndose el botón correspondiente.

 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE          MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>
	Ejecución: Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Marmol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> Revisión: 4 (25/8/10)	
	Revisión: Lic. G. Machado		

*Resultados obtenidos:*

Muestra	Oro (g/100g)	Impurezas (g/100g)	Muestra	Oro (g/100g)	Impurezas (g/100g)
C	87,4 ± 0,1	10,0 ± 0,6	AH5	87,0 ± 0,1	11,4 ± 0,6
AR	86,7 ± 0,1	11,5 ± 0,6	BV1	83,5 ± 0,1	14,6 ± 0,6
BR	83,5 ± 0,1	14,6 ± 0,6	BV2	82,2 ± (*)	14,8 ± (*)
AV1	86,5 ± 0,1	11,7 ± 0,6	BH1	83,2 ± 0,1	15,2 ± 0,6
AV2	85,8 ± 0,1	12,4 ± 0,6	BH2	84,3 ± 0,1	14,6 ± 0,6
AH1	85,3 ± 0,1	13,3 ± 0,6	BH3	83,1 ± 0,1	14,9 ± 0,6
AH2	86,4 ± 0,1	11,5 ± 0,6	BH4	83,5 ± 0,1	14,5 ± 0,6
AH3	86,2 ± 0,1	11,7 ± 0,6	BH5	82,6 ± 0,1	15,3 ± 0,6
AH4	86,6 ± 0,1	12,4 ± 0,6			

Nota: La muestra BV2 venía con virutas muy heterogéneas, lo que ocasiona que no se pueda calcular la incertidumbre.

La plata se calcula por diferencia en esta técnica, pero en estos casos lleva consigo la incertidumbre del oro y de las impurezas. Una lectura directa de plata da un valor aproximado de 1,0 %

## **7.2.- ANÁLISIS DE IMPUREZAS:**

Se transcribe a continuación el protocolo de análisis entregado por el INTEMIN:

Determinación de las impurezas en 3 muestras.

*Material Recibido:*

**3 Muestras:**

**C – AR- BR**

*Fecha de recepción:*

18 de setiembre de 2009

*Fecha de inicio del ensayo:*

Setiembre de 2009

*Metodología utilizada:*

El análisis químico solicitado se llevó a cabo por las siguientes técnicas analíticas:

Primero, se procedió a la disolución de las muestras en agua regia, lo que dio origen a una solución dado el bajo contenido de plata. Luego se efectuó la lectura de los digestos ácidos por espectrometría de emisión atómica por plasma inductivo con detector óptico y con detector de masas (ICP-OES e ICP-MS). Los valores son aproximados debido a la inexistencia de materiales de referencia de este tipo de muestras. No obstante, la suma de todas las impurezas dio un valor cercano al resultado de las impurezas totales.

 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE</b> <b>MINA GUALCAMAYO</b>		<b>INFORME TECNICO</b> Revisión: 4 (25/8/10)	Fecha: 24/8/09 Pagina N°: 20 de 22	 <b>SEGEMAR</b>
	Ejecución: Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado				
Revisión: Lic. G. Machado					

Resultados obtenidos:

Analito	C	AR	BR	Analito	C	AR	BR
Cu (g/100g)	2,1	2,2	2,5	Hg (g/100g)	0,0002	0,0002	0,0002
Fe (g/100g)	4,2	4,5	6,8	Al (g/100g)	0,002	0,002	0,002
Ni (g/100g)	1,1	1,2	1,4	Si (g/100g)	0,02	0,02	0,02
Zn (g/100g)	1,1	1,1	1,4	Mg (g/100g)	0,002	0,002	0,002
Pb (g/100g)	0,004	0,004	0,004	V (g/100g)	0,003	0,003	0,003
Cd (g/100g)	0,05	0,05	0,05	K (g/100g)	0,01	0,01	0,01
Cr (g/100g)	0,03	0,03	0,03	P (g/100g)	0,006	0,006	0,006
Sn (g/100g)	0,002	0,002	0,002	Na (g/100g)	0,02	0,02	0,02
As (g/100g)	0,009	0,009	0,009	Mo (g/100g)	0,0004	0,0004	0,0004
Tl (g/100g)	3,3	3,5	5,1	Rh (g/100g)	0,00008	0,00008	0,00008
Se (g/100g)	0,002	0,002	0,002	Sb (g/100g)	0,0001	0,0001	0,0001
Pt (g/100g)	<0,00002	<0,00002	<0,00002	Re (g/100g)	0,004	0,004	0,004
Pd (g/100g)	0,004	0,004	0,004	Ba (g/100g)	0,001	0,001	0,001
La (g/100g)	0,0006	0,0006	0,0006	Th (g/100g)	0,0002	0,0002	0,0002

### 8.- CONCLUSIONES:

#### TABLA DE DATOS

Muestra	RESULTADO ANALISIS QUIMICO		VALOR TOMADO	PESO MUESTRA (g)
	Oro (g/100g)	Impurezas (g/100g)	Oro (g/100g)	
C	87,4 ± 0,1	10,0 ± 0,6	87,4	3,8
AR	86,7 ± 0,1	11,5 ± 0,6	86,7	3,2
BR	83,5 ± 0,1	14,6 ± 0,6	83,5	2,9
AV1	86,5 ± 0,1	11,7 ± 0,6	86,5	1,5
AV2	85,8 ± 0,1	12,4 ± 0,6	85,8	0,9
AH1	85,3 ± 0,1	13,3 ± 0,6	85,3	1,2
AH2	86,4 ± 0,1	11,5 ± 0,6	86,4	2,4
AH3	86,2 ± 0,1	11,7 ± 0,6	86,2	2,3
AH4	86,6 ± 0,1	12,4 ± 0,6	86,6	2,3
AH5	87,0 ± 0,1	11,4 ± 0,6	87,0	1,7
BV1	83,5 ± 0,1	14,6 ± 0,6	83,5	1,9
BV2	82,2 ± (*)	14,8 ± (*)	82,2	1,5

 <small>SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION</small>	<b>MUESTREO DE DORE MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>	
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> Revisión: 4 (25/8/10)		<b>Fecha:</b> 24/8/09 <b>Página N°:</b> 21 de 22
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			

Muestra	Oro (g/100g)	Impurezas (g/100g)	Oro (g/100g)	PESO MUESTRA (g)
BH1	83,2 ± 0,1	15,2 ± 0,6	83,2	2,1
BH2	84,3 ± 0,1	14,6 ± 0,6	84,3	2,1
BH3	83,1 ± 0,1	14,9 ± 0,6	83,1	1,9
BH4	83,5 ± 0,1	14,5 ± 0,6	83,5	1,4
BH5	82,6 ± 0,1	15,3 ± 0,6	82,6	1,3

### 8.1.- SEGREGACION:

#### LINGOTE A:

AV1	86,5
AV2	85,8

Se observa una disminución de la ley de Au hacia el centro del lingote en el eje vertical.

AH1	85,3
AH2	86,4
AH3	86,2
AH4	86,6
AH5	87,0

Se observa una tendencia de aumento de la ley de Au hacia el centro del lingote en el eje horizontal.

#### LINGOTE B:

BV1	83,5
BV2	82,2

Se observa una disminución de la ley de Au hacia el centro del lingote en el eje vertical.

BH1	83,2
BH2	84,3
BH3	83,1
BH4	83,5
BH5	82,6

La ley de Au tiende a permanecer constante en el eje horizontal.

 SECRETARIA DE MINERIA DE LA NACION	<b>MUESTREO DE DORE</b> <b>MINA GUALCAMAYO</b>		 <b>SEGEMAR</b>	
	<b>Ejecución:</b> Ing. R. Parra Lic. G. Cozzi Lic. G. Del Mármol Lic. R. Uribarri Lic. G. Machado	<b>INFORME TECNICO</b> <b>Revisión: 4 (25/8/10)</b>		<b>Fecha:</b> 24/8/09 <b>Página N°:</b> 22 de 22
	<b>Revisión:</b> Lic. G. Machado			

## 8.2.- ANÁLISIS DE IMPUREZAS:

De la observación de los resultados de análisis químicos cuali-cuantitativos, practicados a tres muestras representativas de los lingotes: 133 (A), 134 (C) y 137 (C), y mostrados en el punto 7.2, solo se puede resaltar una anomalía en la presencia de Talio con valores:

Analito	C	AR	BR
Tl (g/100g)	3,3	3,5	5,1