

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE BOLÍVAR  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE MINAS**



**CONCILIACION DEL MODELO DE RECURSOS Vs. MODELO DE CONTROL DE GRADO EN LOS AVANCES MENSUALES DE LA MINA AÑO 2011, CONCESIÓN CHOCO 10, PROMOTORA MINERA DE GUAYANA, PMG, SA. EL CALLAO, EDO. BOLIVAR**

**TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR EL BACHILLER TABATA AMILCAR PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE MINAS.**

**CIUDAD BOLÍVAR, OCTUBRE DEL 2012**

## HOJA DE APROBACIÓN

Este Trabajo de Grado, intitulado **“CONCILIACION DEL MODELO DE RECURSOS Vs. MODELO DE CONTROL DE GRADO EN LOS AVANCES MENSUALES DE LA MINA AÑO 2011, CONCESIÓN CHOCO 10, PROMOTORA MINERA DE GUAYANA, PMG, SA. EL CALLAO, EDO. BOLIVAR”**, presentado por el bachiller **AMILCAR TABATA**, ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

Nombre:

Firma:

Profesora Bezeida Osio  
(Asesor)

Profesor Jesús Fernandez  
(Jurado)

Profesora Gisela Silva  
(Jurado)

\_\_\_\_\_  
Profesor Williams Caña

Jefe del Departamento de Ingeniería de Minas

Ciudad Bolívar, 15 de Noviembre de 2012.

## **DEDICATORIA**

A mi madre, a quien amo con todo mi corazón, y a la que con simples palabras no es posible expresar la totalidad de mis sentimientos hacia ella, pues a pesar de todas las dificultades que hemos superado en la vida supo llevarme por el buen camino e hizo de mi el hombre que soy.

A mi hermano menor Gleen Ángel Cedeño, que representa para mi uno de los tesoros invaluables que tengo en mi vida, y de quien espero mucho pues he dejado en él toda la enseñanza que en el transcurrir de mi vida he tenido hasta ahora y por el que aún quiero dar mas de mi.

A toda mi familia, pues se que ven en mi un ejemplo a seguir y por los cuales debo superarme cada día más para crecer junto con ellos y alcanzar todas las metas, sueños y expectativas que nos hemos trazado en la vida.

A todos ustedes dedico mi esfuerzo durante esta corta etapa en mi vida, y con el cual espero poder impulsarlos a crecer a cada uno cada día más.

Sin más...

*Amilcar Tabata*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Todopoderoso, por haberme dado la oportunidad de llegar hasta donde estoy y proporcionarme la claridad y fortaleza necesaria para vencer todos los retos que se me presentaron a lo largo de mi vida e ir siempre hacia adelante.

A mi madre por ser ese pilar fundamental, además de mi heroína personal, a quien admiro enormemente por ser la persona que es en lo personal y en lo profesional, gracias de todo corazón.

A la casa más alta del suroriente del país por abrirme sus puertas y por darme la oportunidad de formarme bajo su seno. A todos los profesores que a lo largo de la carrera me transmitieron sus conocimientos y gracias a los cuales estoy hoy en día donde estoy.

A la empresa Rusoro Mining la cual me permitió realizar mis pasantías y tesis de grado en sus instalaciones, lo que significo mi primera experiencia laboral.

A todo el personal de la Gerencia de Mina, quienes representaron una segunda familia para mi y a quienes debo parte de mi formación profesional y personal.

A la Ing. Arianna Vásquez, quien con mucho esfuerzo y dedicación me mostro el camino para la culminación de esta etapa de mi vida, además de brindarme su amor, cariño, compañía y por llegar a mi vida justo cuando mas la necesitaba, de verdad muchísimas gracias.

A mis familiares y amigos por darme la fuerza para continuar día a día en el largo transcurrir de la vida, pues no fue un camino fácil de andar, pero sin embargo fue, de verdad gracias a todos los que me apoyaron, hoy en día soy quien soy gracias a todos ustedes...

*Amilcar Tabata*

## Resumen

Este trabajo de grado tiene como objetivo general Conciliar el Modelo de Recursos vs. Modelo de Control de Grado en los avances mensuales de la Mina año 2011, Concesión “CHOCO 10”, Promotora Minera de Guayana, PMG, S.A., El Callao, Estado Bolívar. El tipo de investigación que se adopto fue proyectivo debido a que con el cumplimiento de los objetivos propuestos se lograra tener una estimación mas precisa de las reservas minerales que contiene el yacimiento, mientras que el diseño de la investigación aplicado es documental debido a que se realizo una revisión en forma detallada de todas las documentaciones bibliográficas referentes al área de estudio, de igual forma la investigación es de campo, ya que está basada en la recolección y registro ordenado de los datos directamente de la realidad donde se presentaron los eventos del tema escogido como objetivo de estudio. La población estuvo constituida por las minas en estudio, las cuales conforman la Concesión CHOCO 10, ubicada al Sur-Oeste de la población del Callao, Edo Bolívar, las cuales son :Rosika, Coacia, Pisolita Norte y Pisolita Sur, siendo la muestra los avances de los frentes de las minas de la concesión “CHOCO 10”. Entre las conclusiones mas resaltantes se tiene que: a través del estudio y análisis realizado a lo largo del desarrollo de esta investigación se pudo observar y comprender la variación que existe entre el modelo de recursos y el modelo de control de grado utilizados en la empresa para las evaluaciones de los planes. Emitir planes de producción mineral resulta una tarea bastante delicada y mas aun si el yacimiento a explotar representa algún interés económico potencial como en este caso, es por esto que el estudio conciliatorio realizado en esta oportunidad repercute de manera directa en los flujos de caja de la empresa y a su vez hace mas atractiva la oferta y demanda de sus acciones, asumiendo entonces que se incrementaran las reservas a medida que avance en la producción, se obtendrán beneficios considerables que harán de esta una buena inversión. En caso contrario, si a medida que se avanza dentro de la mina se observa una disminución de las reservas minerales, también es provechoso, ya que se trabajaría enfocándose directamente en los cuerpos minerales ya definidos con ambos modelos.

Como recomendaciones se tiene: incrementar los equipos de perforación para control de grado, con el objeto de obtener resultados mas precisos de la distribución mineral con anticipación, aumentar la profundidad de las perforaciones de control de grado, ya que de esta manera se obtiene un mayor avance, efectuar actualizaciones al modelo de recursos en base a los testigos exploratorios, debido a que de esta manera se generaría mayor confiabilidad al momento de realizar perforaciones para control de grado.

## CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA .....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS .....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	¡Error! Marcador no definido.
LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE TABLAS .....	xiii
LISTA DE APÉNDICES .....	¡Error! Marcador no definido.v
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I .....	3
SITUACIÓN A INVESTIGAR .....	3
1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.2. Objetivos de la investigación .....	7
1.2.1. Objetivo General .....	7
1.2.2. Objetivos Específicos .....	8
1.3. Justificación de la Investigación.....	8
1.4. Alcances de la investigación .....	9
1.5. Limitaciones de la Investigación .....	9
CAPITULO II .....	10
GENERALIDADES .....	10
2.1. Reseña histórica .....	10
2.2. Misión .....	12
2.3. Visión .....	12
2.4. Objetivos .....	12
2.5. Estructura Organizativa de la Empresa .....	14
2.6. Ubicación Geográfica del Área en Estudio .....	15
2.7. Acceso al Área.....	16
2.8. Características físico-naturales.....	17
2.8.1. Clima del área objeto de estudio .....	18
2.8.2. Suelo .....	20
2.8.3. Hidrografía .....	21
2.9. Geología regional.....	24
2.9.1. Provincia Geológica de Imataca.....	25
2.9.2. Provincia Geológica de Cuchivero-Amazonas.....	25
2.9.3. Provincia Geológica de Roraima.....	26

2.10. Geología local .....	28
2.10.1. Supergrupo Pastora .....	34
2.10.2. Distrito aurífero de El Callao .....	35
 CAPÍTULO III .....	 40
MARCO TEÓRICO .....	40
3.1. Antecedentes de la investigación .....	40
3.2. Bases Teóricas .....	41
3.2.1. Reconciliación Mineral .....	41
3.2.2. Yacimiento Mineral .....	42
3.2.3. Planificación de minas .....	43
3.2.4. Procesos que abarcan la explotación del mineral .....	44
3.2.5. Fosa de excavación .....	46
3.2.6. Desarrollo minero .....	51
3.2.7. Programa de diseño (DATAMINE) .....	61
3.3. Definición de Términos Básicos .....	63
 CAPÍTULO IV .....	 68
MARCO METODOLÓGICO .....	68
4.1. Nivel de investigación .....	68
4.2. Diseño de la investigación .....	68
4.3. Flujograma de la Metodología de la investigación .....	69
4.3.1. Planteamiento del problema .....	70
4.3.2. Investigación y documentación .....	70
4.3.3. Análisis de información .....	70
4.3.4. Recopilación de información topográfica generada mensualmente durante los meses en estudio. ....	71
4.3.5. Evaluación de volúmenes extraídos durante los meses en estudio .....	71
4.3.6. Análisis de reconciliación para ambos modelos geológicos .....	71
4.3.7. Conclusiones y Recomendaciones .....	72
4.4. Población .....	72
4.5. Muestra .....	72
4.6. Técnicas e Instrumentos para la recolección de Datos .....	73
 CAPÍTULO V .....	 74
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	74
5.1. Modelo de recurso de la empresa Promotora Minera de Guayana P.M.G. SA .....	74
5.2. Estudiar las características del modelo de Control de Grado .....	79

5.3. Implementar estrategias para definir los parámetros de comparación entre el Modelo de Recursos y el Modelo de Control de Grado .....	84
5.4. Analizar los distintos volúmenes de extracción, mediante las diferencias de superficies topográficas realizadas mensualmente durante el año 2011. ....	88
5.5. Determinar la variación existente entre los parámetros de comparación de ambos modelos. ....	95
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	114
APÉNDICES.....	115

## LISTA DE FIGURAS

	Página
2.1 Estructura organizativa de la empresa.....	14
2.2 Ubicacion geografica del area en estudio.....	15
2.3 Camino asfaltado direccion Callao- El Choco.....	15
2.4 Localizacion y vias de acceso de la poblacion de El Callao y de la Concesión Choco 10.(C.V.G. Minerven, Gerencia de Geología,2002).....	17
2.5 Ubicación de las estaciones climatológicas (C.V.G. Minerven, 2007) .....	19
2.6 Cuenca del Río Yuruari (Gerencia de Geología, PMG S.A. 2003).....	22
2.7 Cauce de la Quebrada El Choco.....	23
2.8 Provincias geologicas del Escudo de Guayana (C.V.G. Minerven. 1998).....	24
2.9 Ubicación de los depositos pertenecientes a la Concesión Choco 10. (Gerencia de Geología PMG S.A 2003).....	31
2.10 Columna estratigrafica del Proyecto Choco 10 (Gerencia de Geología PMG S.A. 2003).....	33
3.1 Pit limite económico (González. L. 2006).....	48
3.2 Terminología empleada a cielo abierto.....	48
3.3 Banco de explotación.....	49
3.4 Características de vías de acceso empleadas en el diseño de rampa de la mina.....	52
3.5 Fuentes de energía (Fernando P. y Juan H,2002).....	54
3.6 Situación del nivel freático en una explotación minera.....	58
4.1 Diagrama de flujo de la metodoligía de la investigación.....	69
5.1 Representación de la variación total del material oxido extraído de acuerdo al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	99
5.2 Representación de la variación de acuerdo a las toneladas y los volúmenes del material oxido extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	99
5.3 Representación de la variación de acuerdo a la densidad del material oxido extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	100

5.4	Representación de la variación de acuerdo al tenor del material oxido extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	100
5.5	Representación de la variación de acuerdo a las onzas del material oxido extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	101
5.6	Representación de la variación total del material transicional extraído de acuerdo al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	102
5.7	Representación de la variación de acuerdo a las toneladas y los volúmenes del material transicional extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	102
5.8	Representación de la variación de acuerdo a la densidad del material transicional extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	103
5.9	Representación de la variación de acuerdo al tenor del material transicional extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	103
5.10	Representación de la variación de acuerdo a las onzas del material transicional extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	104
5.11	Representación de la variación total del material roca fresca extraído de acuerdo al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	105
5.12	Representación de la variación de acuerdo a las toneladas y los volúmenes del material roca fresca extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	105
5.13	Representación de la variación de acuerdo a la densidad del material roca fresca extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	106

5.14	Representación de la variación de acuerdo al tenor del material roca fresca extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	106
5.15	Representación de la variación de acuerdo a las onzas del material roca fresca extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	107
5.16	Representación de la variación total del material total extraído de acuerdo al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	108
5.17	Representación de la variación de acuerdo a las toneladas y los volúmenes del material total extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	108
5.18	Representación de la variación de acuerdo a la densidad del material total extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	109
5.19	Representación de la variación de acuerdo al tenor del material total extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	109
5.20	Representación de la variación de acuerdo a las onzas del material total extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).....	110

## LISTA DE TABLAS

	Página
2.1 Coordenadas UTM de la Concesión Choco 10.....	15
2.2 Características litológicas de la Provincia de Pastora (Guillaux, 1997).....	28
2.3 Estratigrafía del Distrito de El Callao (Gerencia de Geología C.V.G Minerven 2002).....	29
5.1 Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Enero del 2011.....	76
5.2 Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Enero del 2011.....	77
5.3 Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Enero del 2011.....	78
5.4 Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Enero del 2011.....	81
5.5 Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Enero del 2011.....	82
5.6 Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Enero del 2011.....	83
5.7 Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recurso del material extraído durante el mes de Enero del 2011.....	86
5.8 Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Enero del 2011.....	87
5.9 Material total extraído durante período Enero-Agosto año 2011.....	91
5.10. Material oxido extraído durante período Enero-Agosto año 2011.....	92
5.11. Material transicional extraído durante período Enero-Agosto año 2011.....	93
5.12. Material roca extraído durante período Enero-Agosto año 2011.....	94
5.13. Diferencia porcentual según el tipo de material oxido extraído durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 entre el Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado .....	98
5.14. Diferencia porcentual según el tipo de material transicional extraído durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 entre el Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado (PMG S.A, 2011).....	101

5.15. Diferencia porcentual según el tipo de material roca fresca extraído durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 entre el Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado (PMG S.A, 2011).....	104
5.16. Diferencia porcentual según el tipo de material total extraído durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 entre el Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado (PMG S.A, 2011).....	107

## LISTA DE APÉNDICES

Página

- A. RECOPIACIÓN DEL REPORTE EMITIDO PARA EL MODELO DE RECURSO .....**¡Error! Marcador no definido.**
- A.1. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Febrero del 2011..... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.2. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Febrero del 2011.... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.3. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Febrero del 2011. ... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.5. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Marzo del 2011. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.6. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Marzo del 2011. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.7. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Abril del 2011..... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.8. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Abril del 2011. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.9. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Abril del 2011. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.10. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Mayo del 2011. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.11. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Mayo del 2011. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.12. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Mayo del 2011. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- A.13. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo

- de material Oxido extraído durante el mes de Junio del 2011..... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- A.14. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Junio del 2011..... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- A.15. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Junio del 2011..... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- A.16. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Julio del 2011. **¡Error! Marcador no definido.**
- A.17. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Julio del 2011..... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- A.18. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Julio del 2011..... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- A.19. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Agosto del 2011..... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- A.20. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Agosto del 2011..... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- A.21. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Agosto del 2011. .... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- B. RECOPIACIÓN DEL REPORTE EMITIDO PARA EL MODELO DE CONTROL DE GRADO ..... ¡Error! Marcador no definido.**
- B.1. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Febrero del 2011... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- B.2. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Febrero del 2011. **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- B.10. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Mayo del 2011..... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**
- B.11. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Mayo del 2011. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- B.12. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según

- el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Mayo del 2011.  
 .....**¡Error! Marcador no definido.**
- B.13. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Junio del 2011..... **¡Error! Marcador no definido.**
- B.14. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Junio del 2011.  
 .....**¡Error! Marcador no definido.**
- B.15. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Junio del 2011.  
 .....**¡Error! Marcador no definido.**
- B.16. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Julio del 2011. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- B.17. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Julio del 2011.  
 .....**¡Error! Marcador no definido.**
- B.18. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Julio del 2011.  
 .....**¡Error! Marcador no definido.**
- B.19. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Agosto del 2011.... **¡Error! Marcador no definido.**
- B.20. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Agosto del 2011.  
 .....**¡Error! Marcador no definido.**
- B.21. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Agosto del 2011.  
 .....**¡Error! Marcador no definido.**

**C. RESUMEN DEL REPORTE EMITIDO PARA EL MODELO DE RECURSOS Y CONTROL DE GRADO DEL MATERIAL EXTRAÍDO . ¡Error! Marcador no definido.**

- C.1. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Febrero del 2011. .**¡Error! Marcador no definido.**
- C.2. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Marzo del 2011.....**¡Error! Marcador no definido.**
- C.3. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material

- extraído durante el mes de Abril del 2011.....; **Error! Marcador no definido.**
- C.4. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Mayo del 2011.....; **Error! Marcador no definido.**
- C.5. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Junio del 2011.....; **Error! Marcador no definido.**
- C.6. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Julio del 2011. ....; **Error! Marcador no definido.**
- C.7. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Agosto del 2011.....; **Error! Marcador no definido.**
- C.8. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Febrero del 2011.....; **Error! Marcador no definido.**
- C.9. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Marzo del 2011.....; **Error! Marcador no definido.**
- C.10. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Abril del 2011.....; **Error! Marcador no definido.**
- C.11. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Mayo del 2011....; **Error! Marcador no definido.**
- C.12. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Junio del 2011.....; **Error! Marcador no definido.**
- C.13. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Julio del 2011. ....; **Error! Marcador no definido.**
- C.14. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Agosto del 2011..; **Error! Marcador no definido.**

## INTRODUCCIÓN

Toda empresa tiene la imperiosa necesidad de mantener altos niveles de calidad y mejor aún si a la vez mantiene bajos costos, y esto se logra conservando una serie de controles a lo largo del proceso productivo.

La empresa Promotora Minera de Guayana (PMG) S.A. Rusoro Mining, ubicada al sur de Venezuela, a 15 km. por la Carretera El Callao–El Manteco, partiendo de El Callao, en el Estado Bolívar, aproximadamente a 200 Km. de Ciudad Guayana, se encarga de la exploración, explotación y procesamiento del oro, estas actividades son desarrolladas en una concesión denominada choco 10.

Esta importante empresa presenta una situación difícil, específicamente en el Departamento de Planificación de Minas, ya que se observa una elevada variación en los informes de reconciliación realizados dentro de la empresa, con respecto a dos modelos geológicos con los cuales se trabaja en esta empresa.

Además la empresa no cuenta con el estudio detallado (de ambos modelos geológicos), que conlleve a una conciliación entre ambos, por lo que se observa una notable diferencia en los reportes finales de reconciliación de los resultados obtenidos con los resultados prometidos por parte del departamento de Planificación de mina en los planes anuales realizados en la empresa..

El presente trabajo de investigación se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I. Situación a investigar: contiene el planteamiento del problema, objetivos, justificación, alcance de la investigación.

Capítulo II. Generalidades: incluye las generalidades de la empresa dentro de las cuales están: reseña histórica, descripción, misión, visión, valores y estructura organizativa.

Capítulo III. Marco Teórico: presenta los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que la sustentan.

Capítulo IV. Metodología de trabajo: en éste se describe el tipo de investigación, diseño de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de ingeniería industrial utilizadas.

Capítulo V. Análisis e interpretación de los resultados.

Por último se muestran las conclusiones y recomendaciones que fueron obtenidas a través del análisis de los objetivos programados, asimismo las referencias que complementan el proyecto.

# CAPITULO I

## SITUACIÓN A INVESTIGAR

### 1.1. Planteamiento del problema

A nivel mundial, la explotación de los yacimientos minerales, es una actividad de alto riesgo económico, ya que supone unas inversiones a largo plazo que muchas veces se sustentan en precios del producto minero sujetos a altas oscilaciones. A su vez, la exploración presume también un elevado riesgo económico, derivado éste del hecho de que supone unos gastos que solamente se recuperan en caso de que se tenga éxito y suponga una explotación minera fructífera. Sobre estas bases, es fácil comprender que la exploración considera la base de la industria minera, ya que debe permitir la localización de los recursos mineros a explotar, al mínimo costo posible.

De acuerdo a lo antes señalado, Wellmer, F, (2002). Señala que: “La exploración minera se basa en una serie de técnicas, unas instrumentales y otras empíricas, de costo muy diverso. Por ello, normalmente se aplican de forma sucesiva, solo en caso de que el valor del producto sea suficiente para justificar su empleo, y solo si son necesarias para complementar las técnicas que ya se hayan utilizado hasta el momento”. (p. 163).

En resumen, el proceso de exploración minera consiste en una toma de datos continua que hay que ir interpretando sobre la marcha, de forma que cada decisión que se tome esté fundamentada en unos datos que apoyan o no la interpretación preliminar. De esta forma, cada etapa de la investigación en el proceso de exploración que se desarrolla, debe ir encaminada precisamente a apoyar o desmentir las interpretaciones preliminares, mediante nuevos datos que supongan una mejora de la interpretación.

En torno a lo anteriormente expuesto, en países latinoamericanos como por ejemplo Perú, el cual es un país de antigua tradición minera, que mantiene y cultiva gracias a la presencia y expansión en su territorio de empresas líderes a nivel internacional que lo mantienen como uno de los países productores más importantes del mundo. Allí, funcionan importantes empresas transnacionales tales como Newmont Mining Corporation de los Estados Unidos, así como también la Yanacocha, Barrick Gold Corporation de Canadá y la Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc., también norteamericana. Estas son algunas de las compañías mineras que ya han apostando por este país sureño y que han visto sus proyecciones más optimistas superadas con creces.

Es preciso señalar, que Latinoamérica se proyecta como uno de los principales productores de oro en el mundo, esta información se desprende del IX Simposio Internacional del Oro efectuado en Lima Perú, donde se vaticinó que el precio de la onza superará para el año 2.011 los 1.600 dólares. En tal sentido, “América Latina se está convirtiendo en uno de los principales productores de oro a nivel mundial, particularmente Perú, así como Chile, Brasil y México”, tal como lo afirmó: Fernando Sánchez-Albavera, director del área de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina de Naciones Unidas (CEPAL), asimismo agregó que: “Argentina emerge como productor importante y hay gran potencial de reservas en Colombia y Venezuela”.

No obstante, se puede decir que Venezuela es un país rico en yacimientos mineros; desde el punto de vista geológico es un país con terrenos muy antiguos, sobre todo en el estado Bolívar, el cual ha sufrido metamorfismos poderosos y abundantes fracturas que han propiciado los yacimientos minerales.

Por consiguiente, no se han explotado la mayoría de ellos y muchos ni siquiera se han descubierto todavía, sobre todo al sur del estado, prácticamente intacto en

prospecciones mineras. La mayor parte de las exploraciones minerales, aún no se han materializado debido a que Venezuela aún no tiene plantas de transformación suficientes para elaborar estos productos. Con ello se alejan infructuosamente la mayor parte de los beneficios de estos minerales, por lo que el Estado Venezolano, en los últimos tiempos, esté multiplicando las industrias de transformación metalúrgica con el fin de que las materias primas pertenezcan al país.

En Venezuela, las problemáticas más comunes que se presentan a la hora de definir un cuerpo mineral, y sobremanera en yacimientos de oro, es la disgregación que este pueda presentar, ya que por el alto costo que tiene la realización de los sondeos exploratorios y sus análisis, se deben realizar mallados de grandes dimensiones lo que no permite certificar a ciencia cierta las magnitudes y calidad del mismo, es por esto, que se realizan constantes estudios de los testigos de sondeos, y a su vez para definir los cuerpos de mineral presente mas detalladamente se realizan perforaciones con un menor mallado, y con menos profundidad, estas definen en menor escala pero más precisamente el cuerpo mineral presente en determinado yacimiento.

En el estado Bolívar, específicamente en el municipio El Callao, se encuentra la empresa Promotora Minera de Guayana, P.M.G S.A, la cual no escapa de esta problemática, debido a que esta realiza estudios de diferentes enfoques, ya que por un lado se realizan análisis de los sondeos exploratorios y constantes actualizaciones al modelo que estos generan (Modelo de Recursos) y por el otro se certifica esta información mediante perforaciones de menor mallado y profundidad, generando secuencialmente un modelo, el cual certifica la existencia del mineral presente en el yacimiento (Modelo de Control de Grado).

Por consiguiente, dentro del proceso de control de la estimación de la producción, iniciado por el área de Planificación de Mina en la empresa objeto de

estudio, se establecen parámetros de control definidos inicialmente en los planes de largo y mediano plazo, para su desglose en los planes anuales y mensuales o corto plazo. La secuencia inicial de explotación está basada en el Modelo Geológico de Recursos, suministrado por la Gerencia de Exploración de la empresa, donde considerando los aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales, se definen los pit óptimos que delimitan las reservas del yacimiento, y a partir de los mismos se desarrollan los planes o secuencia de explotación para el mediano y largo plazo (Plan quinquenal, Plan de vida de la Mina).

Para el caso del plan anual y su desglose mensual, todo el proceso establecido en la cadena de valor de la empresa, se inicia con la fase de Control de Grado, que contempla un cierre de malla de perforación de acuerdo al tipo de material presente (Oxido, Transición y Roca) y a una profundidad promedio de 10 metros. Este proceso es coordinado por el área de geología, y a partir del mismo se actualiza el modelo de recursos en cada una de las áreas involucradas, generando así un nuevo modelo de Control de Grado.

A partir de este modelo se generan los diseños de bloques para cada uno de los niveles involucrados, cuya altura de banco en producción es de cada 2.5 metros en mineral, definiendo también las zonas de mineral y estéril de acuerdo a las litologías presentes de Oxido, Transición y Roca. Esta información es utilizada por el área de Planificación de Mina corto Plazo para la generación de los planes mensuales y su desglose semanal.

En este ámbito la Gerencia de Planificación de Mina busca la manera de tener una mayor estimación real posible en los planes de producción, para lo cual es fundamental, medir la desviación entre ambos modelos y consecuentemente encontrar una avenencia para el caso que permita enmendar la situación y garantizar la más eficiente administración de las reservas del mineral.

En relación a la problemática antes señalada, se plantean las siguientes interrogantes:

¿Qué debe hacerse para definir y analizar el Modelo de Recurso del Yacimiento de la mina de la empresa Promotora Minera de Guayana, P.M.G S.A?

¿De qué manera, se puede estudiar las características del Modelo de Control de Grado?

¿Cuáles estrategias pueden implementarse para definir los parámetros de comparación entre el Modelo de Recursos y el Modelo de Control de Grado?

¿Cómo analizar los distintos volúmenes de extracción, mediante las diferencias de superficies topográficas realizadas mensualmente durante el año 2011?

¿Cómo determinar la variación existente entre los parámetros de comparación de ambos modelos?

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **1.2.1. Objetivo General**

Conciliar el Modelo de Recursos vs. Modelo de Control de Grado en los avances mensuales de la Mina año 2011, Concesión “CHOCO 10”, Promotora Minera de Guayana, PMG, S.A., El Callao, Estado Bolívar.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

Definir y analizar el Modelo de Recurso del Yacimiento de la mina de la empresa Promotora Minera de Guayana, P.M.G S.A

Estudiar las características del Modelo de Control de Grado

Implementar estrategias para definir los parámetros de comparación entre el Modelo de Recursos y el Modelo de Control de Grado

Analizar los distintos volúmenes de extracción, mediante las diferencias de superficies topográficas realizadas mensualmente durante el año 2011.

Determinar la variación existente entre los parámetros de comparación de ambos modelos.

### **1.3. Justificación de la Investigación**

La realización de este trabajo está basada en medir las diferencias porcentuales existentes entre los modelos de recursos y control de grado. El impacto de esta comparación podría afectar directamente los flujos de caja de la empresa, donde la producción final de las onzas procesadas por planta, están directamente relacionado al tonelaje y tenor de mineral procedente de la mina y por ende a los planes de producción. De igual forma permite evaluar los porcentajes de dilución utilizados en ambos modelos al momento de la estimación. En tal sentido, el presente trabajo de investigación dejará un precedente de gran importancia en referencia a la conciliación de un Modelo geológico de Control de Grado el cuál será de un alto beneficio en los avances de la Mina año 2010, Concesión “CHOCO 10”, Promotora Minera de Guayana, PMG, S.A., El Callao, Estado Bolívar.

#### **1.4. Alcances de la investigación**

Evaluar todos los parámetros involucrados para la generación de los planes de explotación y reportes de producción a partir de los modelos mencionados.

#### **1.5. Limitaciones de la Investigación**

Implementación del software de planificación por parte del estudiante para la evaluación de la data. Sin embargo, contara con el apoyo del Staff de Planificación para la realización de esta actividad.

## **CAPITULO II**

### **GENERALIDADES**

#### **2.1. Reseña histórica**

Actualmente la empresa Promotora Minera de Guayana, P.M.G.S.A. realiza actividades de exploración, explotación y procesamiento de oro a través del proyecto “Desarrollo Minero Chocó 4 y Chocó 10”, conformado por siete unidades de apoyo, mencionadas a continuación: Planta de Producción, Reservorio de Aguas, Laguna de Colas, Área de Minas, Escombrera, Infraestructura de Apoyo y Línea de Transmisión. La planta de procesamiento tiene una capacidad para procesar 6.000 toneladas/diarias, alimentada con material extraído de las minas Pisolita, Coacia, y Rosika. El proyecto tiene previsto una vida útil de 9 años con producción 810.000 onzas de oro durante ese periodo. A demás cuenta con un personal calificado y organizado para ejecutar sus actividades.

Se debe destacar, que la empresa Promotora Minera de Guayana P.M.G., S.A. es una Sociedad Mercantil constituida en Caracas a los 11 días del mes de mayo de 1988. PMG es arrendataria de la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), por las Concesiones mineras “Chocó 4 y Chocó 10” (las Concesiones), desde el 04 de febrero de 1994. Las Concesiones, son de la clase primera, prevista en el artículo 174 de la Ley de Minas de 1994, para la exploración y subsiguiente explotación de oro aluvión y veta de Manganeso, Niobio, Tantalio, Molibdeno, Vanadio, Cromo, Níquel, Cobalto, Tungsteno, Oro, Cobre, Cinc, Plata y Estaño.

Las concesiones fueron otorgadas por el Ministerio de Energía y Minas (“MEM”) a la CVG en la fecha 10 de mayo de 1993, siendo los respectivos títulos mineros publicados en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4.578 Extraordinario de fecha 18 de mayo de 1993; y registrados por ante la Oficina

Subalterna de Registro Público del Distrito Roscio del Estado Bolívar en fecha 15 de abril de 2003 bajo los números 45 y 47, respectivamente, del Protocolo Primero Tomo I, Segundo Trimestre del 2003.

Las Concesiones fueron arrendadas por la corporación Venezolana de Guayana (C.V.G.) a P.M.G. por un lapso equivalente al de la vigencia de las mismas y de sus posibles prórrogas, mediante documentos autenticados por ante la Notaria Pública Segunda de Puerto Ordaz, Estado Bolívar bajos los números 07 y 09 respectivamente, Tomo 55 de los libros de autenticaciones de esa Notaria. Dichos contratos de arrendamiento fueron registrados por ante la Oficina Subalterna de Registro Público del Distrito Roscio del Estado Bolívar en fecha 15 de abril de 2003 bajo números 44 y 45 respectivamente, del Protocolo Primero, Tomo I, Segundo Trimestre del 2003.

Más adelante, un levantamiento geológico y geoquímico semi-detallado de suelos que reveló una gran anomalía aurífera ( $> 100$  ppb Au) que se extendía por una superficie de aproximadamente  $1.500 \text{ m} \times 1.500 \text{ m}$ . PROMIVEN, teniendo como objetivo esta gran anomalía, inició un programa de perforación con Aircore y HQ3. Se realizaron más de 1.200 pozos, principalmente Aircore, con una profundidad vertical promedio de 30 mts. Mediante dichas perforaciones se identificó la presencia de cuatro (4) zonas principales de mineralización en Chocó 10, denominadas: Coacia, Pisolita, Rosika Oeste y Rosika Este.

El espaciamiento inicial de las perforaciones fue una cuadrícula de  $50 \text{ m} \times 50 \text{ m}$  de densidad, seguida de perforación con malla reducida de  $50 \text{ m} \times 25 \text{ m}$  y  $25 \text{ m} \times 25 \text{ m}$ . Las pruebas de validación en Coacia y Pisolita se hicieron con un espaciamiento de  $12,5 \text{ m} \times 12,5 \text{ m}$ . En total se hicieron alrededor de 50.000 mts de perforaciones exploratorias. Cabe destacar, que en la zona de El Callao, estado Bolívar se ubican varias operaciones minerales a nivel industrial, tanto de extracción como de procesamiento del mineral aurífero. Aparte de aquellas, existen innumerables

operaciones pequeñas explotadas por “mineros artesanales”, junto con aproximadamente 30 pequeñas plantas por gravedad. La minería es una actividad históricamente arraigada en esta zona, por lo que las áreas correspondientes a Chocó 4 y Chocó 10 no escaparon de las invasiones y afectaciones producto de las actividades desarrolladas por los mineros artesanales, que dejan en el área fuertes impactos sobre los recursos: vegetación, suelo, aguas y fauna silvestre. (Ambioconsult, 2003).

## **2.2. Misión**

Rusoro Mining está enfocado en conseguir los mayores retornos para sus inversionistas, contando para ello con empleados motivados quienes se encuentran comprometidos a la optimización de las operaciones existentes y a la persecución y desarrollo constante de nuevos depósitos de primera clase mundial. Esto incluye promover las relaciones de beneficio mutuo y la aplicación de las mejores prácticas de tecnología.

## **2.3. Visión**

Ser el líder en la producción de metales preciosos y lograr la diversificación global, a través del desarrollo responsable, sostenible e innovador de bienes de calidad.

## **2.4. Objetivos**

Comprometerse con el desarrollo integral, humanista y sustentable de la región de Guayana y conjuntamente del país, fortaleciendo este liderazgo en el trabajo, calidad, competitividad y responsabilidad, soportado en un personal cuyas actuaciones están regidas en estricto apego a la disciplina, honestidad, ética y respeto.

Es por ello que la cultura y conducta del personal de Promotora Minera de Guayana P.M.G, S.A

Realización eficiente y productiva de las tareas y acciones, así como el trabajo en equipo, la colaboración e iniciativa, son factores claves que contribuyen al logro de los objetivos de la empresa, a satisfacer las necesidades de los clientes, mejorar la calidad de vida de nuestra familia y desarrollo de la región y el país.

Promover el mantenimiento de excelentes relaciones interpersonales hacia los compañeros de trabajo, clientes, proveedores e integrantes de las comunidades donde opera la empresa, dentro de un marco de mutuo cumplimiento de los deberes y derechos correspondientes. El trabajo tiene que realizarse para obtener productos que cumplan con los requisitos de los clientes internos y externos.

Efectuar una gestión de calidad, a fin de desarrollar ventajas ante la competencia y mantenerse como un proveedor de mineral de oro seguro y confiable. La superación y formación del personal son elementos fundamentales que contribuyen a mejorar la competitividad de la empresa.

Comprometerse a cumplir con los deberes y obligaciones que nos exigen el trabajo y la misión de la empresa, con la palabra dada, con las normas y acuerdos establecidos, con la conservación y protección del medio ambiente donde actuamos, con las obligaciones que tenemos con las comunidades donde se realizan nuestras operaciones, la región y el país. En tal sentido, las actividades se realizan con estricto apego a principios y valores morales, lo cual modela las acciones ante el accionista, trabajadores, clientes, sindicato, proveedores, familia y comunidad.

## 2.5. Estructura Organizativa de la Empresa

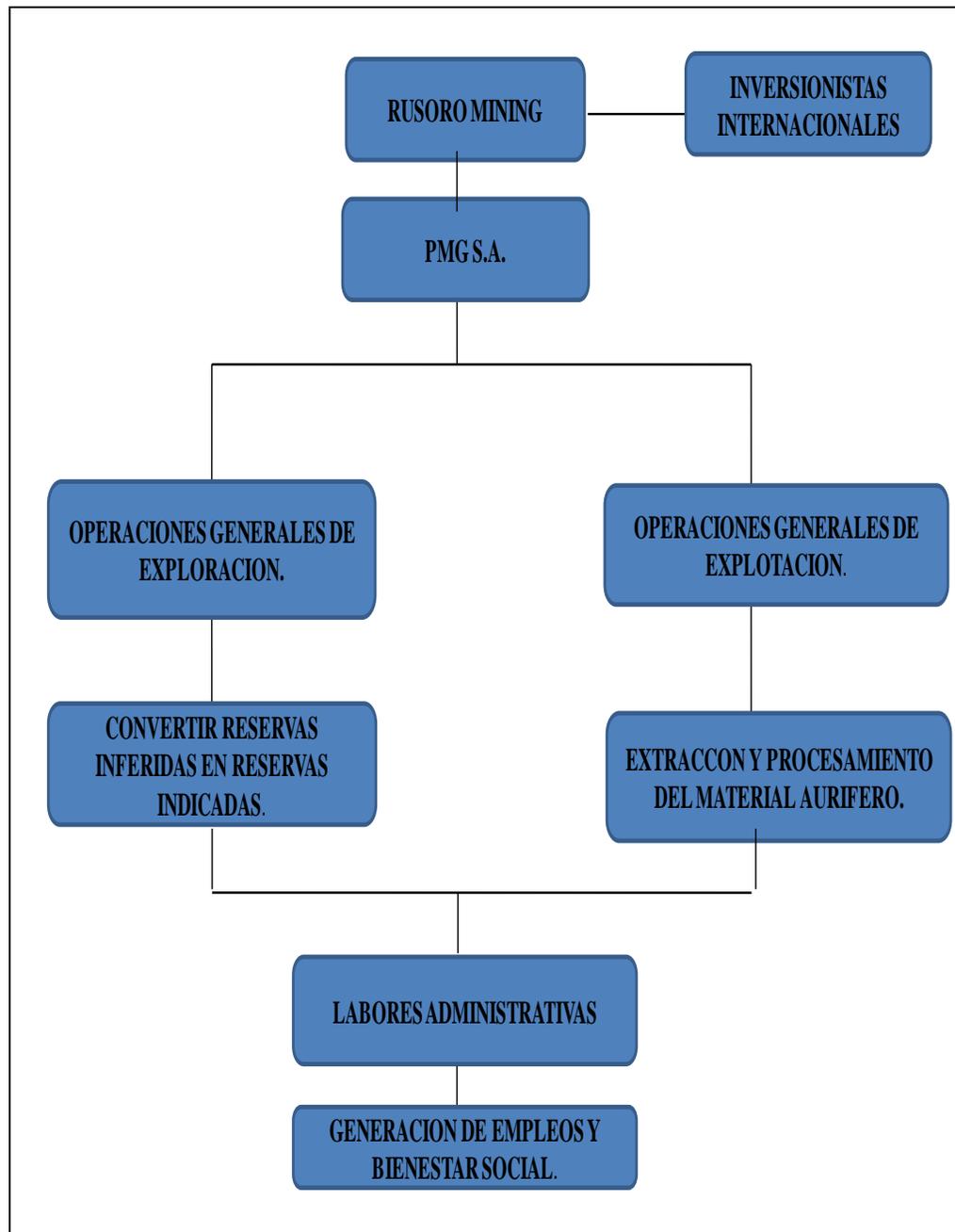


Figura N° 2.1. Estructura organizativa de la empresa

## 2.6. Ubicación Geográfica del Área en Estudio

La zona de exploración y operaciones se encuentra ubicada en el kilómetro 15 de la carretera nacional El Callao - El Manteco, mejor conocida como vía El Choco, específicamente en el área de CHOCO 10 ver figura 2.2. Las concesión CHOCO 10 constituye un área de 4.249.349 ha y se localiza al Oeste de El Callao a 16 Km. y 245° de Azimut aproximadamente y con Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), referida en la tabla N° 1.

Tabla N° 2.1. Coordenadas UTM de la Concesión Choco 10

NORTE	ESTE
N1: 617,000.00	E1: 807,250.00
N2: 617,000.00	E2: 809,500.00
N3: 615,000.00	E3: 809,500.00
N4: 615,000.00	E4: 807,500.00

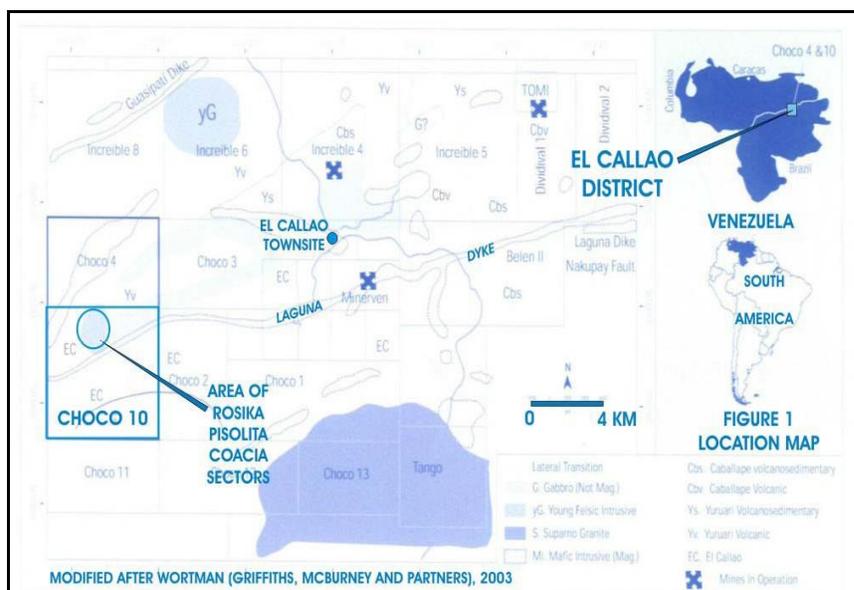


Figura 2.2. Ubicación geográfica del área en estudio

## 2.7. Acceso al Área.

Desde la población de El Callao hasta el campamento de Exploración de P.M.G., S.A. y luego hasta la Concesión Choco 10, donde se encuentra la planta procesadora, el acceso es vía terrestre por una carretera con una distancia aproximada de 30 Km. (Figura 2.3); el camino es asfaltado, mientras que en la entrada a concesión el camino es engranzonado.

Es importante agregar que existe otra vía de comunicación con la Concesión, la cual es a través de la vía La Ramona, siendo los primeros 10 km en asfaltados y otros 10 km, aproximadamente es engranzonado.



Figura 2.3 Camino asfaltado dirección Callao-El Choco (Septiembre 2010).

En la figura 2.4 mostrada a continuación se aprecian las posibles vías de acceso a la concesión Choco10 y las poblaciones cercanas, a través de ellas se movilizan materiales, equipos y personal requerido en las operaciones de mina.

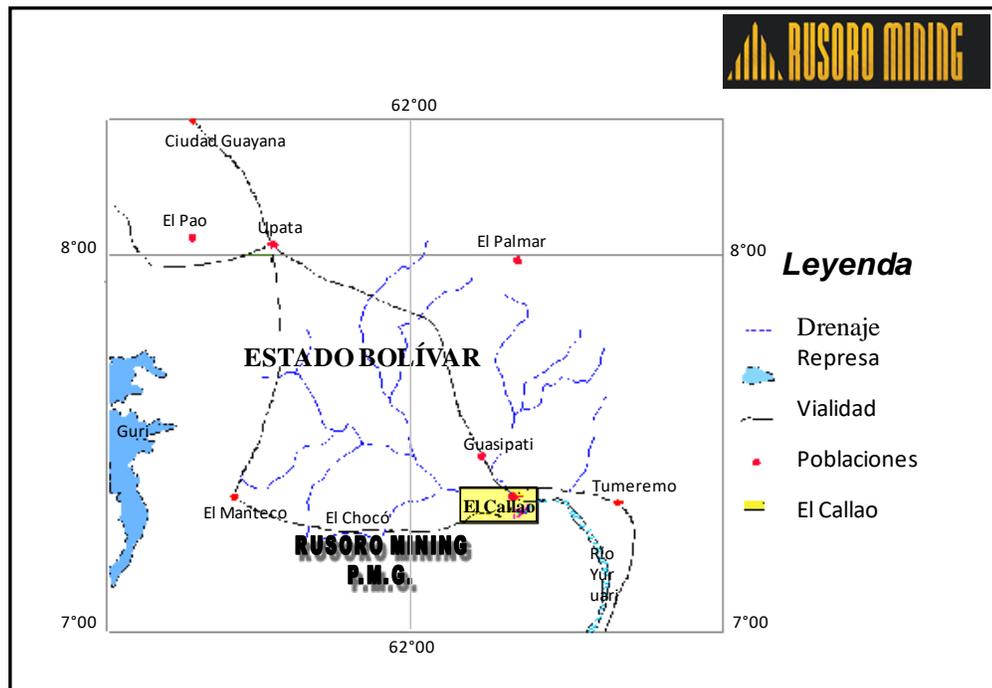


Figura 2.4. Localización y vías de acceso de la población de El Callao y de la Concesión Choco 10 (C.V.G. Minerven. Gerencia de Geología, 2002).

## 2.8. Características físico-naturales

En la Concesión El Choco 10 puede distinguirse un claro dominio espacial del paisaje de lomerío, aproximadamente el 99 % (7.174 ha) de la superficie total, lo que determina una cierta monotonía topográfica, con altos valores de pendiente; mientras que el restante 1% (40 ha), corresponde al paisaje valluno donde predominan los valores de pendiente bajos y las geoformas planas y semiplanas. Además, estas dos unidades intercalan los planos inclinados que forman parte integral del valle.

El paisaje de lomas no posee una homogeneidad absoluta, en razón de la distribución de las pendientes del terreno. En efecto, se puede diferenciar un tipo

de loma con pendientes de media a baja, sobre divisorias de aguas localizadas hacia los extremos noreste y noroeste del área, donde la altitud relativa es de 250 msnm. Hacia el centro norte, se presenta un relieve más escarpado y de configuración masiva, con pendientes altas, mayores al 45%; igualmente sucede en ambas vertientes del Cerro El Purgual, en el extremo sur.

La menor altura relativa del área es de 180 msnm asociada a la vega coluvio-aluvial de la quebrada Carne Cruda, rodeada por planos de vertientes con pendientes que superan el 45% y alcanzan en su tope alturas sobre los 400 msnm. Las fuertes pendientes determinan una condición de excesivo drenaje y los valles en forma de “V” representan entalles profundos y estrechos.

De acuerdo a lo observado en las fotogravimetrías, se aprecian varios tipos de laderas que se enmarcan dentro de las formas más disgregadas en este tipo de paisaje: cimas alargadas y redondeadas. También se pueden apreciar en proporciones menores algunas unidades de lomas aisladas cuyos topes son puntiagudos, como consecuencia del desgaste progresivo del material rocoso

#### 2.8.1. Clima del área objeto de estudio

A partir de los estudios realizados por en el proyecto de inventario de la Región Guayana, utilizando los datos suministrados por la estación meteorológica Puente Blanco (ilustrada en la figura 2.5) perteneciente al Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, ubicado según siguientes coordenadas geográficas: Latitud Norte  $7^{\circ} 22' 07''$  y Longitud Oeste  $61^{\circ} 49' 41''$  con una altitud de 180 m.s.n.m.; entre los años 1974-1985 C.V.G. TECMIN (1989), se obtuvo que las condiciones climáticas medias del área de estudio son:

Precipitación Total Media Anual: 1050 mm

Evaporación Total Media Anual: 1743 mm.

Temperatura Media Anual: 35,7 °C.

Temperatura Media Mínima Anual: 21 °C.

Temperatura Media Máxima Anual: 31,4 °C.

El clima es tropical de sabana arbolada (Clasificación de Koeppen), con un período de lluvias comprendido entre los meses de Abril a Octubre.

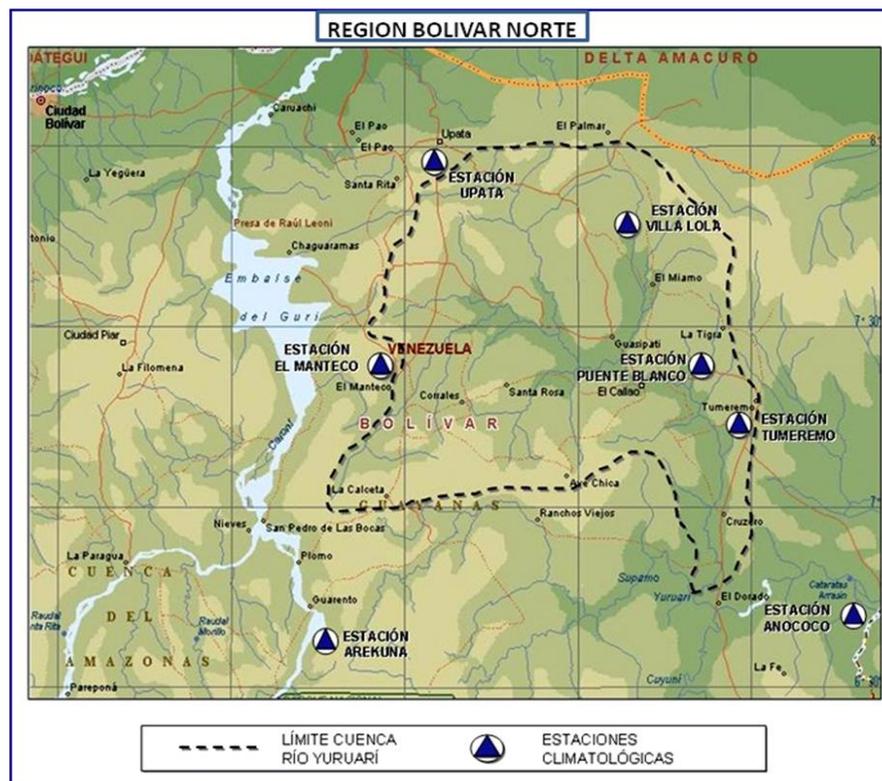


Figura 2.5. Ubicación de las Estaciones Climatológicas  
(Castro Crisly, 2007 C.V.G. Minerven)

### 2.8.2. Suelo

Las características del suelo de un área constituye la respuesta del material parental o de formación a elementos tales como clima, cobertura vegetal, posición geomorfológica y acción antrópica. En este sentido, los suelos de Guayana influenciados por un clima lluvioso tropical han generado un perfil de meteorización profundo donde han ocurrido procesos de lavado de bases, translocación y transformación de arcillas, generación de concreciones ferruginosas, dando lugar, a la presencia de suelos muy evolucionados, clasificándolos según la Taxonomía de suelos como Ultisoles.

Asimismo en algunos sectores, asociadas principalmente a cursos de agua, valles, laderas y/o topes donde han habido deposiciones recientes de materiales y/o afloran fragmentos de roca, se presenta un incipiente desarrollo pedogenético pudiéndose clasificar estos suelos como entisoles. A escala regional, aunque las características de los suelos dependen de su posición geomorfológica, en términos generales existe un predominio de Ultisoles sobre Entisoles, prevaleciendo aquellos que presentan un alto contenido de materia orgánica (humults), pero que en realidad su fertilidad natural es muy baja debido a que la capacidad de intercambio catiónico y la saturación de bases son muy bajas.

La textura en estos suelos va de franco a francoarcillosa en superficie y francoarcillosa a arcillosa con la profundidad; el pH es moderadamente ácido, y los colores son marrón rojizo a rojizos y rojos. En cuanto a los entisoles, ubicados en los valles, son moderadamente bien drenados, cuyo material lo conforman sedimentos coluvio-aluviales asociados a un fondo rocoso en el cauce del río. Estos suelos son, por lo general, arenosos en todo el perfil, profundos, con bajos contenidos de materia orgánica, y bajas capacidad de intercambio catiónico y de saturación de bases; el pH es extremadamente ácido.

### 2.8.3. Hidrografía

Cabe resaltar que la red hidrográfica en el área de la concesión El Chocó, presenta un patrón dendrítico, siendo la mayoría de los cuerpos de agua superficiales son de carácter intermitente, razón por la cual no se cuenta con datos hidrológicos. La estación hidrométrica más cercana se encuentra ubicada en el río Yuruari en El Callao, y los registros disponibles (1977 – 1982).

El área de las concesiones, abarca la sección alta de las cuencas de las quebradas El Choco, Capia, La Iguana, Carne Cruda y Capia 2, las cuales son alimentadas por numerosos drenes tributarios. Las quebradas El Choco y Capia, forman una sola unidad hidrográfica a escala regional, que aporta su caudal a la cuenca del río Yuruari; las otras tres (La Iguana, Carne Cruda y Capia 2), son cursos independientes y que también confluyen, pero de manera directa, en el mismo río.

De acuerdo a lo anterior, las subcuencas que se ubican en el área de las concesiones El Chocó pertenecen a la cuenca del río Yuruari en su parte alta, siendo ésta una de las hoyas hidrográficas de mayor representación del río Yuruán, por el aporte de su carga; el río Yuruán es afluente importante del río Cuyuní. En la figura 2.6. se muestra la ubicación geográfica del área del Proyecto, respecto a la cuenca del río Yuruari.

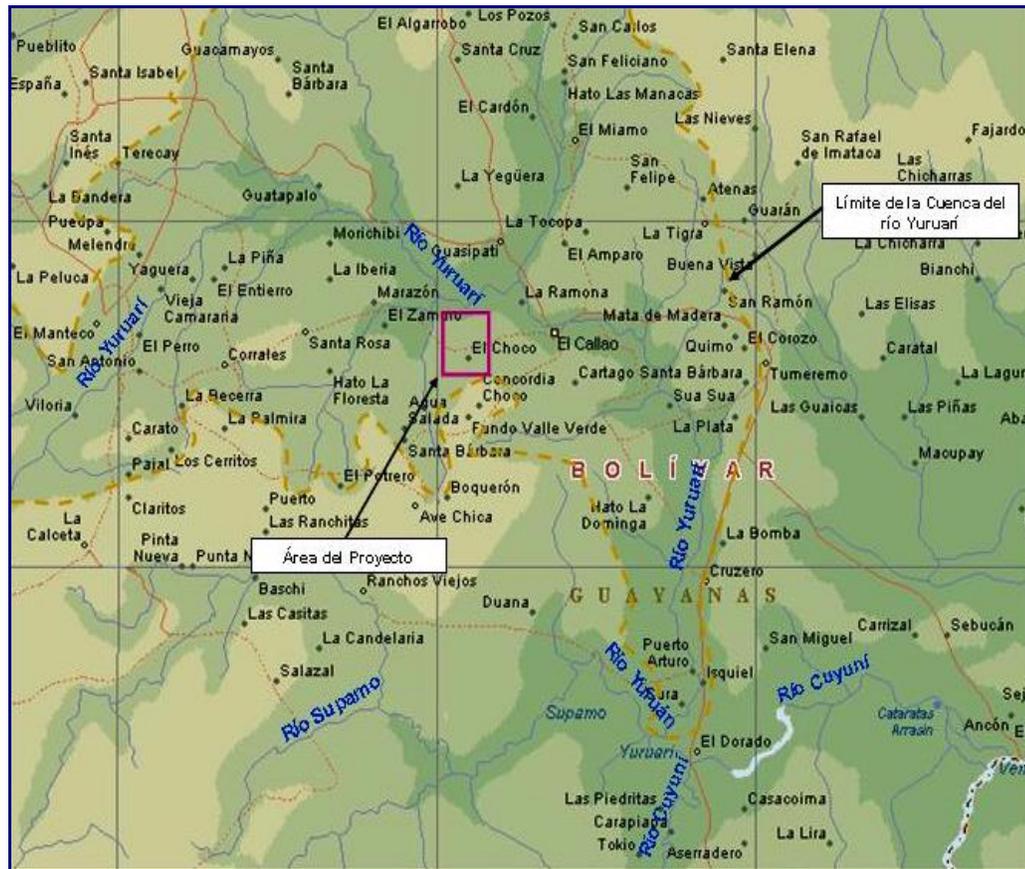


Figura 2.6. Cuenca del río Yuruari (Gerencia de Geología P.M.G., S.A. 2003).

Patrón de drenaje: en la zona bajo estudio el comportamiento de la red de drenaje es un reflejo no sólo de las condiciones geomorfológicas imperantes, sino también de la influencia de las geoestructuras, ya que éstas dominan directa o indirectamente la forma, densidad y distribución de los drenes. En términos generales en la zona se desarrolla un patrón de drenaje subdendrítico de mediana densidad. Sin embargo, se presentan algunas variaciones en su distribución que responden a la influencia de factores geológicos, estructurales y de pendientes. El patrón de drenaje desarrollado en algunos sectores es más ramificado y con características de dendrítico que en otros.

Subcuenca Quebrada El Chocó: la subcuenca de la quebrada El Choco, es la de mayor tamaño (5.322 ha) dentro de la Concesión, equivalente al 74% de la superficie total; su eje principal presenta una longitud total de recorrido de 11,5 Km. en dirección predominante E-O hasta su confluencia en la quebrada Capia, atravesando el área de las concesiones justo en el centro (9 Km. son dentro del área, 78%) sobre un terreno de importantes desniveles, cuyas nacientes se ubican sobre los 600 msnm para luego confluir a una cota inferior a los 180 msnm.

En su descenso, el cauce principal y sus tributarios moldean la llamada montaña El Choco en cuyas estribaciones destacan el Cerro El Choco, ubicado en el extremo este del área y el Cerro El Purgual ubicado al Sur. Buena parte de la superficie de ambos cerros se encuentra dentro de la zona de la concesión. Los primeros 2,5 km. de recorrido, el curso de agua principal presenta una pendiente longitudinal de cerca de 30%, al penetrar el lindero Este de la concesión, está quebrada desarrolla un perfil longitudinal variado, con una 40% de pendiente en los 700 m iniciales, para luego cambiar a una pendiente de 20% en un recorrido de 3 km., luego hasta su confluencia en la quebrada Capia, mantiene una pendiente del 8% aproximadamente.



Figura 2.7. Cauce de la Quebrada El Choco (Mayo 2010).

## 2.9. Geología regional

El Escudo de Guayana forma parte del período Precámbrico, del Cratón Amazónico y del Oeste de África y se continua en la Guayana y parte Noroeste de Colombia, con unidades litoestratigráficas, metamorfismo y depósitos minerales similares, ocupa más del 50% de la superficie de Venezuela. El Escudo de Guayana en Venezuela se ubica al sur del río Orinoco y en particular se compone de las siguientes Provincias Geológicas: Imataca (PI), Pastora (PP), Cuchivero (PC), y Roraima (PR), (ver figura 8), Mendoza (2000).

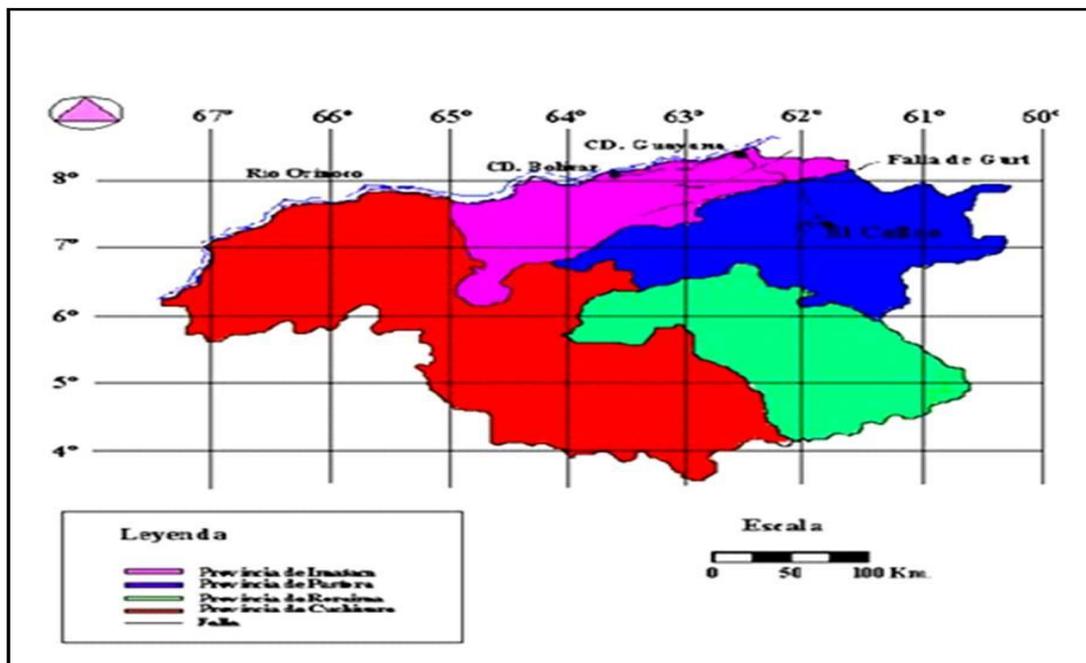


Figura 2.8. Provincias geológicas del escudo de Guayana. (C.V.G. MINERVEN división de planificación de minas, 1998).

El área estudiada está ubicada dentro del escudo de Guayana, el cual está relacionado con el escudo Brasileño o Amazonia que hasta ahora se ha definido como la estructura geológica más antigua de Sur América. El Escudo de Guayana está formado por diversas litologías arqueozoicas y proterozoicas modificadas en mayor o

menor escala, durante una serie de episodios geotectónicos clasificados por Martín B (1974) y Mendoza (1977).

### 2.9.1. Provincia Geológica de Imataca

La Provincia Geológica de Imataca se extiende en dirección SW-NE desde las proximidades del Río Caura hasta el Delta del Orinoco por unos 550 Km., y en dirección NW-SE aflora desde el curso del río Orinoco hasta la falla de Guri por unos 80 Km. Este es un bloque de 44.000 km<sup>2</sup>, que tiene sobre él remanentes de CRV (como La Esperanza y Real Corona) y gneises tipo Complejo de Supamo, de 2.24 GA (Sidder y otros, 1991).

Litológicamente se constituye de gneises graníticos y granulitas félsicas (60 % a 70 %), anfibolitas y granulitas máficas y hasta ultramáficas, y cantidades menores complementarias de formaciones bandeadas de hierro (BIF), dolomitas, charnoskitas, anortositas y granitos intrusivos más jóvenes y remanentes erosionales de menos metamorfismo. Las rocas más jóvenes se presentan como Cinturones de Rocas Verdes (CRV). Estas rocas de alto grado metamórfico se interpretan (Mendoza 1974) como evolucionados primitivos CRV y complejos graníticos potásicos y sódicos, varias veces tectonizados y metamorfizados hasta alcanzar la fase anfibolita y granulitas.

### 2.9.2. Provincia Geológica de Cuchivero-Amazonas

Esta provincia de edad Paleoproterozoico tardío a Mesoproterozoico, se compone de rocas intrusivas a volcánicas calcoalcalinas félsicas, y rocas sedimentarias que intrusionaron y se depositaron sobre un basamento de CRV granitos sódicos asociados, en las partes sur, centro y occidente, y probablemente del Complejo de Imataca en la parte Norte-Noreste del escudo de Guayana en Venezuela.

Los afloramientos pertenecientes a esta provincia se extienden desde la región de Caicara en el Noroeste del Escudo, pasando por El Chiguao y La Vergareña al oeste del Río Paragua, y continúa en la parte sur oriental hacia Santa Elena de Uairén, en el territorio venezolano, donde se le asigna el nombre de Pacaraima.

Mendoza (1974), en el área del Río Suapure, definió la sección más completa de la provincia Cuchivero con el nombre de Supergrupo Cedeño (SC) formado por el Grupo Cuchivero (Formación Caicara, Granito de Santa Rosalía, Granito de San Pedro y Granito de Guaniamito), Metabasitas y el Grupo Suapure (Granito de Pijigüao y Granito Rapakivi de Parguaza). Discordantemente al Supergrupo Cedeño yacen rocas sedimentarias del Grupo Roraima.

### 2.9.3. Provincia Geológica de Roraima

Esta provincia compone de rocas del Grupo Roraima con diabasas y rocas gabronoríticas cuarcíferas a dioríticas cuarcíferas de la Asociación Avanadero. Se extiende desde los límites del Parque Nacional Canaima, hacia el Km. 95 cerca de la Piedra de la Virgen, hasta Santa Elena de Uairén en dirección NS y desde el Río Venamo hasta las proximidades del Río Paragua. Carece de marcado tectonismo (sinclinales suaves muy abiertos y de muy bajo buzamiento) con algún fajamiento, incluso fallas de arrastre como el Tepuy de Perú. No muestran metamorfismo regional. Solo se registran metamorfismo de contacto de rocas de Roraima con granitos intrusivos, y de rocas máficas de la asociación Avanadero.

### 2.9.4. Provincia Geológica de Pastora

Se extiende desde la falla de Guri al Norte hasta las proximidades del Parque Nacional Canaima al Sur (Km. 95) por el Este hasta los límites con la zona en Reclamación del Esequibo y al Oeste hasta el Río Caura. También conocida como la

Provincia del Oro, está formada por Cinturones de Rocas Verdes (CRV) delgados, más antiguos y tectonizados, tipo Carichapo y CRV, más anchos, jóvenes y menos tectonizados tipo Botanamo, y por complejos graníticos sódico, como el Complejo de Supamo. Siendo toda la secuencia intrusionada por granitos potásicos, dioritas y rocas gabroides con escasos y no bien definidos complejos máficos-ultra máficos, además de intrusiones y sills de diabasas y rocas asociadas norítico-gabroides con algo de cuarzo.

Es importante señalar, que los cinturones de rocas verdes más antiguos tienen tendencias estructurales próximas a N-S (N100E a N200O), mientras que los más jóvenes casi siempre muestran tendencias en ángulos rectos con las anteriores, próximas a E-O (N700-800E). Pudiéndose observar el choque de estas dos tendencias y de ambos tipos de CRV en las imágenes de radar que cubren la zona del Río Marwani, quedando detallado en los estudios de C.V.G. Tecmin CA-USGS (Salazar y otros, 1989). La zona ubicada en la región de Guasipati-El Callao, donde aflora una buena sección del Supergrupo Pastora, antiguo CRV, compuesto por el Grupo Carichapo y la Formación Yuruari.

El Grupo Carichapo está formado por las Formaciones Cicapra predominantemente komatítica, la Formación Florinda, basáltico tholeítica a komatítica y la Formación El Callao, generalmente basáltico-andesítica (basandesitas) tholeíticas. La Provincia de Pastora o provincia del oro está formada por cinturones de rocas verdes (CRV), delgados, más antiguos, tectonizados tipos Carichato y CRV, más anchos, jóvenes menos tectonizados y metamorfizados tipo Botanamo (ver tabla N° 2.2).

Tabla N° 2.2. Características litológicas de la Provincia de Pastora (Guilloux, 1997).

		UNIDAD	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	
PROVINCIA GEOLÓGICA DE PASTORA	GRUPO BOTANAIMO	<b>Complejo Supamo</b>	Rocas graníticas sódicas: cuarzo-dioritas, granodioritas, trondjemitas y además, paragneises y migmatitas.	
		<b>Formación Los Caribes</b>	Secuencia de rocas metamórficas: filitas, meta areniscas rojas y meta conglomerados polimígticos, intercalados con lavas y brechas piroclásticas ácidas.	
		<b>Formación Caballape</b>	Rocas epiclásticas volcánicas (limonitas, grauvaca y conglomerados) 80%, y piroclásticas (tobas y brechas) 20% y flujos de andesitas y dacitas intercaladas.	
	GRUPO CARICHAPO	<b>Formación Yuruari</b>	Rocas epiclásticas (filitas, esquistos, meta limonitas y meta areniscas) localmente: brechas tobáceas y lavas dacíticas, metamorfismo regional, facies de los esquistos verdes y localmente metamorfismo térmico.	
		<b>Formación El Callao</b>	Metaladas basálticas a andesíticas, afectadas por metamorfismo regional facies de los esquistos verdes a las facies anfibolita localmente. Lavas tholeíticas normales a ferruginosas.	
		<b>Formación Florinda</b>	Metalavas tholeíticas normales o magnesianas y menores cantidades komatíticas, como esquistos talco-carbonáticos.	
		<b>Formación Cicapra</b>	80% de los esquistos anfibólico-epidótico-albíticos, afectados por metamorfismo regional facies de los esquistos verdes. Transformados en anfibolitas localmente, basaltos komatíticos en menor proporción.	
	SUPERGRUPO PASTORA			

En la región Guasipati – El Callao aflora una buena sección del Supergrupo Pastora, cinturones de rocas verdes (CRV) más antiguo, compuesto por Carichapo y la Formación Yuruari. El Grupo Carichapo está constituido por las formaciones Cicapra, predominantemente komatítica, Florinda, basalto tholeítica a komatítica y El Callao, típicamente basalto-andesítica (“basandesitas”) tholeíticas.

## 2.10. Geología local

El Proyecto Choco 10 está ubicado geológicamente entre una secuencia estratigráfica supra-crustal, de edad Proterozoica inferior a media, con tendencia este-

noreste hasta este constituida predominantemente por las Formaciones El Callao y Cicapra; estas últimas interesadas por intrusiones de sills gábricos. La relación estratigráfica entre estas Formaciones no está clara; pueden ser contemporáneas o tal vez Cicapra está un poco más tardía de El Callao. La estratigrafía generalmente aceptada para el Distrito de El Callao, desde la formación más vieja hasta la más joven, o desde la más primitiva hasta la más evolucionada es como lo muestra la tabla N° 2.3.

Tabla N° 2.3. Estratigrafía del Distrito de El Callao (Gerencia Geología C.V.G. Minerven 2002).

Formación El Callao	Flujos y almohadillas basáltico-andesíticos (probablemente toleíticos), tobas, chert, jaspe y anfibolitas de grano fino.
Formación Cicapra	Tobas y brechas metamórficas andesíticas (posiblemente calco-alcalinas) y epiclastitas asociadas, local anfibolitas y chert.
Formación Yuruari	Fillitas, esquistos cloríticos y sericiticos, meta-sedimentos feldespáticos, flujos andesíticos–dacíticos, tobas, brechas y chert.
Formación Caballaje	Greywacke y conglomerados volcánicos, tobas andesíticas y dacíticas y brechas.

Sobre dichas unidades hay intrusiones graníticas, cuarzo–monzoníticas y trondjemíticas del Complejo Supamo, además de sills y diques diabásicos y diques gábricos. Los tipos de roca representativos comprende generalmente vulcanitas (flujos masivos y basaltos almohadillados) máficas toleíticas metamorfoseadas en facies a Prenita–Pumpellita (metamorfismo de grado muy bajo) hasta raramente Esquistos Verde, vulcanitas y vulcanoclastitas (tobas y aglomerados andesíticos y dacíticos) calco-alcalinas de composición intermedia hasta félsica, y sedimentos químicos (chert) y epiclasticos (greywacke, limonitas y fillitas).

Esta rocas cajas han sido interesadas por intrusiones de diques máficos (diabasa y gabro) y secundariamente félsicos (pórfidos cuarzo-feldespáticos). Unas rocas intrusivas máficas pueden ser contemporánea de las formaciones supra-crustales; otras parecen ser, desde observaciones de campo, de edad claramente más joven. Los depósitos de Rosika y Coacia están conformados por las unidades litológicas que pertenecen al mismo ambiente geológico, lo que la hace diferente es la alteración y la mineralización la cual ocurren en zonas diferentes, como se muestra ilustrado en la figura 2.9.

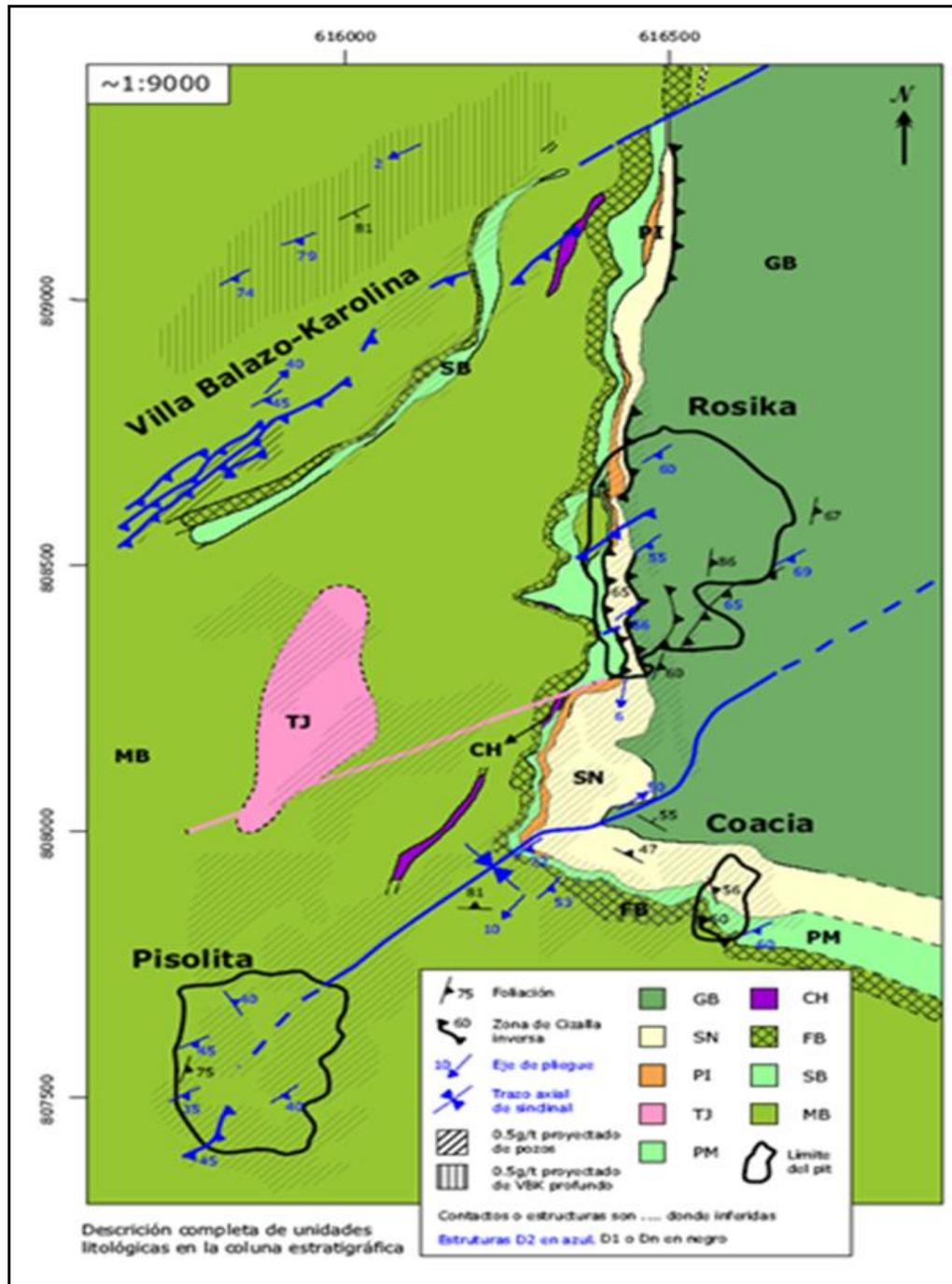


Figura 2.9. Ubicación de los depósitos pertenecientes a la Concesión Choco 10 (Gerencia de Geología P.M.G., S.A. 2003).

El área de Rosika se encuentra ubicado al norte de la concesión Choco 10 y el área de Coacia se ubica al sur de Rosika. Están litológicamente definidas de base a tope por una unidad de flujos basaltos teiticos constituidos principalmente por unidades de flujos almohadillados (MB), con brecha, auto-brechas derivadas por rocas basálticas e intercalaciones de rocas volcanoclasticas máficas y basaltos fracturados in situ.

El contacto superior (con el SN) es gradacional y los dos tipos de roca ocurren intercalados en la secuencia calco-alcalina Volcanoclasticas calcoalcalino de grano fino a medio de composición andesítico-dacítica. Por último un cuerpo intrusivo de gabro (GB) que cubre la secuencia de Rosita-Coacia, generalmente, de grano grueso en el centro de la unidad intrusiva a grano fino hacia el extremo. El sector de Pisolita, situado al suroeste de Rosika, se encuentra compuesto por flujos basálticos toleiticos constituidos principalmente por unidades de flujos almohadillados, brechas hialoclasticas, auto-brechas, tobas intermedias y volcanoclasticas máficas y basaltos almohadillados hacia la base de la unidad. (ver figura 6)



Figura 6 Columna Estratigráfica del Proyecto Choco 10 (Gerencia de Geología P.M.G., S.A. 2003)

### 2.10.1. Supergrupo Pastora

El Supergrupo Pastora constituye la secuencia supracortical en el CRV de Guasipati-El Callao, está representada por una unidad de rocas volcánicas esencialmente máficas en su parte inferior y por una unidad de rocas volcánicas félsicas y sedimentarias asociadas, en su parte superior. La unidad máfica se definió como Grupo Carichapo (formaciones Cicapra, Florinda y El Callao) y la félsica como Formación Yuruari.

#### 2.10.1.1. Formación Florinda

Corresponde a las rocas volcánicas ultramáficas de afinidad komatítica compuesta de basaltos almohadillados tholeítico-magnesianos a normales, intercaladas con rocas talco-carbonáticas, las cuales se identifican como peridotitos komatíticos. Algunas lavas magnesianas muestran textura espinifex. La Formación Florinda definida fue por Menéndez (1994) en Mendoza (2005) como equivalente a la parte inferior de la Formación El Callao y cuando esta última está ausente se localiza infrayacente a la Formación Cicapra.

#### 2.10.1.2. Formación Cicapra

Suprayace localmente a la Formación Florinda y presenta una litología de esquistos anfibolíticos derivados de brechas y alternancia de niveles submarinos de basaltos komatíticos, tobas andesíticas, grauvacas, areniscas lodolíticas y areniscas conglomeráticas. Localmente se intercalan basaltos komatíticos y jasperoides recristalizados tipo chert, con óxidos de hierro y de manganeso, se encuentran tobas líticas, tobas brechadas y, aglomerados volcánicos. Geomorfológicamente ocupan área bajas y sus suelos son lateritas arcillosas color vino tinto.

#### 2.10.1.3. Formación El Callao

Se desarrolla en la región de El Callao, presenta más de 3000 metros de espesor y está litológicamente formada por casi exclusivamente lavas basálticas almohadilladas, bajas en potasio y altas en hierro, flujo de lavas andesíticas con un predominio transicional entre ambas basandesitas, con estructuras almohadilladas altamente espilitizada, con cantidades menores de brechas de flujo al tope levemente metamorfizadas, geomorfológicamente ocupa las colinas y montes más altos (300 a 800 m.s.n.m) que meteorizan a suelos lateríticos muy arcillosos de color rojo intenso.

#### 2.10.1.4. Formación Yuruari

La Formación Yuruari suprayace concordantemente a las formaciones El Callao y Cicapra. Corresponde a un volcanismo dacítico a riódacítico con lavas, brechas y tobas félsicas, derivados de epiclásticas y turbiditas, además de areniscas y limonitas feldespáticas de estratificación delgada. En la parte inferior contiene filitas manganesíferas y grafíticas, lentejones alargados de cherts y niveles interlaminados de limolitas feldespáticas con filitas cloríticas, en esta formación se pueden observar diques y existencias de pórfidos de cuarzo y feldespatos en forma de intrusiones de emplazamiento posterior recortando al Grupo Carichapo, geomorfológicamente ocupa colinas bajas y sabanas con vegetación tipo chaparros, con suelos lateríticos de colores amarillentos a algo rojizos.

#### 2.10.2. Distrito aurífero de El Callao

Es el de mayor tradición y conocimiento de la Provincia Pastora. Allí fue descubierto oro por primera vez, quizás, hacia el año 1827. El Callao es el distrito aurífero más rico y famoso de Guayana con más de 300 vetas de cuarzo aurífero que han producido en su historia una cantidad mayor a 250 toneladas de oro. Las

mayores concentraciones de oro se producen en vetas de tipo hipotermiales de cuarzo aurífero con bajo contenido de sulfuros (<5% en promedio) estas vetas en su mayoría están asociadas a zonas de cizalla y fallas. Tales zonas de cizalla en o próximas a la mineralización se caracterizan por la presencia de cherts, carbonatos magnesianos (más cercanos al depósito) y carbonatos ricos en óxido de hierro (en el depósito), como productos guías de alteración.

#### 2.10.2.1. Secuencia litoestratigráfica

El cuadrilátero aurífero de El Callao presenta un interés minero estratégico como unidades de roca caja de los cuerpos mineralizados y en particular de numerosas vetas de cuarzo aurífero, esta unidad consiste en rocas volcánicas diferenciadas, se pueden distinguir varios tipos de litologías:

- ❖ Lavas ultramáficas a máficas: se representan como coladas y lentejones alargados de komatitas o de basaltos con tendencia komatítica, los cuales tienen en su interior vetillas de clorita.

- ❖ Basaltos y andesitas: están constituidos por una mineralogía de recristalización metamórfica de grano fino, masivo color verde oscuro, compuesta por hornablenda, plagioclasas, clinozoisita, cuarzo secundario (5%) localmente, debido a la abundancia de los feldespatos y del cuarzo, la andesita tiene una composición más félsica a diorita. La hornablenda-actinolita está alterada en clorita y los feldespatos en caolín.

- ❖ Andesita: contiene abundante cantidad de carbonatos de color verde claro a gris, principalmente calcita en cristales individuales, en vesículas o en impregnaciones difusas.

❖ Tobas máficas y tobas con cristales: se encuentran algunos niveles de tobas de composición máfica e intermedia y también niveles de tobas con cristales, las cuales se presentan en intercalaciones dentro de rocas máficas.

❖ Intrusiones ígneas: la secuencia volcánica, contiene varios diques, sills y cuerpos de rocas ígneas de composición variable, entre las cuales podemos mencionar: los diques de diabasa o de gabro-anfibolítico los cuales su emplazamiento está controlado por la estructura a escala regional, y los diques o intrusiones de pórfido cuarcífero consisten de feldespatos potásicos, plagioclasas, cuarzo, clorita, micas y sulfuros (pirita), la roca es por lo general de color gris, masiva, dura y de grano grueso.

#### 2.10.2.2. Estructuración principal:

La secuencia litoestratigráfica del Distrito Aurífero de El Callao presenta, una dirección Noreste con buzamiento hacia el Sureste, pliegues y zonas de fracturación y cizallamiento regional donde se ubican los principales yacimientos de oro, se distinguen dos zonas principales:

❖ Zonas de cizallamiento dentro de un plano de estratificación: están definidas por la interface de los flujos de lavas, estas zonas tienen el mismo rumbo Noreste (N 60° – 80° E), con buzamientos de 35° a 55° al Sureste.

❖ Zonas de cizallamiento oblicuas: cortan la secuencia litoestratigráfica con rumbo Noreste y con buzamiento mas fuerte 70° a 85° Sureste.

### 2.10.2.3. Mineralización:

En el Cinturón de El Callao, se encuentran numerosos yacimientos de oro tanto en las lavas, en los diques o asociados a diferentes “Stocks” de pórfido-feldespático, diabasa y gabros de la Formación El Callao, actualmente en el Distrito aurífero de El Callao se conoce un solo tipo de mineralización aurífera asociada a vetas de cuarzo, las cuales se ubican en zonas esquistosas angostas formando corredores de cizallamiento o “Shear zone” que siguen o cortan la secuencia litológica.

A primera vista sin ningún control litológico bien definido, la mayoría de estas vetas mineralizadas conocidas encajan dentro de una secuencia volcano-sedimentaria y tienen una composición mineralógica más uniforme de cuarzo gris azul lechoso, carbonatos (calcita, siderita, ankerita), plagioclasa, clorita, muscovita, sericita, turmalina y también sulfuros principalmente pirita gruesa y fina, y oro libre o asociado con sulfuros, (Guilloux, L 1985).

### 2.10.2.4. Principales zonas auríferas de El Callao

La zona de El Callao está formada por diferentes accidentes sobre los cuales se ubican los yacimientos auríferos como consecuencia del control litológico y estructural, el emplazamiento directo o indirecto de las mineralizaciones auríferas definen diferentes zonas alargadas de los yacimientos, en base a esto Guilloux (1997) en Mendoza (2005), resume que la mineralización en El Callao se localiza formando alineamientos con diferentes direcciones. Estudios aero-magnéticos realizado por la Compañía Hecla de Venezuela (Grupo AGAPOV, 2008) muestran varias tendencias de estos alineamientos principales en la zona de El Callao.

❖ Alineamiento Norte: con dirección N 70° - 80° E de 8 – 10 Kms., de longitud por 200 – 300 mts., de ancho se constituye como el más importante e incluye la Mina

Colombia, Mina San Luis, Mina Hansa y Mina Panamá, dentro de este corredor aparece el dique de Diabasa Laguna.

❖ Alineamiento Sur: formado por la Mina Unión, la Mina Sosa Méndez y la Mina Chile, este alineamiento tiene una dirección N 70° - 80° E y un ancho de 250 mts., y se extiende por una longitud de 15 Kms.

❖ Alineamientos Norte-Sur: representando las fallas mineralizadas denominadas Gloria, Isbelia y Santa Maria y Minas como Corina, Remington, se constituyen como yacimientos de gran potencial aurífero

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Antecedentes de la investigación**

Shaden C. Lorielis (2008) “Determinar la variabilidad entre los resultados de las muestra de prueba en perforaciones RC de Control de Grado, por dos métodos analíticos, Leachwell o Lixiviación (Laboratorio de P.M.G) y Ensayo de Fuego (Laboratorio de ACME)”, la autora destacó el proceso de Control de Tenores, el cual es una parte esencial del proceso productivo, asimismo, el propósito principal de control de tenores es proveer una discriminación eficiente del material por encima de la ley de corte y proveer una predicción confiable del tenor del material a ser minado.

El trabajo de grado descrito anteriormente, será útil para el desarrollo de la investigación debido a que demuestra que con este estudio no se pretende modificar los procedimientos, sino por el contrario evaluar de manera independiente los distintos parámetros en ambas evaluaciones que pudieran arrojar diferencias considerables y estudiar estas diferencias para su aplicación en la elaboración de los planes de explotación anuales, mensuales y semanales.

Carlos O. Maxena (2007). “Aplicación de simulación para optimización del acarreo de Mineral”. El autor concluye en su trabajo que para darse el logro de los objetivos la industria minera tendrá que utilizar los grandes adelantos en tecnología informática, realizar inversiones en la adquisición de equipos y maquinarias de última generación, minimización de costos y tiempos.

El trabajo de grado antes mencionado será de utilidad para la investigación puesto que se enfoca en mejorar los procesos de producción tomando en cuenta el control permanente de las operaciones.

## **3.2. Bases Teóricas**

### **3.2.1. Reconciliación Mineral**

La reconciliación mineral es un proceso que sirve como mecanismo alternativo de conformación de las reservas minerales emitidas por un modelo exploratorio en cualquier yacimiento y tiene vital importancia en la minería, ya que permite determinar la potencia y calidad de las reservas, su comportamiento a lo largo de todo el territorio en estudio garantizando así los resultados de la producción en cualquier empresa que desarrolle actividades de extracción mineral; las variables de importancia en una reconciliación mineral, son las que definen al yacimiento como tal, como lo son el volumen, el tenor o ley de corte que este posea, la densidad del material en estudio, su tonelaje, y la cantidad de estéril o material asociado a la mena del mismo.

En torno a lo antes señalado, en cualquier operación minera, la comprensión de la geología del yacimiento y las rocas de desechos es fundamental para que la estimación de recursos, la ingeniería geotécnica, la planificación minera y el procesamiento de minerales sean exitosas. Una mejor interpretación geológica en la escala de la mina mejora el control de ley, la planificación de la mina y la rentabilidad. Los técnicos y analistas, deben ser vanguardistas en cuanto a la comprensión de los procesos de formación de mineral.

Con una combinación única de geología estructural y la experiencia práctica en minería, una vez identificado donde se encuentra la potencia mineral, se puede optimizar la exploración y luego explotación de la mina, asimismo las exploraciones adyacentes. Los modelos mineros integrados le permitirán mejorar los objetivos de exploración cercanos a la mina, optimizar el mapeo y control de ley,

reducir el riesgo de desvío de mineral y dilución involuntaria, y optimizar las operaciones dentro de la mina.

### 3.2.2. Yacimiento Mineral

Es la concentración de una o más sustancias útiles, rodeada de materiales no aprovechables y que se encuentra distribuida de forma escasa en la corteza terrestre. Se halla concentrado y su explotación puede ser redituable o no. Se puede decir que es aquel yacimiento en el cual la calidad y cantidad de los minerales presentes justifica un mayor estudio, el cual tiene por objetivo definir en cantidad, calidad, profundidad y dimensión el yacimiento con el fin de desarrollar las actividades mineras para que la explotación del yacimiento sea económicamente rentable con las tecnologías actuales. Oldroyd, D. (2004 p. 114).

Por consiguiente, los yacimientos son formaciones que presentan una concentración de materiales geológicos inusualmente elevada en comparación al resto de la corteza terrestre. Dada la cantidad y calidad de los materiales, un yacimiento puede justificar su análisis para determinar la posibilidad de su explotación comercial. Los minerales, los metales y los hidrocarburos son algunos de los elementos que pueden encontrarse en yacimientos.

Lindgren, W. (1913) citado por Oldroyd, D. (2005) señala que:

El estudio de los yacimientos minerales requiere el examen de un gran número y tipos de distritos mineros; sus semejanzas y deferencias deben ser anotadas y descritas. Agrupando juntamente los yacimientos con características similares facilita la descripción y, como es de esperar, permite generalizaciones en lo que concierne a la génesis y localización del mineral. Para que pueda usarse, una clasificación debe ser lo mas simple posible, especialmente si tiene que usarse en el campo durante el

examen de una mina y cartografía. Se han hecho muchos intentos para clasificar los yacimientos minerales desde los primeros esbozos de Agrícola; sin embargo, la mayoría fueron abandonados ya que eran en gran parte engorrosos y restrictivos y no podían aplicarse en el campo. (p. 21)

Es decir, conocer con el mayor detalle la distribución de los contenidos en los elementos que se encuentra en el yacimiento relacionándolos de forma directa o indirecta con la mineralización, o afectados por los procesos que han formado o modificado el yacimiento, tiene importancia directa en cuanto que define las áreas de mayor interés minero, e indirecta, pues a menudo nos permite definir guías de prospección dentro del propio yacimiento, o para otros similares.

### 3.2.3. Planificación de minas

Se elaboran planes de corto, mediano y largo plazo, con la finalidad de lograr el desarrollo de los yacimientos y la explotación racional del mineral presente en las minas, hasta lograr su extracción total bajo un desarrollo coherente que optimice la recuperación del mineral en función de obtener las mezclas adecuadas para satisfacer los requerimientos de los clientes.

Uno de los programas utilizados en la Gerencia de Planificación de Minas es el Software Minero DATAMINE, el cual tiene varias funciones una de ellas es el diseño de pit, el cual permite la elaboración de las vías de acceso que sirven de apertura a todos los yacimientos.

La base fundamental de su labor radica especialmente en la evaluación de los yacimientos, de acuerdo a la información de sondeos exploratorios e interpretación geo-estructural, morfológica y litológica de los mismos; y en el diseño de los límites finales de excavación (Pit Limit), según ángulos de talud estables al tipo de material

proyectado y las relaciones mena/escombro de equilibrio económico (Mendoza K., op.cit.).

La evaluación de reservas y diseño de Pit Limit es ocupada en el desarrollo de los planes de mina que abarcan períodos anuales y quinquenales, para señalar la secuencia de explotación, evolución de la calidad, esquema operativo, áreas de depósitos y escombreras, desarrollo de infraestructuras de servicios, etc. Los proyectos de infraestructura de servicios abarcan los diseños de estaciones de carga, vías de acarreo y acceso, tendidos eléctricos, servicios de aguas (potables, negras y de riego), drenajes, etc.

### 3.2.4. Procesos que abarcan la explotación del mineral

#### 3.2.4.1. Prospección y exploración

El paso inicial en la explotación del mineral consiste en la prospección y exploración de los yacimientos, con el propósito de identificar la cantidad de recursos así como sus características físicas y químicas.

Los principales métodos de prospección:

**Geológicos:** Implican el levantamiento o mapeo de la superficie, la identificación de las rocas aflorantes, así como los fenómenos de alteración en las rocas.

**Geoquímica:** Consiste en el análisis químico de las rocas para buscar evidencias de los elementos buscados o de otros que sean indicadores (vectores) de la mineralización.

Geofísica: Busca caracterizar las condiciones físicas de las rocas, pues estas pueden ser afectadas o cambiar por efectos de la alteración hidrotermal o la mineralización.

Normalmente la mayoría de las áreas que son investigadas son desechadas después de esta primera etapa. Aquellas que han mostrado características o condiciones de interés pasan a la etapa de exploración.

Los métodos a utilizar en la exploración son similares a aquellos utilizados durante la prospección, sin embargo se realizan con mayor detalle. El levantamiento geológico en esta etapa es más preciso, se toman y analizan más muestras geoquímicas, se realizan más estudios geofísicos. En una etapa más avanzada, se realizan perforaciones (sondeos) que permiten hacer observaciones del subsuelo.

Al mismo tiempo que se determina la existencia de suficiente cantidad de mineral en las rocas, se debe estudiar la factibilidad de extraer el mineral con ganancia. Estos estudios metalúrgicos determinan los métodos y costos asociados con la transformación de la mena en el producto final.

#### 3.2.4.2. Perforación

Esta labor es complementaria para el arranque de las masas rocosas, se comienza con la perforación de agujeros circulares cilíndricos en la roca, generalmente de arriba-abajo, verticales o con cierta inclinación, en los cuales se alojan las cargas explosivas.

#### 3.2.4.3. Voladura

Realizada la perforación y siguiendo con la secuencia de explotación se procede a la voladura, para ello se cargan los taladros hasta una determinada altura con un tipo de explosivo, luego se colocan los explosivos iniciadores de la explosión, los que a la vez, son detonados con sistemas eléctricos o no eléctricos de iniciación (Nonel).

La iniciación y la secuencia de detonación con los tiempos de retardo, debe ser cuidadosamente realizada, sobre todo en voladuras de filas múltiples, con el propósito de maximizar el arranque de rocas y minimizar las vibraciones del suelo, ondas aéreas, proyecciones de bloques y emisiones de polvos. Estos problemas pueden causar daños en las zonas pobladas cercanas, minimizándose hasta amortiguarse totalmente, en las zonas mas alejadas.

#### 3.2.4.4. Excavación

Una vez fracturado el mineral por efecto de la voladura, es removido por palas eléctricas o Hidráulicas, Payloader, desde los frentes de producción.

#### 3.2.4.5. Acarreo

Se cuenta con camiones que se encargan de acarrear el mineral para depositarlo en zonas de apilados en las plataformas y/o estaciones de carga.

#### 3.2.5. Fosa de excavación

En una fosa de excavación se pueden distinguir varios elementos geométricos que sirven para definirla. En general, dichos parámetros se determinan a partir de la

resistencia de la roca y por las dimensiones de los equipos de explotación. (Peña M., 2007)

#### 3.2.5.1. Diseño de la fosa final de excavación

Al realizar un diseño de Pit Limit se debe tener presente, que el mismo es para obtener un máximo de beneficio económico, es decir, sólo se deben extraer aquellas toneladas de mineral que asociadas con el estéril generen una mayor rentabilidad económica.

Con esto se descarta la vieja creencia que el Pit Limit es diseñado para lograr una máxima recuperación del mineral, no importando las pérdidas que esa extracción pudiera ocasionar. El diseño económico de la excavación se basa en diferentes suposiciones de costos, divididos en tres (3) períodos de la vida del yacimiento, los cuales van variando con la profundidad de la excavación. (González L., 2006)

En el siguiente cuadro se puede observar que el diseño del Pit Limit para el primer periodo en la vida del yacimiento, debe hacerse de tal manera, que se pueda recuperar el capital invertido y además cubrir costos correspondientes a impuestos y depreciaciones. El segundo y tercer período se diseña para cubrir costos de impuestos y depreciaciones. (González L., 2006)

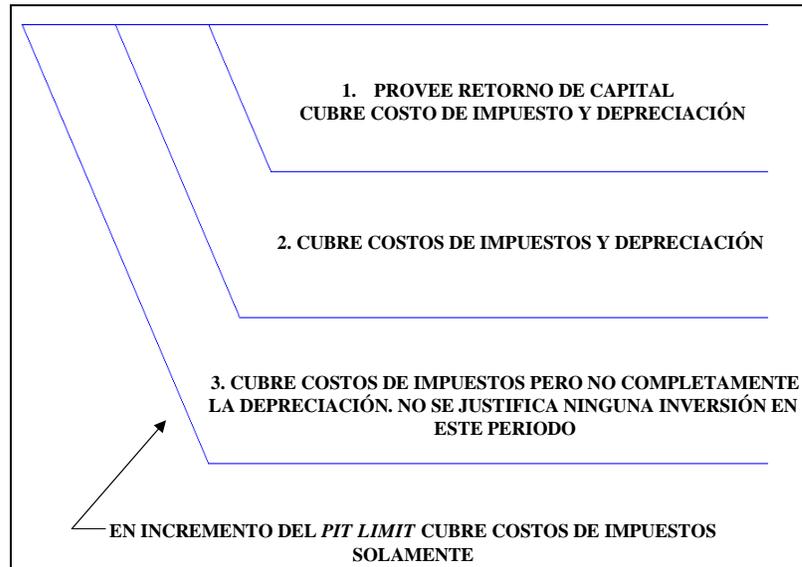


Figura 3.1 Pit Limite Económico (González L., 2006)

### 3.2.5.2. Principales parámetros geométricos en el diseño de una fosa de excavación

En una fosa de excavación se pueden distinguir varios elementos geométricos que se pueden utilizar para definirla. En general, dichos parámetros se determinan a partir de la resistencia de la roca y por las dimensiones de los equipos de explotación. (Ver figura 3.2.)

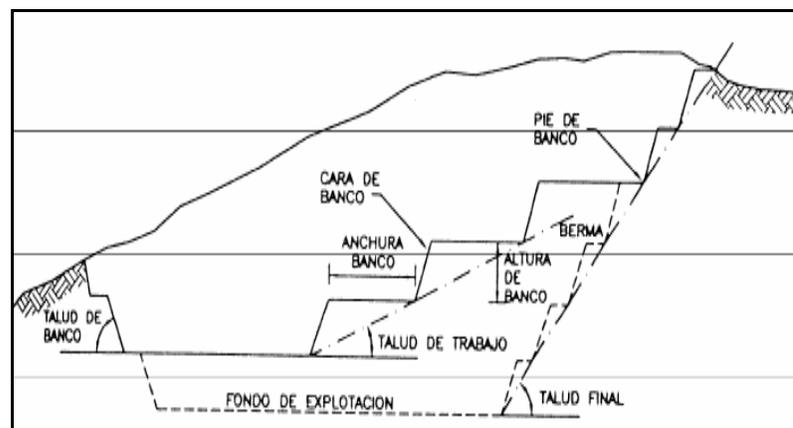


Figura 3.2 Terminología empleada en minería a cielo abierto

❖ Banco de explotación

El banco es una división vertical del depósito. En él se puede distinguir la cresta y el pie, que corresponden, respectivamente, a la parte más alta y más baja del banco. Generalmente, cada banco recibe como número de referencia a su pie. La altura del banco se establece a partir de las características de los equipos. (Peña M., 2007)

*Características del sistema de bancos:*

Altura del banco: 10 metros.

Ancho mínimo de las bermas: 3 metros.

Ángulo mínimo formado por las bases de dos ángulos consecutivos:  $45^\circ$ .

Ángulo del talud:  $60^\circ$

Pendiente máxima de las rampas: 10%

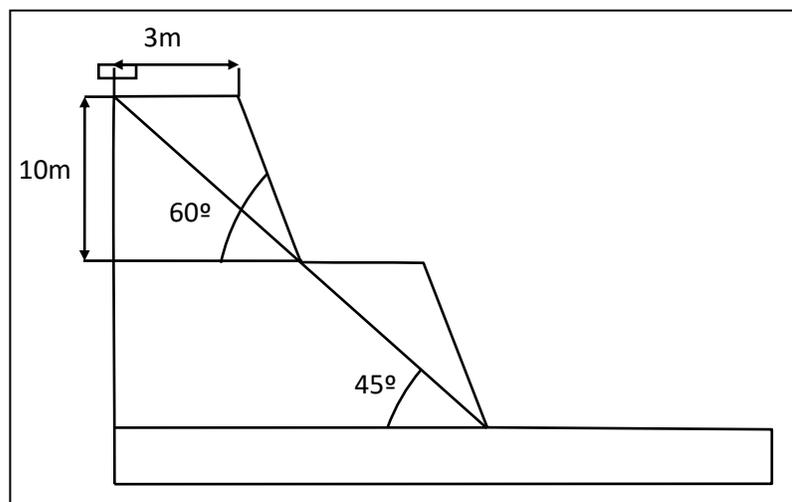


Figura 3.3 Banco de explotación

❖ Ángulo de la pared del banco:

Recibe el nombre de inclinación del talud y este depende de la estabilidad de la roca que está siendo excavada. (Peña M., 2007)

❖ Ancho de la plataforma de trabajo

Se define como anchura mínima, la suma de espacios necesarios para el movimiento de la maquinaria que trabaja en ellos, simultáneamente. (Peña M., 2007)

❖ Ángulo de talud

El talud de un pit es uno de los principales parámetros que afectan el diseño del mismo, puesto que él influye en la cantidad de escombros que debe ser removido para extraer la mena. El talud necesita permanecer estable mientras se realiza la actividad minera, y más tarde por razones de recuperación ambiental. (Peña M., 2007)

Por este motivo, la estabilidad de taludes debe ser estudiada tan cuidadosamente como sea posible: resistencia de la roca, fallas, diaclasas, presencia de agua, y otras características geotécnicas que influyan en la determinación de talud. (Peña M., 2007)

❖ Bermas de seguridad

Empleadas como áreas de protección al detener y almacenar los materiales desprendidos de bancos superiores. Representa la distancia horizontal entre la cresta de un banco y el pie de un banco superior. Sus dimensiones dependen de la estabilidad de los taludes. (Peña M., 2007)

❖ Pistas y rampas

Son carreteras de permiten conectar distintos niveles de explotación. Sus dimensiones e inclinación dependen de las características de los equipos de carga y acarreo. Condicionadas por la geometría del yacimiento y la secuencia de explotación aplicada. (Peña M., 2007)

❖ Ángulo de inclinación de la fosa

Es el ángulo de inclinación promedio del pit desde el fondo de la excavación hasta la superficie medida desde la horizontal. (Peña M., 2007)

❖ Fondo de la fosa

Se denomina así al área correspondiente al pie del banco más profundo de la excavación. Esta área debe ser lo suficientemente grande como para permitir la operación de los equipos de producción de mina. (Peña M., 2007)

### 3.2.6. Desarrollo minero

El desarrollo minero es la etapa que comprende todas las actividades previas y necesarias para el funcionamiento óptimo en la explotación de la mina, estas actividades son las siguientes:

Diseño de vías de acceso a la mina, ubicación del patio de reparaciones, comedor para el personal, suministro de energía eléctrica, suministro de agua, drenaje de la mina, campamento, patio de almacenamiento del mineral. (Lucas P., 2006)

Es importante destacar que la mayoría de estas infraestructuras deben estar lejos del sitio de trabajo por los posibles daños que pudiesen generar las ondas expansivas de las voladuras. (Lucas P., 2006)

### 3.2.6.1. Vías de acceso a la mina

Son las carreteras principales que darán acceso a los diferentes frentes de explotación, a la planta de trituración y molienda y a los botaderos de la mina. Estas carreteras tendrán una pendiente de 10%, dicha pendiente fue escogida así por razones técnicas de la mina y del equipo seleccionado, con un ancho de 30 metros y una longitud horizontal de 100 metros como se muestra en la figura; estas comunican a los diferentes bancos de 10 metros de altura (Lucas P., 2006).

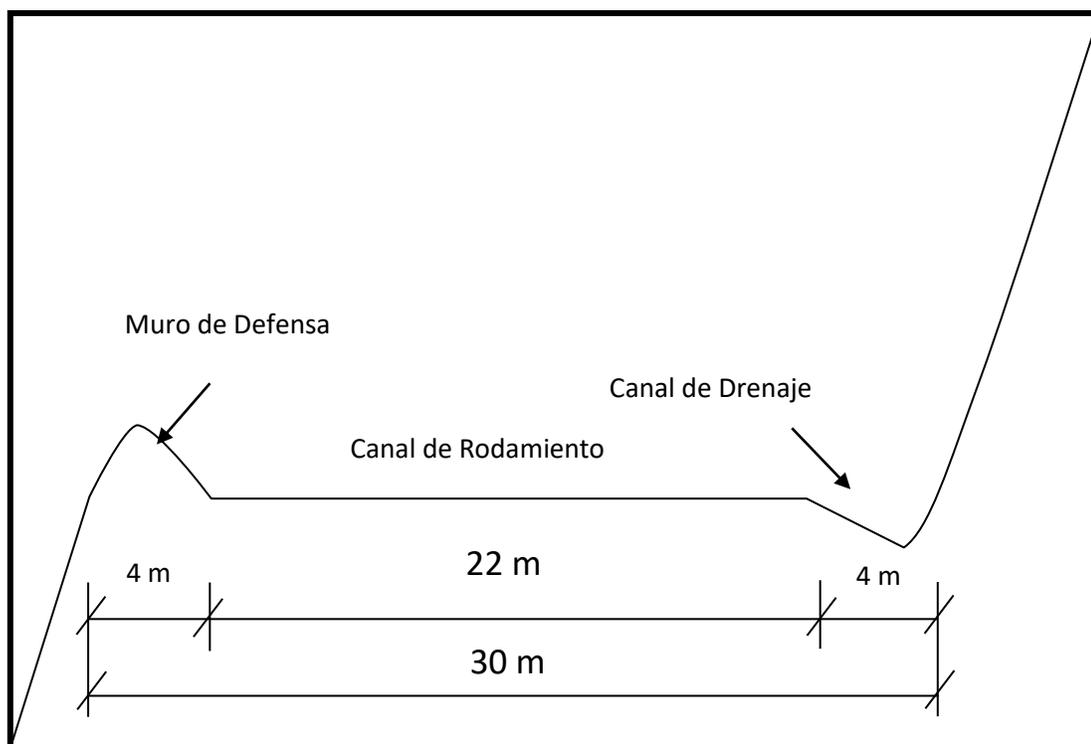


Figura 3.3. Características de vías de acceso empleados en el diseño de rampa de la mina

### 3.2.6.2. Construcción de las oficinas

Son estructuras usadas para los trabajos administrativos y gerenciales de la mina, en estas instalaciones están ubicados los diferentes departamentos de la mina entre los que destacan: Administración, Mantenimiento, Operaciones y Planificación. (Lucas P., 2006).

### 3.2.6.3. Instalación de talleres mecánicos y eléctricos

Es un galpón utilizado para la reparación y el mantenimiento de los equipos eléctricos y mecánicos. Debe estar dotado de los equipos necesarios para poder cumplir a cabalidad los diferentes trabajos de mantenimiento: preventivos y correctivos, así como contar con las dimensiones acorde con los equipos. (Lucas P., 2006).

### 3.2.6.4. Patio de reparaciones de equipos pesados

Es un sitio abierto que debe estar situado al lado del taller de mantenimiento eléctrico y mecánico, en donde se realizarán las reparaciones de los equipos pesados existentes en la mina. (Lucas P., 2006).

### 3.2.6.5. Comedor

Es un sitio de apoyo dedicado a proveer un lugar higiénico donde todos los trabajadores puedan comer de manera limpia el cual debe lo más cercano a las labores para evitar las pérdidas de tiempo por traslado del personal. (Lucas P., 2006).

### 3.2.6.6. Suministro de energía eléctrica

Siempre es preciso aplicar alguna energía en cualquiera de las fases del proceso minero.

Para el arranque: Perforación, voladura o arranque directo por medio de maquinaria.

Para la carga: Excavadora, pala, etc.

Para el transporte tanto en horizontal como en vertical: Interno, externo, trenes, volquetes, cintas transportadoras, tuberías, pozo de extracción, etc.

Para los servicios: Desagüe, ventilación, accesos, mantenimiento, iluminación, control, transporte de personal y mandos, etc.

Para las plantas de beneficio: Trituradoras, molinos, celdas, electrólisis, fusión, transporte de residuos a los vertederos o presas.

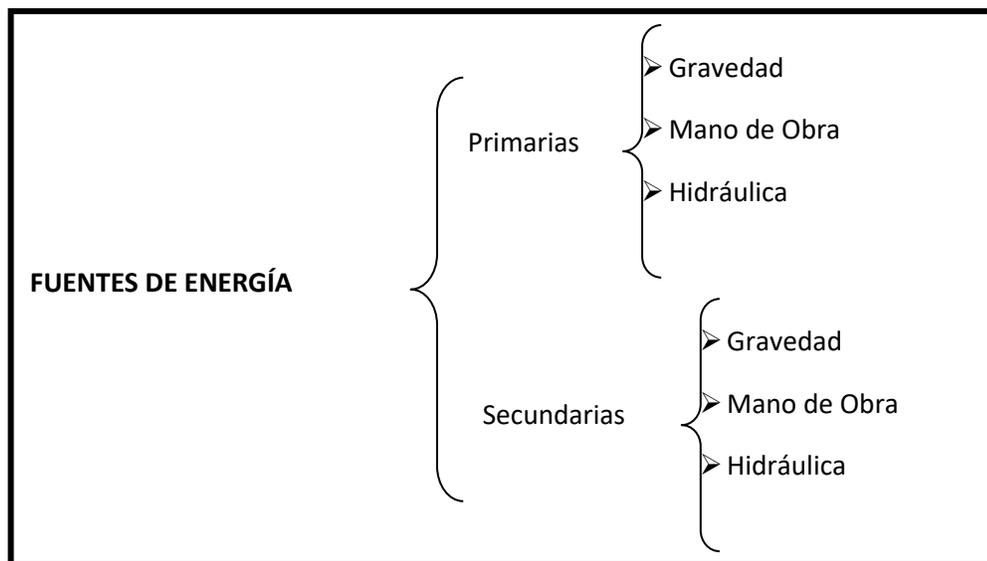


Figura 3.4 Fuentes de energía (Fernando P. y Juan H., 2002)

Los procesos de mayor consumo energético son y han sido el transporte, la conminución y la reducción de los metales (Metalurgia).

#### ❖ Gestión de riesgo

A fin de reducir el riesgo para la seguridad de los trabajadores, infórmese sobre:

- La ubicación del tendido eléctrico aéreo.
- Su tensión.
- Cuál es la altura de trabajo máxima bajo los tendidos.
- La máxima altura y alcance vertical de la maquinaria utilizada en la explotación.

Se realizan anotaciones de los datos en el mapa de la explotación para que puedan servir de referencia en la planificación, en las instrucciones para contratistas u operarios o en la compra de nuevos equipos. (Fernando P. y Juan H., 2002)

#### ❖ Medidas para eliminar o reducir el riesgo de incidentes

Son varias las medidas que pueden adoptarse para eliminar o reducir el riesgo:

- Desviar los tendidos, ya sea enterrándolos o alterando su trayectoria. Esto puede ser especialmente útil en el caso de los tendidos que pasan por encima del área de trabajo o sus inmediaciones.
- Comprar maquinaria que no tenga un alcance vertical o altura máxima que pueda generar riesgo de contacto o descarga.
- Crear puntos de acceso e itinerarios alternativos para evitar cualquier suceso.
- Instalar "postes" o barreras que limiten la altura de seguridad de las máquinas que pasen bajo los tendidos. Esto es especialmente efectivo para los accesos al tráfico y vías rodadas. (Fernando P. y Juan H., 2002)

### 3.2.6.7. Suministro de agua

El agua es un mineral que consume la sociedad y como tal la misma minería en cantidades importantes. Especialmente el proceso mineralógico es un fuerte consumidor a menos que el diseño prevea la recuperación y retorno de las aguas del proceso, obligatorio para evitar la posterior contaminación de los cauces públicos. El agua, puede ser, también, portadora de algunos valores mineros solubles, pudiendo llegar a alcanzar un aprovechable contenido en ciertas sustancias minerales que pueden contaminar y al mismo tiempo perderse en el recobro minero. Esto por si solo nos obliga a un gran control de los efluentes líquidos, para evitar unas pérdidas valiosas. (Fernando P. y Juan H., 2002)

### 3.2.6.8. Drenaje de la mina

El estudio de los problemas de drenaje de minas tiene dos aspectos. El primero es el de mantener condiciones adecuadas de trabajo tanto a cielo abierto como en subterráneo, para lo que es frecuente la necesidad de bombeo de las aguas. (Sánchez L., 1995)

El segundo aspecto del drenaje en las minas es la gestión de las interferencias de la operación en la hidrosfera. Esta gestión tiene normalmente los siguientes objetivos:

- Minimizar la cantidad de agua en circulación en las áreas operativas.
- Reaprovechar el máximo de agua utilizada en el proceso industrial.
- Eliminar aguas con ciertas características para que no afecten negativamente la calidad del cuerpo de agua receptor.

Para alcanzar estos objetivos, la gestión incluye la implantación y operación de un sistema de drenaje adecuado a las condiciones de cada mina, además de un sistema de recirculación del agua industrial. (Sánchez L., 1995)

El desagüe de la mina crea inevitablemente los siguientes y diferentes problemas:

- **Técnicos:** Dificulta el trabajo; produce barro y baches en las pistas, cámaras, bancos, niveles de transporte y en caminos.
- **Seguridad:** El agua por encima del nivel de trabajo puede llegar a perjudicar notablemente la producción y afectar a la siniestrabilidad y con ello disminuye la seguridad en el trabajo.
- **Geomecánico:** Crea una cierta inestabilidad en los techos de las cámaras y en los taludes, pudiendo afectar al propio diseño y tamaño de los taludes y de las cámaras.
- **Económico:** Existe un cierto costo del desagüe y del drenaje, que en algunas ocasiones es uno de los mayores problemas. La potencia necesaria es igual a la altura por el caudal y el coste minero de la energía. (Fernando P. y Juan H., 2002)

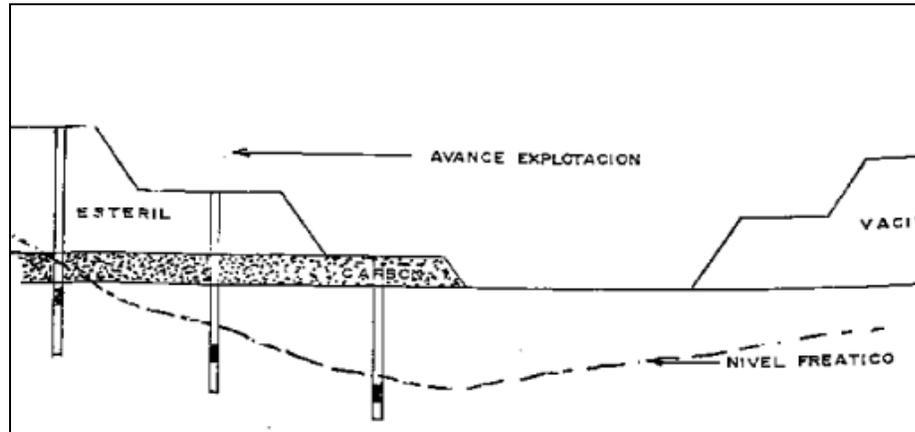


Figura 3.5 Situación del Nivel Freático en una Explotación Minera

La solución minera ideal es:

- Equilibrar el balance hidrológico.
- Aprovechar el agua como un mineral o como útil de trabajo.
- Creación de stocks, presas de agua, que las regulan temporal y espacialmente para acumular y guardar los excedentes de un período para las épocas de sequía de otro.
- Depuración del agua contaminada.

Las soluciones prácticas son un plan de actuaciones recomendado para la defensa contra los problemas creados por el agua en una explotación minera puede ser el siguiente:

- Estudio Hidrológico y piezométrico de la cantidad y de la calidad de las diferentes clases de agua.
- Establecer canales de guarda y desviación exterior de la zona minera para proteger la futura explotación.
- Drenaje de los taludes y zonas minadas interiores por medio de sondeos, galerías y túneles.

- Desagüe de los excedentes hacia los canales y las presas de regulación y control, exteriores al yacimiento actual y futuro, evitando los cortocircuitos. (Fernando P. y Juan H., 2002)

❖ Métodos de drenaje:

Los métodos utilizados en drenajes de minas que están siendo explotadas por Minería de superficie son: Canales de Drenaje; Sumideros y Bombeo; Túneles de Drenaje; y Desvío hacia Sumideros Subterráneos. Estos métodos pueden usados individualmente o combinados entre sí.

❖ Bombas y sistemas de bombeo:

Existen tres tipos de bombas eléctricas que son frecuentemente utilizan en desagües o drenajes en Minería de Superficie:

- Bombas Centrífugas Horizontales.
- Bombas Verticales de Turbina.
- Bombas sumergibles Verticales de turbina o Motor.

Los criterios básicos para seleccionar cualquiera de los tipos de bombas antes mencionados son: La cantidad de agua a ser bombeada; la altura de bombeo; la temperatura del agua; la acidez y contenido de lodo y arenisca silícea; el tipo de suministro de energía eléctrica; las condiciones de servicio y mantenimiento. Todo esto nos permite determinar la ejecución más económica, el servicio mínimo, los costos de reparación y la vida del equipo. Por ejemplo para bombeo desde sumideros las bombas centrífugas horizontales son las más empleadas, porque éstas manejan aguas con partículas abrasivas y contaminadas, la velocidad de salida del flujo de agua es más bajo y son efectivas con tuberías plásticas y de fibra de caucho, como

también su mantenimiento es sencillo. En el caso de bombeo de pozos es recomendable emplear las bombas verticales de turbina.

Las ventajas de las bombas sumergibles con respecto a las centrífugas en cuanto al bombeo desde sumideros es que su conexión es sencilla y hace más rápido su instalación con un mínimo de problemas para el operador.

Los sistemas de drenajes en minas están constituidos por muchos elementos, tales como: Bomba, sumidero, tubería de succión, tubería de descarga, codos, válvulas, etc., para que el agua proveniente de la mina drene hacia las lagunas de sedimentación fuera de la zona de explotación. La energía suministrada para la bomba para vencer la altura dinámica del agua total (H):

#### 3.2.6.9. Botaderos

La disposición del estéril proveniente de las operaciones mineras comprende una gran porción del volumen total del material a ser explotado por minería de superficie, dependiendo de la relación de explotación. (Lucas P., 2006).

#### 3.2.6.10. Ubicación de los almacenes de explosivos o polvorines

Los polvorines son depósitos especiales que se utilizan para el almacenamiento de explosivos, por lo tanto, estos deben estar revestidos de madera para proteger a los explosivos y accesorios. (Lucas P., 2006).

#### 3.2.6.11. Almacén

Es un depósito empleado para guardar todos los insumos necesarios para el desarrollo de todas las labores de la mina, se construirá cerca del taller de mantenimiento. (Lucas P., 2006).

#### 3.2.6.12. Patio de almacenamiento

Se ubicará un pequeño patio de almacenamiento de mineral al lado de la planta de concentración entre las secciones 4 y 6 en el mapa de bancos, cuya función será la de abastecer a la planta en caso de algún imprevisto con los equipos de carga y acarreo y no se puedan desarrollar de manera normal la producción. (Lucas P., 2006).

#### 3.2.7. Programa de diseño (DATAMINE)

El programa DATAMINE ha sido diseñado para el procesamiento de datos no elaborados de origen estándar, tales como sondeos geoexploratorios, muestreos subterráneos, conos de perforación para voladuras, etc., el cual puede convertirse en un programa de producción muy valioso una vez manejada toda la información necesaria. (Manuel R., 2007).

El programa DATAMINE, comprende un paquete de programas de computadora, que tiene como función principal evaluar depósitos de minerales y propiedades operativas que le permite asistir a los profesionales de la minería en las estimaciones de reservas y planes mineros. Los datos y las operaciones sobre los mismos se clasifican en los siguientes grupos lógicos: operaciones con datos de sondeo, operaciones con datos digitalizados, operaciones con compuestos, operaciones de modelamiento, diseño económico de límite de excavación, evaluación del límite de excavación y programas de producción. Promotora Minera de Guayana

P.M.G. S.A., adquirió la licencia para el uso del programa, en la versión 2.1.4, en el año 2007 y actualmente se desarrollan todos los planes con esta versión, pensando migrar a la versión 3.0 que ya está en el mercado.

DATAMINE se basa en el uso de líneas (strings), sólidos (wireframes) y modelos de reservas en conjunto de diferentes vistas 2D y 3D para desarrollar los diferentes diseños y evaluaciones propios del área de planificación.

#### 3.2.7.1. Parámetros de Diseño

Distintos factores influyen en mayor o menor medida en la decisión del diseño de la fosa bajo un criterio económico, en efecto, el criterio económico subyacente en el diseño de fosa debe ser establecido en función de los objetivos estratégicos de la empresa que aborda el proyecto minero.

Comúnmente el objetivo es maximizar el “valor presente” del flujo de fondos estimados a lo largo de la vida de la mina (óptimo económico), pero más frecuentemente, como un modo de simplificar el procedimiento de diseño, se acostumbra a maximizar el “valor neto total” asumiendo una tasa de interés cero (óptimo técnico).

Del punto de vista físico, el diseño de fosa tiene el propósito de minimizar la remoción de estéril, esto es, lograr la mayor recuperación de reservas con el menor gasto en excavación de estéril, de modo que se trata de establecer el mayor talud posible que asegure la viabilidad técnica y ambiental del proyecto.

Así entonces, el diseño de los límites finales de excavación (pit limits) requiere determinar, en base a todos los factores que intervienen, los siguientes parámetros económicos y geométricos.

### 3.2.7.2. Herramientas de diseño de DATAMINE

DATAMINE es uno de los software mas importantes y completos para la evaluación y diseño de minas en tres dimensiones, incorporando la interfaz grafica y la interfaz del administrador de programas.

La interfaz de DATAMINE consiste en dos ventanas principales, la Ventana del Control Visual (Viewer Control Window) y el Administrador de Datos (Data Manager). La Ventana de Control Visual contiene los visores del programa, los menús desplegables y un número de iconos y ventanas de control usados para manipular los valores y el aspecto de los datos del proyecto en DATAMINE. El Data manager da el acceso a la estructura de los archivos del proyecto creado, presentando las carpetas y los objetos en un conveniente explorador para una cómoda visualización. Las carpetas pueden ser jerarquizadas y los objetos de cualquier tipo de datos pueden ser almacenados juntos, permitiendo una completa flexibilidad en el desarrollo de las mejores técnicas de administración de los de archivo para un proyecto particular.

### 3.3. Definición de Términos Básicos

*Afloramiento:* Porción de un yacimiento mineral que aparece sobre la superficie de la tierra.

*Aleación:* Combinación física de dos o más metales, generalmente para obtener propiedades mejoradas, por ejemplo el bronce es una aleación de cobre y estaño.

*Aluvión:* Limo, arena, arcilla, grava o material suelto depositado por corrientes de agua. Los depósitos aluviales se localizan en las llanuras de inundaciones de los

valles de los ríos en medio de deltas o en donde los arroyos de montaña desaguan en lagos o pasan a fluir por un terreno más llano.

*Áreas de interés minero:* Áreas en las cuales están identificados o evaluados recursos mineros de importancia económica y que el Estado los declara como tales, a efecto de que se proceda a la exploración en forma inmediata a través de convocatoria.

*Aurífero:* Material que contiene oro.

*Bateros:* Mineros artesanales que utilizan como herramientas de trabajos las bateas, el pico y la pala, generalmente para extraer oro.

*Cantos rodados:* Fragmentos de roca de pequeños tamaños, desgastados por efecto de la erosión causada por el transporte de una vertiente de agua.

*Capa metamorfizada:* Estratos o formación en el interior de la corteza terrestre, los cuales han sufrido transformaciones (metamorfismo) a consecuencia de cambios de temperatura y presión; por tanto, las rocas sufren transformaciones químicas, mecánicas o mecánico-química, en su estructura mineral.

*Coluvión:* Depósitos de sedimentos resultantes de una movilización y desplazamiento sobre la vertiente de agua a poca distancia de su origen.

*Coordenadas UTM:* Coordenadas Planas Universales y Transversas de Mercator.

*Derecho Minero:* Relación jurídica entre el Estado y un solicitante, que nace de un acto administrativo del Ministerio de Energía y Minas o la Dirección, y que comprende licencias para la ejecución de operaciones mineras.

*Destilación:* Método utilizado en la recuperación de oro a partir de la amalgama, que consiste en la liberación del mineral, condensando los vapores formados para separarlos.

*Eluvión:* Conjunto de fragmentos de rocas que permanecen in situ después de su desagregación por los agentes atmosféricos.

*Exploración (actividad minera):* Conjunto de trabajos administrativos, de gabinete y de campo, tanto superficial como subterráneo, que sean necesarios para localizar, estudiar y evaluar un yacimiento.

*Explotación (actividad minera):* Extracción de rocas, minerales o ambos, para disponer de ellos con fines industriales, comerciales o utilitarios.

*Lixiviación:* Operación consistente en hacer pasar un solvente a través de una capa de material pulverizado, para extraer uno o varios constituyentes solubles en la misma.

*Mercurio:* Metal líquido a temperatura ordinaria. De color gris y brillo metálico. Se utiliza en la amalgama para recuperar el oro. La recuperación del oro por amalgamación es baja y oscila entre 40% y el 70% del total contenido en los finos.

*Minerales:* Son las sustancias formadas por procesos naturales, con integración de elementos esencialmente provenientes de la corteza terrestre.

*Minería:* Es toda actividad de reconocimiento, exploración y explotación de productos mineros.

*Minería a cielo abierto (tajo abierto):* Extracción minera que se realiza sobre la superficie, por medio de maquinaria para movimiento de tierra.

*Minería artesanal:* Modalidad del ejercicio de la actividad minera que se caracteriza por el trabajo personal y directo en la explotación de minerales y rocas, mediante equipos manuales y simples con técnicas rudimentarias.

*Minería subterránea:* Extracción minera que se realiza en el subsuelo, por medio de túneles o pozos.

*Operaciones mineras:* Todas y cada una de las actividades que tengan por objeto el desarrollo de la minería.

*Oro de aluvión:* Depósito formado en porciones de aguas tranquilas de un río, por la acción del agua corriente sobre oro en depósitos en una montaña.

*Oro de veta:* Es aquel que se extrae de un yacimiento mineral epigenético que rellena una fractura de la corteza terrestre.

*Productos mineros:* Rocas o minerales extraídos de un yacimiento o los productos resultantes de la separación de los mismos.

*Recursos:* Concentración natural de material sólido, líquido o gaseoso dentro o sobre la corteza terrestre, cuya explotación económica es actual o potencial.

*Recursos hipotéticos:* Son recursos no descubiertos, con la posibilidad de existencia en áreas geológicas conocidas y en las que ya se han producido otros hallazgos.

*Regalía:* Compensación económica que se paga al Estado por la explotación de productos mineros o de materiales de construcción, no considerado como un tributo.

*Reservas:* Es una porción de los recursos identificados que pueden ser económicamente explotados al momento de su determinación.

*Reservas base o básicas:* Es una porción de los recursos identificados, sobre la cual son calculadas las reservas.

*Reservas identificadas:* Comprenden las reservas medidas, indicadas e inferidas.

*Reservas indicadas o probables:* Son aquellas cuya calidad y cantidad se han definido en base a análisis de muestras e interpretaciones geológicas razonables.

*Reservas inferidas o posibles:* Son aquellas en las cuales las estimaciones están basadas en conocimientos generales de la geología de la región.

*Reservas medidas o probadas:* Son aquellas cuyo tonelaje se calcula por las dimensiones que revelan los afloramientos, trincheras, labores de acceso, sondeos exploratorios y labores mineras subterráneas, esparcidas de tal forma, que la calidad, espesor y extensión de las zonas mineralizadas están definidas con la mayor exactitud posible.

*Tenor:* Cantidad relativa o el porcentaje de contenido del mineral en su yacimiento.

*Veta:* Masa tubular de material mineral, depositada en fisuras, grietas o hendiduras de un cuerpo rocoso, y de composición distinta a la sustancia en que está incrustada.

*Yacimiento:* Toda acumulación de rocas o concentración natural de uno o más minerales.

## **CAPÍTULO IV**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **4.1. Nivel de investigación**

La investigación realizada presenta un nivel de tipo proyectivo debido a que con el cumplimiento de los objetivos propuesto se logrará tener una estimación mas precisa de las reservas minerales que contiene este yacimiento, con lo que se tendrá una mejor referencia al momento de diseñar planes a largo plazo, y con lo que se expondrá la distribución mineral mas apropiada a producir en corto y mediano plazo.

#### **4.2. Diseño de la investigación**

El tipo de diseño aplicado es documental debido a que se realizará una revisión en forma detallada de todas las documentaciones bibliográficas referente al área de estudio, considerados como datos preliminares para la elaboración del proyecto, de igual forma la investigación es de campo, ya que está basada en la recolección y registro ordenado de los datos directamente de la realidad donde se presentarán los eventos del tema escogido como objetivo de estudio.

### 4.3. Flujograma de la Metodología de la investigación.

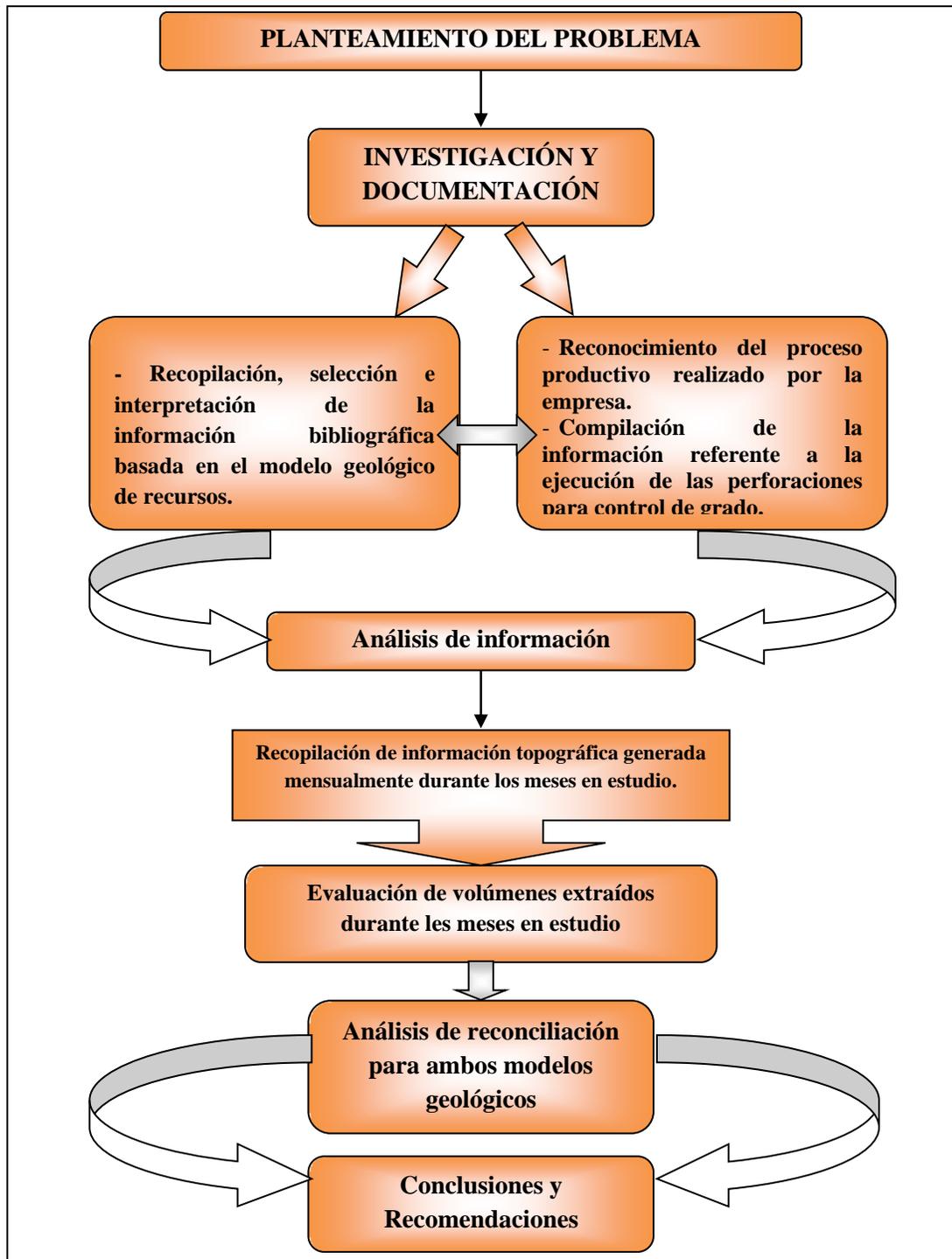


Figura 4.1 Diagrama de flujo de la metodología empleada en la investigación.

#### 4.3.1. Planteamiento del problema

Una vez obtenido el tema al cual se le desea realizar objeto de estudio dentro de la empresa, se procede a elaborar el planteamiento del problema para el caso. Para lo cual fue indispensable realizar una investigación preliminar que permitiera conocer el campo de trabajo y la importancia que tenía el desarrollo de este proyecto dentro de la empresa.

#### 4.3.2. Investigación y documentación

Lo siguiente fue realizar una investigación detallada de ambos modelos geológicos, sus características principales, su utilización dentro de la empresa, los métodos y técnicas utilizados para las tomas de muestras de cada uno y la interpretación geológica que se le da a cada uno por parte de la unidad de geología y exploración. A su vez se realizó un reconocimiento del proceso productivo de la empresa dentro de la mina, lo que permitió conocer el alcance que posee un modelo con respecto al otro y las limitantes que se tienen para la remoción del material mineral y estéril dentro de la mina.

#### 4.3.3. Análisis de información

Posteriormente se ejecuto un análisis para cada modelo geológico utilizando como herramienta fundamental para la elaboración de este estudio el software minero DATAMINE, este permitió observar, interpretar y analizar el yacimiento geológico desde la perspectiva de ambos modelos y con esto conocer la relevancia de cada uno dentro de la empresa.

4.3.4. Recopilación de información topográfica generada mensualmente durante los meses en estudio.

Con el estudio y comprensión de ambos modelos geológicos se deben establecer límites de evaluación, para lo que se evalúan los volúmenes extraídos mensualmente a partir del mes de enero del año 2011 hasta el mes de agosto del mismo año. Para este propósito fue necesario obtener las superficies topográficas generadas dentro de la unidad de planificación de minas por el departamento de topografía de la empresa, de tal manera que se logre obtener el volumen del material extraído durante el mes en estudio.

4.3.5. Evaluación de volúmenes extraídos durante los meses en estudio

Seguidamente se procedió a evaluar para cada modelo geológico los distintos volúmenes extraídos durante los meses en estudio, de esta forma se lograron obtener las variables a conciliar entre ambos modelos, de tal manera que conociendo estas variables se procede a desglosar de acuerdo a distintos parámetros el contenido del material extraído durante los meses en estudio, observando así de manera más precisa la distribución del contenido mineral para cada modelo.

4.3.6. Análisis de reconciliación para ambos modelos geológicos

Así mismo se procedió a realizar el estudio conciliatorio entre ambos modelos, para lo que fue necesario realizar una hoja de cálculo en la que se vació la información emitida por el software minero DATAMINE en forma de reportes, para con esto hallar gráfica, numérica y porcentualmente alguna diferencia entre ambos modelos geológicos.

#### 4.3.7. Conclusiones y Recomendaciones

Finalmente se realizaron las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo de la elaboración del estudio conciliatorio de material extraído durante los meses en estudio.

Cabe destacar que en la recopilación de las distintas informaciones bibliográficas, cartográfica, de registros técnicos de la empresa, fue necesario realizar salida de campo a las distintas áreas de operación que posee la empresa como lo son: La Mina, Patios de Apilamiento, Las Escombreras, Planta de Procesamiento y las áreas donde se encuentran las oficinas administrativas de P.M.G S.A.

#### **4.4. Población**

La población en la presente investigación se refiere a las minas en estudio, las cuales conforman la Concesión CHOCO 10, ubicada al Sur-Oeste de la población del Callao, Edo Bolívar, las cuales son:

Rosika

Coacia

Pisolita Norte

Pisolita Sur

#### **4.5. Muestra**

Las muestras de la investigación las conforman los avances de los frentes de las minas presentes en la Concesión “CHOCÓ 10”, los mismos están definidos por las superficies topográficas generadas mensualmente dentro de la empresa.

#### **4.6. Técnicas e Instrumentos para la recolección de Datos**

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos que servirán para la realización de los objetivos propuestos se basan en:

Revisión y análisis de material bibliográfico.

Recopilación de las superficies topográficas digitalizadas para su respectivo análisis mensual.

Prácticas y estudio para el dominio de los distintos software utilizados en el área de planificación de minas.

## **CAPÍTULO V**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **5.1. Modelo de recurso de la empresa Promotora Minera de Guayana P.M.G. SA.**

La empresa Promotora Minera de Guayana P.M.G. SA, se encuentra encargada primordialmente de la exploración, explotación y procesamiento del material aurífero, cuyas actividades productivas son desarrolladas en una concesión denominada CHOCO 10. La misma cuenta con un modelo geológico digital en 3D de los cuerpos mineralizados de toda la extensión del yacimiento presente dentro de esta concesión denominado modelo de recursos, este permite tener una estimación de reservas del yacimiento, además de poder realizar proyecciones en base a una planificación de minas para así diseñar los pit`s óptimos de explotación del material aurífero, con un máximo aprovechamiento de mineral por menor cantidad de estéril a remover, y por medio del cual se realizan planes de explotación a largo y mediano plazo. Este modelo cuenta con definiciones de características físicas, que nos permiten conocer la calidad, cantidad, y tipo de material con el que estamos trabajando a lo largo de todo el yacimiento, de este manera se cuantifica la producción para proyectos de largo plazo así como también los planes quinquenales y anuales, además de los planes a mediano plazo como los planes trimestrales y semestrales, esto debido a la confiabilidad existente entre las perforaciones exploratorias las cuales de acuerdo a la forma del yacimiento se realizaron con un patrón de 100m x 100m, 50m x 100m, 50m x 50m y 25m x 50m.

Es decir, el modelo de recurso permite conocer a grandes rasgos la distribución del contenido de los elemento que conforman el yacimiento, relacionándolos de forma directa o indirecta con la mineralización, así como también los procesos que han formado

o modificado el yacimiento (fallas geológicas, pliegues por compresión, contactos litológicos, etc...). Tiene importancia directa debido a que con él se definen las áreas de mayor interés minero, e indirecta, pues a menudo nos permite definir guías de prospección dentro del propio yacimiento, o para otros yacimientos similares.

Entre las características que pueden ser visualizadas con el Modelo de Recurso de la empresa se encuentran; el tenor del material, la dureza, la densidad, tipo de material, además de la distribución de las áreas de interés mineral, de acuerdo a la ubicación y la profundidad en que se encuentren, por medio de los sondeos exploratorios que van desde 100m de profundidad hasta 600m conforme al buzamiento y formación del yacimiento en estudio.

Para trabajar con el modelo de recursos, se implementa la utilización del software DATAMINE, con este se puede observar de forma virtual la totalidad del yacimiento (según el modelo geológico con el que se trabaje), además también emite reportes que permiten realizar análisis mas complejos de un volumen determinado dentro del yacimiento.

A continuación se presenta una hoja de cálculo en la que se vacían los reportes emitidos por el software DATAMINE referente a los meses en estudio, de acuerdo a el tipo de material con el que se trabajo durante el mes, la misma indica la profundidad de este análisis, y además se diferencian de acuerdo al tenor que posea la muestra de volumen analizada, las toneladas, su contenido mineral, el volumen y la cantidad de estéril presente en dicha muestra. El resto de la información correspondiente a los meses de febrero hasta agosto se encuentra en el apéndice A.

Tabla 5.1. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Enero del 2011

Bench	Stage	Oxide										Oxide		
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
262,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	133	202	-	-
260,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128	195	-	-
257,50	ENERO	91	137	1,29	59	90	0,64	47	71	0,50	2.585	3.907	448	0,90
255,00	ENERO	30	45	0,86	33	50	0,63	16	25	0,51	1.306	1.987	181	0,70
252,50	ENERO	0	0	0,83	27	40	0,75	35	53	0,51	2.270	3.449	141	0,61
250,00	ENERO	1	2	0,94	24	37	0,71	22	34	0,53	1.904	2.903	109	0,63
247,50	ENERO	1	2	0,81	37	57	0,61	12	18	0,53	2.287	3.487	116	0,59
245,00	ENERO	-	-	-	3	5	0,58	8	12	0,65	2.402	3.664	27	0,63
242,50	ENERO	41	63	1,73	30	46	0,63	20	31	0,45	2.915	4.461	210	1,09
240,00	ENERO	103	155	1,51	63	95	0,64	54	82	0,50	2.677	4.091	501	1,01
237,50	ENERO	281	428	1,52	142	215	0,65	77	116	0,51	6.228	9.529	1.143	1,12
235,00	ENERO	627	976	1,74	242	369	0,66	146	223	0,49	9.064	13.868	2.362	1,31
232,50	ENERO	711	1.123	1,89	162	254	0,64	77	120	0,50	8.874	13.851	2.255	1,56
230,00	ENERO	528	821	2,13	96	147	0,67	54	82	0,49	6.406	10.025	1.583	1,80
227,50	ENERO	299	457	1,96	89	135	0,62	70	107	0,49	7.110	11.122	1.053	1,48
225,00	ENERO	271	413	2,56	63	95	0,62	72	109	0,51	5.401	8.393	929	1,90
222,50	ENERO	594	898	2,47	123	185	0,70	118	178	0,48	5.979	9.299	1.901	1,93
220,00	ENERO	686	1.037	2,54	194	294	0,69	131	200	0,48	6.970	10.856	2.306	1,91
217,50	ENERO	560	888	2,46	111	176	0,67	43	65	1,01	6.091	9.657	1.702	2,10
215,00	ENERO	578	903	3,34	149	237	0,68	36	54	0,81	5.105	8.104	1.799	2,70
212,50	ENERO	64	113	2,49	13	21	0,66	10	16	0,49	4.884	7.905	225	2,03
210,00	ENERO	115	192	2,86	8	13	0,62	7	12	0,46	4.328	7.040	327	2,59
207,50	ENERO	145	237	1,61	16	27	0,61	7	11	0,50	3.757	6.132	415	1,46
205,00	ENERO	291	476	1,61	14	23	0,61	5	8	0,46	3.798	6.234	764	1,54
202,50	ENERO	305	529	1,35	21	36	0,63	4	6	0,49	2.645	4.288	860	1,30
200,00	ENERO	113	187	1,79	34	55	0,61	19	31	0,50	6.562	10.637	413	1,41
197,50	ENERO	266	444	1,91	53	86	0,67	49	79	0,51	23.825	38.714	918	1,56
195,00	ENERO	501	827	1,66	154	249	0,68	149	242	0,51	38.744	62.958	1.986	1,26
192,50	ENERO	569	921	2,07	288	469	0,65	190	308	0,51	42.857	69.725	2.559	1,40
190,00	ENERO	1.016	1.651	1,75	357	585	0,66	241	392	0,50	38.409	62.513	3.961	1,32
187,50	ENERO	935	1.519	1,80	180	292	0,66	140	227	0,53	5.024	8.189	3.071	1,49
185,00	ENERO	2.085	3.374	1,99	635	1.025	0,65	535	864	0,49	22.653	36.837	7.931	1,48
182,50	ENERO	101	163	2,94	11	18	0,64	18	29	0,48	990	1.623	318	2,40
180,00	ENERO	268	456	1,77	33	56	0,62	33	57	0,53	1.026	1.712	857	1,53
177,50	ENERO	165	272	2,33	10	17	0,62	13	21	0,54	2.191	4.117	466	2,12
175,00	ENERO	86	143	2,39	6	10	0,71	6	9	0,54	2.143	4.059	246	2,18
172,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
167,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>12.428</b>	<b>19.852</b>	<b>2,04</b>	<b>3.484</b>	<b>5.508</b>	<b>0,66</b>	<b>2.463</b>	<b>3.891</b>	<b>0,51</b>	<b>289.669</b>	<b>465.733</b>	<b>29.251</b>	<b>1,58</b>

Tabla 5.2. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Enero del 2011

Bench	Stage	Transitional													
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional		
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t	
262,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
257,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
255,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
252,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	112	-	-	-
230,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	16	-	-	-
225,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9	-	-	-
222,50	ENERO	2	4	1,93	-	-	-	-	-	-	100	231	5	1,93	-
220,00	ENERO	18	36	2,16	-	-	-	-	-	-	119	276	54	2,16	-
217,50	ENERO	17	38	2,37	3	6	0,60	2	4	0,50	1.121	2.457	71	2,01	-
215,00	ENERO	159	365	2,02	27	62	0,63	20	47	0,40	1.512	3.373	715	1,68	-
212,50	ENERO	744	1.681	4,22	25	58	0,57	24	54	0,49	1.983	4.574	2.703	3,99	-
210,00	ENERO	509	1.131	3,92	30	66	0,54	19	42	0,49	1.686	3.887	1.868	3,62	-
207,50	ENERO	7	15	1,33	2	5	0,60	2	5	0,44	431	988	38	1,00	-
205,00	ENERO	15	35	0,83	7	15	0,62	3	5	0,52	552	1.248	83	0,74	-
202,50	ENERO	7	17	0,95	1	1	0,59	9	22	0,43	648	1.479	60	0,66	-
200,00	ENERO	9	20	1,18	3	6	0,67	6	13	0,44	713	1.644	59	0,86	-
197,50	ENERO	17	37	0,84	18	40	0,61	25	57	0,45	1.323	3.028	202	0,61	-
195,00	ENERO	96	215	1,11	32	74	0,62	24	57	0,49	1.178	2.687	521	0,90	-
192,50	ENERO	184	416	1,81	58	133	0,63	31	72	0,45	6.262	15.277	935	1,40	-
190,00	ENERO	506	1.138	2,41	52	116	0,65	27	60	0,40	4.007	9.758	1.981	2,17	-
187,50	ENERO	711	1.613	1,45	169	387	0,60	91	209	0,43	2.175	5.210	3.328	1,21	-
185,00	ENERO	1.786	4.068	1,28	765	1.731	0,59	132	303	0,48	7.379	17.146	9.196	1,05	-
182,50	ENERO	469	1.075	1,74	81	186	0,61	57	131	0,53	1.953	4.906	2.097	1,48	-
180,00	ENERO	301	667	2,33	34	79	0,60	31	69	0,53	2.028	5.118	1.228	2,01	-
177,50	ENERO	609	1.397	2,33	55	124	0,54	32	72	0,51	6.857	16.799	2.401	2,11	-
175,00	ENERO	1.734	3.997	1,93	218	500	0,52	106	243	0,51	7.629	18.617	7.141	1,71	-
172,50	ENERO	94	217	1,08	22	50	0,45	9	22	0,57	1.049	2.668	435	0,94	-
170,00	ENERO	111	259	2,19	13	30	0,62	6	13	0,58	823	2.036	457	1,97	-
167,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>8.105</b>	<b>18.438</b>	<b>2,12</b>	<b>1.614</b>	<b>3.669</b>	<b>0,59</b>	<b>657</b>	<b>1.500</b>	<b>0,48</b>	<b>51.591</b>	<b>123.543</b>	<b>23.607</b>	<b>1,78</b>	

Tabla 5.3. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Enero del 2011

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
262,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
257,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
255,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
252,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	ENERO	455	1.092	4,20	30	73	1,11	23	55	0,70	1.231	3.268	1.837	3,86
210,00	ENERO	253	609	4,29	15	36	1,13	14	35	0,69	688	1.832	1.024	3,94
207,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	177	-	-
205,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	81	-	-
202,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134	360	-	-
200,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128	343	-	-
197,50	ENERO	99	260	1,58	-	-	-	-	-	-	154	399	392	1,58
195,00	ENERO	53	139	1,55	-	-	-	-	-	-	113	291	209	1,55
192,50	ENERO	0	1	1,18	0	0	0,88	1	2	1,05	381	974	4	1,05
190,00	ENERO	1	4	1,36	-	-	-	-	-	-	454	1.161	5	1,36
187,50	ENERO	92	238	1,91	13	32	0,91	13	34	0,86	495	1.292	458	1,68
185,00	ENERO	194	500	2,43	13	33	1,05	19	48	0,78	470	1.196	875	2,22
182,50	ENERO	97	252	3,62	7	17	1,03	20	52	0,82	367	963	483	3,03
180,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	123	-	-
177,50	ENERO	505	1.253	3,53	49	122	0,95	65	163	0,82	1.540	4.053	2.318	3,04
175,00	ENERO	2.078	5.126	3,21	249	618	0,96	266	663	0,78	1.367	3.507	9.654	2,74
172,50	ENERO	2.987	7.571	2,75	362	922	1,00	380	983	0,80	8.792	23.197	14.279	2,38
170,00	ENERO	697	1.753	3,40	61	156	0,98	61	156	0,83	3.632	9.452	3.114	3,02
167,50	ENERO	0	0	1,10	0	0	0,88	0	0	0,88	0	1	1	0,93
<b>Total</b>		<b>7.510</b>	<b>18.797</b>	<b>3,09</b>	<b>800</b>	<b>2.009</b>	<b>0,99</b>	<b>863</b>	<b>2.190</b>	<b>0,80</b>	<b>20.090</b>	<b>52.670</b>	<b>22.995</b>	<b>2,69</b>

## **5.2. Estudiar las características del modelo de Control de Grado**

El modelo de control de grado representa una esquematización real del cuerpo mineral del yacimiento y se define mediante perforaciones realizadas por medio de avances secuenciales en la mina, debido a la profundidad a la que se realizan la cual es de 10 m, esto es basado en un principio de minado selectivo en el cual se debe recuperar el máximo beneficio del cuerpo mineral por tonelada extraída de material, de esta manera se re-estructura o modifica hasta el nivel perforado la definición esquematizada del modelo de recurso, obteniendo con ello una identificación clara de la ubicación de los cuerpos minerales en este nuevo modelo geológico denominado modelo de control de grado.

Para definir los límites reales de los cuerpos minerales en el modelo de control de grado, se diseña una malla de perforación acorde a la estructura del cuerpo de mineral emitida por el modelo de recursos.

Se perfora esta malla diseñada por geología de minas, recuperando el detrito de la perforación de este material metro a metro, estas muestras son llevadas a un laboratorio y este nos envía los resultados mas precisos de la ubicación del cuerpo mineral.

Esta información es analizada e interpretada por geología de minas generando así el nuevo modelo geológico denominado modelo de control de grado. Este representa una modificación significativa del modelo de recursos, debido a que los valores que este contiene representan de una manera definitiva y precisa la ubicación y definición de los cuerpos mineralizados del yacimiento.

Para desarrollar este objetivo se recopiló la información emitida por el departamento de geología de minas desde el mes de enero del año 2011 hasta el mes de agosto del año 2011, con el fin de conocer las características que presentaba este

modelo y además para objeto de este estudio evaluar las posibles diferencias entre ambos modelos geológicos. De tal manera que una vez diseñado este modelo, se realizan las respectivas evaluaciones durante los meses en estudio, generando al igual que para el modelo de recursos por medio del software DATAMINE los reportes que permitirán realizar los respectivos análisis.

A continuación se presenta una hoja de cálculo en la que se vacían los reportes emitidos por el software DATAMINE referente a los meses en estudio, de acuerdo a el tipo de material con el que se trabajo durante el mes, la misma indica la profundidad de este análisis, y además se diferencian de acuerdo al tenor que posea la muestra de volumen analizada, las toneladas, su contenido mineral, el volumen y la cantidad de estéril presente en dicha muestra. El resto de la información correspondiente a los meses de febrero hasta agosto se encuentra en el apéndice B.

Tabla 5.4. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Enero del 2011

Bench	Stage	Oxide										Oxide		
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		tonnes	g/t
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes		
262,50	ENERO	-	-	-	0	0	0,69	-	-	-	36	54	0	0,69
260,00	ENERO	1	2	1,15	3	4	0,65	2	2	0,39	56	84	8	0,70
257,50	ENERO	11	17	1,92	4	6	0,59	12	17	0,45	100	151	40	1,09
255,00	ENERO	13	20	1,53	9	13	0,62	27	41	0,45	292	438	74	0,77
252,50	ENERO	41	61	0,93	19	29	0,63	43	64	0,46	471	706	155	0,67
250,00	ENERO	26	40	4,07	8	12	0,65	23	35	0,44	641	962	87	2,13
247,50	ENERO	30	45	5,46	7	11	0,62	40	60	0,44	756	1.134	116	2,42
245,00	ENERO	52	77	1,25	17	25	0,66	18	26	0,44	841	1.262	129	0,97
242,50	ENERO	42	64	1,31	42	63	0,62	20	30	0,44	921	1.383	157	0,87
240,00	ENERO	76	115	1,22	41	62	0,65	35	53	0,47	1.023	1.536	230	0,89
237,50	ENERO	378	567	1,24	556	834	0,62	614	921	0,47	3.600	5.406	2.323	0,71
235,00	ENERO	3.316	4.976	1,09	551	826	0,64	147	221	0,47	6.102	9.162	6.024	1,01
232,50	ENERO	252	381	2,12	199	299	0,61	110	166	0,47	5.781	8.686	846	1,26
230,00	ENERO	259	390	1,53	61	92	0,62	66	100	0,45	2.015	3.046	582	1,20
227,50	ENERO	150	227	1,39	55	82	0,62	41	61	0,47	1.659	2.516	370	1,07
225,00	ENERO	106	161	1,96	40	61	0,63	46	69	0,46	1.796	2.727	291	1,33
222,50	ENERO	168	255	2,33	33	51	0,60	81	123	0,45	1.979	3.003	429	1,59
220,00	ENERO	287	433	2,42	27	41	0,62	53	80	0,43	2.506	3.793	554	2,00
217,50	ENERO	323	487	2,08	24	37	0,63	21	32	0,49	2.361	3.582	556	1,89
215,00	ENERO	181	274	2,25	16	25	0,63	18	28	0,47	2.393	3.657	326	1,98
212,50	ENERO	179	270	1,94	10	16	0,63	9	13	0,47	3.056	4.719	299	1,81
210,00	ENERO	68	104	1,75	11	17	0,67	13	21	0,42	2.605	4.035	142	1,43
207,50	ENERO	94	145	1,63	7	10	0,65	16	24	0,44	1.623	2.515	180	1,42
205,00	ENERO	245	380	1,23	16	24	0,64	25	38	0,48	1.887	2.950	442	1,13
202,50	ENERO	111	172	1,97	19	29	0,59	19	30	0,44	1.151	1.783	231	1,60
200,00	ENERO	170	264	3,33	16	25	0,63	19	29	0,45	6.809	10.554	318	2,85
197,50	ENERO	106	165	2,30	10	15	0,66	21	33	0,49	27.326	42.360	213	1,91
195,00	ENERO	737	1.143	1,51	91	141	0,62	47	72	0,48	54.434	84.473	1.356	1,36
192,50	ENERO	1.676	2.597	1,49	275	426	0,60	162	251	0,51	61.398	95.739	3.275	1,30
190,00	ENERO	2.355	3.650	1,74	282	437	0,59	349	541	0,47	46.664	73.262	4.628	1,49
187,50	ENERO	798	1.237	1,48	303	470	0,63	452	701	0,45	4.645	7.208	2.408	1,01
185,00	ENERO	2.563	3.972	1,40	1.111	1.721	0,63	1.726	2.676	0,46	27.235	42.546	8.369	0,94
182,50	ENERO	87	135	1,57	40	62	0,65	65	101	0,43	1.188	1.859	298	0,99
180,00	ENERO	390	604	2,63	71	111	0,63	84	130	0,45	339	526	844	2,03
177,50	ENERO	4.936	7.651	4,82	488	756	0,63	478	741	0,45	3.423	5.433	9.147	4,12
175,00	ENERO	385	597	5,72	-	-	-	-	-	-	300	498	597	5,72
172,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170,00	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
167,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>20.613</b>	<b>31.678</b>	<b>2,42</b>	<b>4.461</b>	<b>6.833</b>	<b>0,63</b>	<b>4.901</b>	<b>7.529</b>	<b>0,46</b>	<b>279.410</b>	<b>433.751</b>	<b>46.041</b>	<b>1,83</b>

Tabla 5.5. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Enero del 2011

Bench	Stage	Transitional										Transitional		
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		tonnes	g/t
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes		
262,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
260,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
257,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
255,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
252,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
250,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
247,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
245,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
242,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
240,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
237,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
235,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
232,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	123	300	-	-
230,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
227,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
225,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	1	2	-	-
222,50	ENERO	1	4	0,93	-	-	✓	-	-	-	12	29	4	0,93
220,00	ENERO	0	0	2,84	-	-	✓	1	2	0,51	38	93	2	0,63
217,50	ENERO	13	31	2,14	2	4	0,52	2	4	0,46	414	1.010	39	1,79
215,00	ENERO	45	109	3,18	7	17	0,59	6	15	0,41	1.210	2.952	142	2,57
212,50	ENERO	488	1.191	4,54	1	3	0,54	2	4	0,44	1.236	3.015	1.198	4,52
210,00	ENERO	508	1.239	3,20	42	102	0,66	33	81	0,45	479	1.168	1.422	2,86
207,50	ENERO	16	39	2,16	1	3	0,62	8	19	0,41	127	309	61	1,53
205,00	ENERO	28	67	2,07	2	6	0,59	8	20	0,42	512	1.248	93	1,62
202,50	ENERO	57	140	2,32	3	8	0,61	2	4	0,44	176	429	152	2,17
200,00	ENERO	57	138	2,08	6	16	0,61	8	18	0,40	258	630	172	1,77
197,50	ENERO	58	141	1,87	3	8	0,56	6	14	0,39	364	889	163	1,68
195,00	ENERO	174	425	3,27	13	31	0,63	11	27	0,42	825	2.012	483	2,94
192,50	ENERO	370	903	2,89	16	39	0,62	7	17	0,41	1.594	3.967	959	2,75
190,00	ENERO	1.080	2.634	2,69	65	158	0,62	114	278	0,44	6.035	15.597	3.070	2,38
187,50	ENERO	471	1.149	1,76	132	322	0,59	187	456	0,42	1.546	3.807	1.927	1,25
185,00	ENERO	1.936	4.727	1,73	461	1.125	0,58	405	987	0,42	10.346	25.359	6.839	1,35
182,50	ENERO	339	835	3,00	20	50	0,61	62	151	0,41	851	2.225	1.035	2,51
180,00	ENERO	325	865	2,86	13	32	0,62	26	65	0,44	565	1.512	963	2,62
177,50	ENERO	2.726	6.994	2,19	238	624	0,60	167	454	0,46	1.764	4.862	8.072	1,97
175,00	ENERO	6.106	16.185	4,03	615	1.635	0,59	812	2.151	0,42	3.637	9.538	19.971	3,36
172,50	ENERO	1.579	4.233	3,58	324	887	0,62	76	209	0,44	955	2.478	5.329	2,96
170,00	ENERO	165	403	3,02	0	1	0,58	-	-	-	236	577	404	3,01
167,50	ENERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>16.541</b>	<b>42.451</b>	<b>3,16</b>	<b>1.965</b>	<b>5.071</b>	<b>0,60</b>	<b>1.941</b>	<b>4.978</b>	<b>0,43</b>	<b>33.302</b>	<b>84.007</b>	<b>52.500</b>	<b>2,65</b>

Tabla 5.6. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Enero del 2011

Bench	Stage	Fresh										Fresh					
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		tonnes	g/t			
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes					
262,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
260,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
257,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
255,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
252,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
250,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
247,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
245,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
242,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
240,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
237,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
235,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
232,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
227,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
225,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
222,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
217,50	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
215,00	ENERO	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	216	622	-	-	-	-	
212,50	ENERO	32	91	✓	2,98	18	51	✓	0,98	15	44	0,74	1.880	5.413	187	1,90	
210,00	ENERO	575	1.657	✓	3,72	31	89	✓	1,01	13	38	0,76	1.302	3.749	1.784	3,52	
207,50	ENERO	26	76	✓	2,12	-	-	-	-	-	-	-	1	2	76	2,12	
205,00	ENERO	1	4	✓	1,18	1	2	✓	0,90	-	-	-	15	44	6	1,10	
202,50	ENERO	1	3	✓	1,11	2	4	✓	0,99	-	-	-	35	100	7	1,04	
200,00	ENERO	2	6	✓	1,34	1	2	✓	0,91	-	-	-	55	159	9	1,22	
197,50	ENERO	8	23	✓	2,14	-	-	-	-	-	-	-	35	100	23	2,14	
195,00	ENERO	11	30	✓	1,46	1	2	✓	0,96	3	9	0,77	152	435	41	1,29	
192,50	ENERO	6	16	✓	1,24	3	9	✓	1,03	-	-	-	38	109	25	1,17	
190,00	ENERO	5	13	✓	1,42	2	5	✓	0,96	5	14	0,76	60	173	32	1,06	
187,50	ENERO	15	44	✓	1,54	6	17	✓	0,99	9	26	0,76	158	443	86	1,20	
185,00	ENERO	266	749	✓	4,88	5	14	✓	0,98	9	24	0,79	778	2.146	787	4,68	
182,50	ENERO	125	350	✓	4,11	8	23	✓	1,01	17	47	0,77	83	236	420	3,56	
180,00	ENERO	7	21	✓	2,84	-	-	-	-	-	-	-	59	167	21	2,84	
177,50	ENERO	59	161	✓	3,97	3	7	✓	0,93	2	5	0,88	106	302	173	3,77	
175,00	ENERO	5.435	14.996	✓	2,68	512	1.424	✓	0,96	443	1.236	0,79	2.575	7.323	17.655	2,41	
172,50	ENERO	7.602	21.224	✓	3,64	772	2.161	✓	0,98	826	2.314	0,80	5.594	15.835	25.699	3,16	
170,00	ENERO	3.396	9.516	✓	4,78	94	265	✓	0,98	80	226	0,78	2.548	7.106	10.007	4,59	
167,50	ENERO	0	1	✓	1,32	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	1,32	
<b>Total</b>		<b>17.574</b>	<b>48.983</b>	<b>✓</b>	<b>3,59</b>	<b>1.456</b>	<b>4.076</b>	<b>✓</b>	<b>0,97</b>	<b>1.421</b>	<b>3.982</b>	<b>✓</b>	<b>0,79</b>	<b>15.688</b>	<b>44.461</b>	<b>57.040</b>	<b>3,20</b>

### **5.3. Implementar estrategias para definir los parámetros de comparación entre el Modelo de Recursos y el Modelo de Control de Grado**

Como podemos observar en las tablas comparativas entre los modelos de Recurso y Control de Grado, existen variables en común que sirven para su análisis y comparación, para lo que es necesario identificar cuales de estas sirven de objeto de estudio para el propósito de este trabajo.

Entre esta variables se encuentra como principal factor determinante de esta comparación, el mes en estudio, este nos va a permitir identificar las áreas de avance mensual que tuvieron relevancia dentro de la mina durante ese mes, tomando como base para su evaluación las superficies de cierre mensual del mes anterior, comparándolas con las superficies del cierre mensual del mes en estudio, con lo que observamos los cuerpos minerales afectados, tanto para el modelo de control de grado como para el modelo de recursos, obteniendo de esta manera un modelo de control de grado delimitado por estas superficies al igual que un modelo de recurso definido por las mismas.

En adelante encontramos que otro tipo de parámetro utilizado para implementarlo en este trabajo, y que sirva de objeto para este estudio, el nivel o profundidad en la que se encuentre el cuerpo mineralizado o no, la densidad del material a estudiar, la calidad o tenor del material, y el volumen que ocupa la muestra en estudio.

Así mismo, el modelado digital del yacimiento nos permite identificar y definir el tipo de material con el que se trabaje, esta variable representa una de las razones mas críticas dentro de este estudio, debido a la dificultad para la definición geológica al momento de identificar las áreas afectadas, esto debido a la fuerte meteorización existente en los testigos geológicos y a la apreciación que se pueda tener de esta

muestra, además de los diferentes contactos litológicos presentes en estos testigos. Teniendo como principio que los tipos de análisis y métodos de extracción de muestras varían enormemente, es indudable una variación en los resultados finales y sobre todo una variación bastante considerable en la definición del tipo de material con el que se trabaja.

Estos parámetros nos pueden variar por completo la apreciación que se tiene del yacimiento mineral, siendo hasta ahora de una forma mas confiable la ejecución del proceso de control de grado, ya que ciertos casos encontramos la existencia de cuerpos minerales no apreciados en el modelo de recurso, sin embargo a gran escala y para obtener de alguna manera una inversión externa, es de vital importancia conocer las magnitudes de un yacimiento, esto puede generar costos bastante elevados en identificación y reconocimiento de los cuerpos minerales presentes, pero a su vez remunerados por la reducción considerable de la incertidumbre de la ubicación del contenido mineral o no.

A continuación se presentan una serie de tablas que muestran los distintos parámetros utilizados para realizar la comparación respectiva entre ambos modelos, tanto de Control de Grado como de Recurso, estas representan el resumen de los reportes emitidos por el software DATAMINE, con lo que se espera observar las posibles variaciones entre un modelo y otro de forma mas exacta. El resto de la información correspondiente a los meses de febrero hasta agosto se encuentra en el apéndice C.

Tabla 5.7. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Enero del 2011

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
<b>High</b>	<b>Oxide</b>	12.726	20.482	2,04	1.344
	<b>Tranitional</b>	8.299	19.023	2,12	1.295
	<b>Fresh</b>	7.690	19.393	3,09	1.926
	<b>Total</b>	<b>28.715</b>	<b>58.898</b>	<b>2,41</b>	<b>4.566</b>
<b>Med</b>	<b>Oxide</b>	3.568	5.683	0,66	120
	<b>Tranitional</b>	1.653	3.785	0,59	71
	<b>Fresh</b>	819	2.073	0,99	66
	<b>Total</b>	<b>6.039</b>	<b>11.540</b>	<b>0,69</b>	<b>257</b>
<b>Low</b>	<b>Oxide</b>	2.522	4.015	0,51	66
	<b>Tranitional</b>	673	1.548	0,48	24
	<b>Fresh</b>	884	2.259	0,80	58
	<b>Total</b>	<b>4.079</b>	<b>7.822</b>	<b>0,59</b>	<b>148</b>
<b>Total Ore</b>	<b>Oxide</b>	18.816	30.179	1,58	1.531
	<b>Tranitional</b>	10.625	24.356	1,78	1.390
	<b>Fresh</b>	9.393	23.725	2,69	2.050
	<b>Total</b>	<b>38.834</b>	<b>78.261</b>	<b>1,98</b>	<b>4.971</b>
<b>Waste</b>	<b>Oxide</b>	288.939,79	463.987		
	<b>Tranitional</b>	51.462	123.080		
	<b>Fresh</b>	20.039	52.472		
	<b>Total</b>	<b>360.440</b>	<b>639.540</b>		

Tabla 5.8. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Enero del 2011

		<b>BCM</b>	<b>Tonnes</b>	<b>Grade</b>	<b>Oz</b>
<b>High</b>	<b>Oxide</b>	20.613	31.678	2,42	2.466
	<b>Tranitional</b>	16.541	42.451	3,16	4.309
	<b>Fresh</b>	17.574	48.983	3,59	5.648
	<b>Total</b>	<b>54.728</b>	<b>123.113</b>	<b>3,14</b>	<b>12.423</b>
<b>Med</b>	<b>Oxide</b>	4.461	6.833	0,63	137
	<b>Tranitional</b>	1.965	5.071	0,60	97
	<b>Fresh</b>	1.456	4.076	0,97	128
	<b>Total</b>	<b>7.883</b>	<b>15.980</b>	<b>0,71</b>	<b>363</b>
<b>Low</b>	<b>Oxide</b>	4.901	7.529	0,46	111
	<b>Tranitional</b>	1.941	4.978	0,43	68
	<b>Fresh</b>	1.421	3.982	0,79	102
	<b>Total</b>	<b>8.264</b>	<b>16.489</b>	<b>0,53</b>	<b>281</b>
<b>Total Ore</b>	<b>Oxide</b>	29.976	46.041	1,83	2.715
	<b>Tranitional</b>	20.448	52.500	2,65	4.474
	<b>Fresh</b>	20.451	57.040	3,20	5.877
	<b>Total</b>	<b>70.874</b>	<b>155.581</b>	<b>2,61</b>	<b>13.066</b>
<b>Waste</b>	<b>Oxide</b>	279.410,44	433.751		
	<b>Tranitional</b>	33.302	84.007		
	<b>Fresh</b>	15.688	44.461		
	<b>Total</b>	<b>328.400</b>	<b>562.219</b>		

#### **5.4. Analizar los distintos volúmenes de extracción, mediante las diferencias de superficies topográficas realizadas mensualmente durante el año 2011.**

Para realizar el estudio conciliatorio entre ambos modelos geológicos, es necesario conocer y analizar los distintos volúmenes de extracción a estudiar, esto se hace con la finalidad de compararlos y verificar que se está trabajando con la misma cantidad de material en cuanto a la capacidad contenida entre ambas superficies topográficas.

Mensualmente se generarán superficies topográficas que permiten visualizar una sección volumétrica de cada modelo en estudio a los cuales se les debe realizar un análisis respectivo obteniendo con esto las cantidades de material extraído durante el mes anterior.

La interface del software DATAMINE, permite descifrar de manera minuciosa todos los parámetros de interés que puedan servir de objeto para este estudio, para esto se requiere utilizar un módulo del software que realiza el estudio de la sección volumétrica creada por las dos superficies topográficas y emite una serie de reportes organizados sobre el contenido de este material, con lo que se puede discriminar el tipo de material en estudio (oxido, transicional y roca), la calidad que presenta este material (alto tenor, mediano tenor y bajo tenor), la profundidad en la que se encuentra este material (representada por los niveles), también identifica el material que no posee contenido mineral, además de la densidad que posee el material en estudio, con lo que se pueden conocer las toneladas de material extraído y a su vez las onzas comprometidas con cada cierre mensual de mina.

Los reportes emitidos por este módulo se enfocan principalmente en el tipo de material (oxido, transicional y roca), y de ahí en adelante todo lo que este pueda contener que sirva de objeto para este estudio.

De esta manera podemos comprender el contenido y las características de un yacimiento mineral de forma práctica y sencilla, pues con cada reporte se conoce exactamente la ubicación, calidad y cantidad de material a evaluar, realizando una hoja de cálculo en la que se cuantifiquen y totalicen los volúmenes y toneladas de material extraído.

En esta hoja de cálculo se cuantifica de manera separada el tipo de material extraído (óxido, transicional y roca) de la mina, con el que podemos conocer con precisión el mineral contenido por tipo de material, esto es de vital importancia a la hora de procesar el mismo, por lo que la distribución a la hora de la extracción va a ser un factor determinante para el proceso productivo de la empresa.

También se logra diferenciar por medio de este análisis la calidad del material en estudio, por lo que dentro de la hoja de cálculo se diferencian tres condiciones primordiales entre la calidad del material, las cuales son alto tenor, mediano tenor, y bajo tenor, identificando como bajo tenor al material cuyo contenido mineral se encuentre entre 0,4gr/tn y 0,6gr/tn; mediano tenor al material cuyo contenido mineral se encuentre entre 0,6gr/tn y 0,8gr/tn y alto tenor al material cuyo contenido mineral sea superior a los 0,8gr/tn, de esta manera se puede priorizar la extracción y procesamiento de material, además de la distribución en las pilas de apilamiento mineral, ubicando el material de mayor contenido mineral mucho más cerca de la planta de procesamiento y el material de menor contenido mineral de acuerdo a los requerimientos de procesamiento cerca o lejos de la planta, debido a las diversas mezclas que se hacen para alcanzar la metas de producción propuestas mensualmente.

Como se observa en estos estudios tener un conocimiento preciso del contenido mineral con el que se trabaja es de vital importancia para la empresa, pues esto nos permite optimizar la producción que queremos alcanzar mensualmente e inclusive la productividad que se le debe dar a los equipos tanto en la mina como en cada uno de

los procesos de planta y patios de apilamiento. De cualquier forma los estudios que se realizan con estos modelamientos geológicos, nos permiten tener una proyección clara al momento de realizar la planificación de extracción a corto, mediano y largo plazo.

A continuación se presentan las tablas representativas del material extraído durante el período comprendido entre el mes de enero y el mes de agosto.

Tabla 5.9. Material total extraído durante período Enero-Agosto año 2011

		Mineral (BCM)	Mineral (Tn)	Tenor (g/tn)	Esteril (BCM)	Esteril (Tn)	Relacion (E/M)	Onzas	Densidad
		<b>TOTAL</b>							
<b>CG</b>	ENERO	70.874	155.581	2,61	328.400	562.219	3,61	13066	1,80
	FEBRERO	46.582	89.510	1,52	235.598	427.324	4,77	4383	1,83
	MARZO	57.238	140.066	2,89	255.774	544.573	3,89	13008	2,19
	ABRIL	80.137	155.007	1,96	227.607	401.859	2,59	9762	1,81
	MAYO	55.117	99.725	1,62	181.266	324.830	3,26	5191	1,80
	JUNIO	39.167	68.246	2,15	75.182	146.162	2,14	4728	1,88
	JULIO	67.252	124.253	1,77	102.262	198.212	1,60	7077	1,90
	AGOSTO	17.669	39.190	1,77	30.022	65.533	1,67	2227	2,20
	<b>ACUMULADO</b>	<b>434.035</b>	<b>871.580</b>	<b>2,12</b>	<b>1.436.111</b>	<b>2.670.712</b>		<b>59442</b>	<b>2,01</b>
	<b>RECURSO</b>	ENERO	38.834	78.261	1,98	360.440	639.540	8,17	4971
FEBRERO		32.758	63.434	1,72	249.422	453.401	7,15	3501	1,83
MARZO		50.892	119.239	2,15	262.119	565.399	4,74	8236	2,19
ABRIL		62.394	114.717	2,00	245.350	442.149	3,85	7368	1,81
MAYO		42.702	79.295	1,81	193.681	345.260	4,35	4626	1,80
JUNIO		20.202	37.776	1,81	94.147	176.633	4,68	2200	1,88
JULIO		38.198	77.369	1,88	131.316	245.096	3,17	4684	1,90
AGOSTO		9.228	20.736	1,89	38.463	83.987	4,05	1263	2,20
<b>ACUMULADO</b>		<b>295.207</b>	<b>590.827</b>	<b>1,94</b>	<b>1.574.938</b>	<b>2.951.465</b>		<b>36849</b>	<b>2,00</b>

Tabla 5.10. Material oxido extraído durante período Enero-Agosto año 2011

OXIDO	CG		Mineral (BCM)	Mineral (Tn)	Tenor (g/tn)	Esteril (BCM)	Esteril (Tn)	Relacion (E/M)	Onzas	Densidad
		ENERO	29.976	46.041	1,83	279.410	433.751	9,42	2.715	1,55
		FEBRERO	27.084	41.692	1,39	173.741	269.103	6,45	1.864	1,55
		MARZO	11.431	17.567	1,18	116.894	184.263	10,49	667	1,57
		ABRIL	46.262	69.526	1,51	173.351	262.846	3,78	3.373	1,51
		MAYO	38.598	57.993	1,52	131.832	200.351	3,45	2.831	1,52
		JUNIO	29.494	44.565	2,13	43.541	66.639	1,50	3.046	1,52
		JULIO	42.615	63.924	1,63	58.832	88.328	1,38	3.354	1,50
		AGOSTO	4.729	7.126	1,26	10.755	16.303	2,29	289	1,51
		<b>ACUMULADO</b>	<b>230.189</b>	<b>348.435</b>	<b>1,62</b>	<b>988.355</b>	<b>1.521.584</b>		<b>18139</b>	<b>1,51</b>

RECURSO		Mineral (BCM)	Mineral (Tn)	Tenor (g/tn)	Esteril (BCM)	Esteril (Tn)	Relacion (E/M)	Onzas	Densidad
	ENERO	18.816	32.353	1,58	288.940	497.401	15,37	1641	1,72
	FEBRERO	19.054	34.138	1,86	179.382	308.936	9,05	2041	1,73
	MARZO	11.124	19.543	1,41	108.863	188.664	9,65	888	1,74
	ABRIL	38.664	64.052	1,70	171.132	287.335	4,49	3503	1,67
	MAYO	28.172	48.766	1,81	144.906	247.392	5,07	2832	1,71
	JUNIO	13.171	23.068	2,13	59.198	100.519	4,36	1583	1,71
	JULIO	16.161	28.498	2,13	85.839	143.124	5,02	1948	1,68
	AGOSTO	2.024	3.790	1,48	11.450	19.848	5,24	181	1,75
	<b>ACUMULADO</b>	<b>147.184</b>	<b>254.209</b>	<b>1,79</b>	<b>1.049.711</b>	<b>1.793.219</b>		<b>14616</b>	<b>1,73</b>

Tabla 5.11. Material transicional extraído durante período Enero-Agosto año 2011

		Mineral (BCM)	Mineral (Tn)	Tenor (g/tn)	Esteril (BCM)	Esteril (Tn)	Relacion (E/M)	Onzas	Densidad
		<b>TRANSICION</b>							
<b>CG</b>	ENERO	20.448	52.500	2,65	33.302	84.007	1,60	4.474	2,54
	FEBRERO	19.211	47.006	1,64	57.354	145.396	3,09	2.479	2,51
	MARZO	17.330	42.400	1,82	100.939	253.716	5,98	2.478	2,50
	ABRIL	26.208	63.947	2,07	46.909	118.104	1,85	4.264	2,49
	MAYO	11.969	29.203	1,41	42.565	105.200	3,60	1.324	2,46
	JUNIO	9.438	23.028	2,22	30.402	75.991	3,30	1.647	2,49
	JULIO	24.075	58.743	1,92	39.066	97.449	1,66	3.627	2,47
	AGOSTO	11.824	28.850	1,85	15.565	38.599	1,34	1.718	2,46
	<b>ACUMULADO</b>	<b>140.503</b>	<b>345.678</b>	<b>1,98</b>	<b>366.103</b>	<b>918.463</b>		<b>22011</b>	<b>2,46</b>
	<b>RECURSO</b>								
		Mineral (BCM)	Mineral (Tn)	Tenor (g/tn)	Esteril (BCM)	Esteril (Tn)	Relacion (E/M)	Onzas	Densidad
	ENERO	10.625	26.110	1,78	51.462	131.944	5,05	1490	2,55
	FEBRERO	12.885	31.915	1,58	65.907	167.646	5,25	1625	2,53
	MARZO	18.412	45.635	1,55	104.787	266.068	5,83	2276	2,53
	ABRIL	20.012	48.853	2,26	63.510	156.747	3,21	3542	2,46
	MAYO	10.725	25.812	1,62	41.791	103.117	3,99	1344	2,46
	JUNIO	6.938	17.103	1,37	34.150	86.208	5,04	754	2,51
	JULIO	21.918	53.066	1,75	37.889	94.793	1,79	2988	2,47
	AGOSTO	6.787	16.690	1,97	21.685	52.807	3,16	1056	2,44
	<b>ACUMULADO</b>	<b>108.301</b>	<b>265.184</b>	<b>1,77</b>	<b>421.180</b>	<b>1.059.330</b>		<b>15078</b>	<b>2,45</b>

Tabla 5.12. Material roca extraído durante período Enero-Agosto año 2011

		Mineral (BCM)	Mineral (Tn)	Tenor (g/tn)	Esteril (BCM)	Esteril (Tn)	Relacion (E/M)	Onzas	Densidad
		<b>ROCA</b>							
<b>CG</b>	ENERO	20.451	57.040	3,20	15.688	44.461	0,78	5.877	2,81
	FEBRERO	286	812	1,52	4.503	12.825	15,80	40	2,85
	MARZO	28.476	80.098	3,83	37.942	106.594	1,33	9.863	2,81
	ABRIL	7.667	21.534	3,07	7.347	20.909	0,97	2.125	2,83
	MAYO	4.551	12.529	2,57	6.869	19.279	1,54	1.036	2,79
	JUNIO	235	653	1,67	1.239	3.532	5,41	35	2,84
	JULIO	561	1.586	1,88	4.363	12.435	7,84	96	2,85
	AGOSTO	1.116	3.215	2,13	3.702	10.631	3,31	220	2,87
	<b>ACUMULADO</b>	<b>63.343</b>	<b>177.467</b>	<b>3,38</b>	<b>81.653</b>	<b>230.665</b>		<b>19291</b>	<b>2,80</b>
	<b>RECURSO</b>								
		Mineral (BCM)	Mineral (Tn)	Tenor (g/tn)	Esteril (BCM)	Esteril (Tn)	Relacion (E/M)	Onzas	Densidad
	ENERO	9.393	25.434	2,69	20.039	56.251	2,21	2198	2,78
	FEBRERO	819	2.248	1,42	4.132	11.614	5,17	103	2,80
	MARZO	21.357	59.351	2,85	48.469	135.750	2,29	5437	2,79
	ABRIL	3.718	10.041	2,64	10.709	29.785	2,97	852	2,76
	MAYO	3.805	10.362	2,34	6.984	19.337	1,87	780	2,75
	JUNIO	94	250	2,09	798	2.273	9,08	17	2,83
	JULIO	119	305	2,02	7.589	21.433	70,19	20	2,82
	AGOSTO	418	1.136	2,19	5.328	14.894	13,11	80	2,79
	<b>ACUMULADO</b>	<b>39.722</b>	<b>109.127</b>	<b>2,70</b>	<b>104.048</b>	<b>291.337</b>		<b>9485</b>	<b>2,75</b>

### **5.5. Determinar la variación existente entre los parámetros de comparación de ambos modelos.**

Para determinar la variación existente entre los parámetros de comparación de ambos modelos geológicos, vaciamos en una hoja de cálculo los reportes emitidos para ambos modelos por cada mes en estudio, con lo que se analizan uno a uno cada detalle presente en estos, para luego de esta manera proceder a conciliar los datos del modelo geológico de control de grado y el modelo geológico de recursos.

Se procede a realizar en una hoja de cálculo, la comparación total del material extraído mes a mes, además de acuerdo al tipo de material con el que se trabajo también realizar la comparación del material que se extrajo de la mina durante cada mes. Esto permitirá encontrar si existe o no alguna diferencia entre los volúmenes totales extraídos, además de los volúmenes extraídos de acuerdo al tipo de material, permitiéndome comparar de manera numérica y gráfica la totalidad de los resultados, y con esto observar en donde puedan existir diferencias considerables entre ambos modelos.

La variación no solo puede ser de tipo volumétrica, también pueden existir variaciones en la calidad del material extraído, esta me mostrará donde se encuentran estas diferencias que representativamente son de vital importancia en los procesos productivos para la mina y a su vez para la empresa. De manera que identificando a gran escala (el resultado final que se obtienen cada mes), donde se encuentra las mayores diferencias entre los tenores de mineral dentro de la mina, podremos presumir que en niveles inferiores dentro de esta zona también exista tal diferencia, por lo que para reducir la incertidumbre existente entre ambos modelos geológicos en la zona en estudio, se debe llevar a cabo una operación con mayores detalles, y así garantizar que la calidad del material que se emita luego de este análisis sea lo más cercano posible a la realidad.

También podemos encontrar variaciones de acuerdo al tipo de material con el que se trabaja, estas ocasionan retrasos a niveles productivos de un proyecto, debido a la necesidad de la aplicación o no de un proceso de perforación y voladura, adicional al proceso común de carga y acarreo. Al realizar planificaciones a largo plazo se debe trabajar en base al modelo de recursos de la empresa, y muchas veces en la planificación se requiere profundizar la mina hasta alcanzar y traspasar el nivel en el que se ubica la roca fresca, teniendo como indicio principal que el material saprolítico identificado como óxido (para efectos de este estudio), e inclusive el material transicional (en algunos casos, de acuerdo al tipo de roca meteorizada con la que estamos trabajando) no requieren un proceso de perforación extra más que las perforaciones para control de grado, además de una posterior voladura para su extracción, nos trae como consecuencia retrasos considerables de producción, que puedan desviar los objetivos o metas propuestas en un proyecto.

En muchos de los volúmenes estudiados se observan diferencias en cuanto a la representación económica del material, por lo que en algunas áreas se considera la existencia de una mayor cantidad de estéril que en otras, de acuerdo a un modelo con respecto al otro. Encontrando diferencias considerables en este tipo de parámetro, podremos descartar o incrementar las perforaciones para disminuir la incertidumbre hacia las áreas que definen el contacto entre el material estéril y el mineral. De tal manera que de acuerdo al criterio del grupo de geólogos encargado de tomar esta decisión, se deberán aplicar más perforaciones hacia la zona del contacto (ampliar la malla de perforación) o se reducirán las perforaciones cercanas al contacto entre el estéril y el mineral (reducir la malla de perforación).

Un factor determinante al momento de realizar estimaciones entre un modelo y otro, es la densidad. La densidad que se tiene estimada de un material nos puede generar una gran diferencia al momento de realizar una planificación para producción, es indispensable para todo proceso relacionado con la planificación de

mina, conocer la densidad real del material con el que se está trabajando, no solamente a nivel de producción comprometida para la empresa, pues también va a influir de manera contundente en el cálculo de los equipos de carga y acarreo con los que se trabaje, estos equipos poseen una capacidad límite y el uso adecuado de los ciclos de carga y acarreo se ven directamente relacionados al tipo de material con el que se trabaje vinculando este directamente con la densidad de trabajo. Los equipos de carga se vuelven mucho mas productivos cuando el arranque del material es directo o bastante fluido, además del tiempo que se pueda generar con el previo acondicionamiento del área de carga. Los equipos de acarreo aumentan su capacidad de carga trabajando con materiales como oxido (de menor densidad), que con materiales como roca fresca (de mayor densidad), aunque en peso se suele mantener constante en ambos casos, los volúmenes de extracción varían considerablemente con un material y otro.

Al existir variaciones entre ambos modelos por cualquiera de los diversos parámetros antes expuestos, es indudable que debamos encontrar variaciones en cuanto a las onzas de mineral presentes en los volúmenes de material extraído, por lo que para objeto de este estudio esta es la variación de mayor relevancia que debemos considerar. Las variaciones en cuanto a cantidad de mineral existe o no dentro de un volumen de material repercute en todas las direcciones dentro una organización o empresa, afecta tanto al empleado como al inversionista, representa una de las decisiones mas importantes al momento de realizar planes de minado, y estas son mucho mas delicadas de acuerdo al tipo de mineral con el que se trabaje. Por lo general para realizar un proceso de planificación se debe tener mucha certidumbre y confianza del material con el que se trabaje, es por esto que en muchas ocasiones se contratan compañías auditoras que certifiquen el trabajo realizado dentro de una organización, mas aun siendo una empresa que posea acciones dentro de la bolsa de valores que incrementan o disminuyen el costo de la acción de acuerdo a las condiciones de desarrollo que posea la empresa.

El modelo geológico de recurso de una empresa minera representa su tarjeta de presentación para cualquier inversionista externo a ella, pues indica de manera precisa la cantidad de mineral que posee el yacimiento en explotación, sin embargo dependiendo del recurso con el que se trabaje se hace mas rentable certificar estos recurso mediante sondeos de menor escala y mallado. Con esto lo que se pretende es garantizar a cualquier inversionista que tenga intenciones de invertir en dicha empresa, que puede con toda confianza realizar esta inversión, pues teniendo la certidumbre del material que se va a extraer, se pueden incrementar las reservas o reducir el volumen de material estéril a transportar desde la mina al sitio de apilamiento de estéril (escombrera).

A continuación se presentan las tablas y gráficas que permiten observar las diferencias existentes entre ambos modelos de manera porcentual para cada uno de los análisis realizados, tanto para la totalidad del material extraído cada mes, como para los distintos tipos de material extraídos mensualmente.

Tabla 5.13. Diferencia porcentual según el tipo de material oxido extraído durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 entre el Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado

	<b>Mineral (BCM)</b>	<b>Mineral (Tn)</b>	<b>Tenor (g/tn)</b>	<b>Onzas</b>	<b>Densidad</b>
<b>ENERO</b>	59%	42%	16%	65%	-10%
<b>FEBRERO</b>	42%	22%	-25%	-9%	-10%
<b>MARZO</b>	3%	-10%	-16%	-25%	-9%
<b>ABRIL</b>	20%	9%	-11%	-4%	-10%
<b>MAYO</b>	37%	19%	-16%	0%	-11%
<b>JUNIO</b>	124%	93%	0%	92%	-11%
<b>JULIO</b>	164%	124%	-23%	72%	-11%
<b>AGOSTO</b>	134%	88%	-15%	60%	-14%

Figura 5.1. Representación de la variación total del material oxido extraído de acuerdo al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

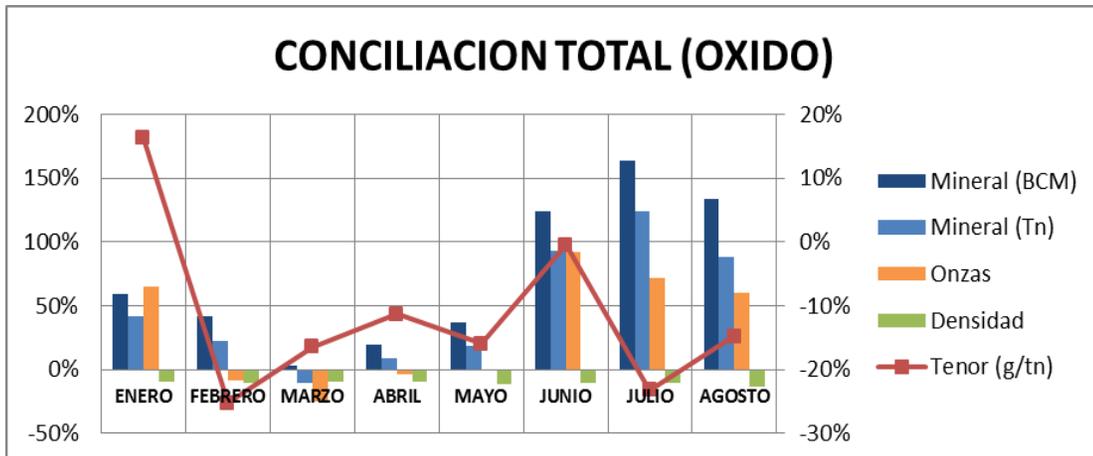


Figura 5.2. Representación de la variación de acuerdo a las toneladas y los volúmenes del material oxido extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

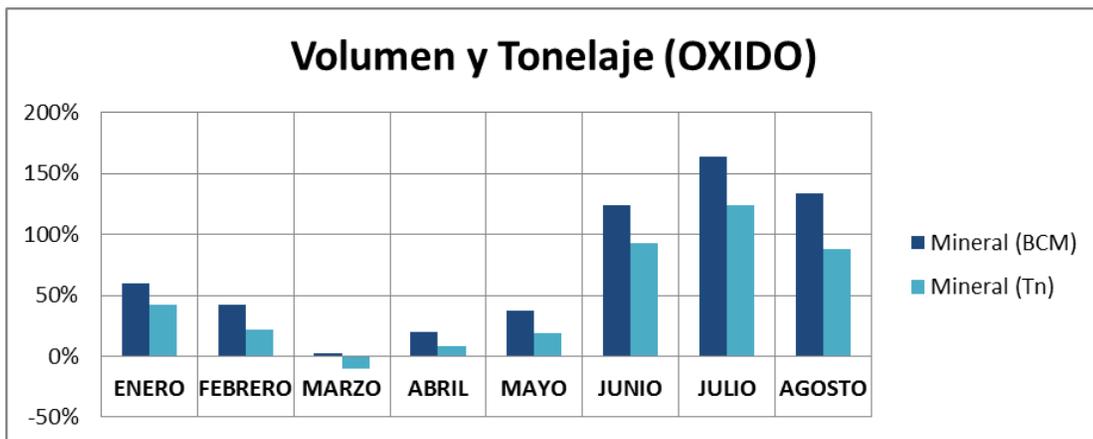


Figura 5.3. Representación de la variación de acuerdo a la densidad del material oxido extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

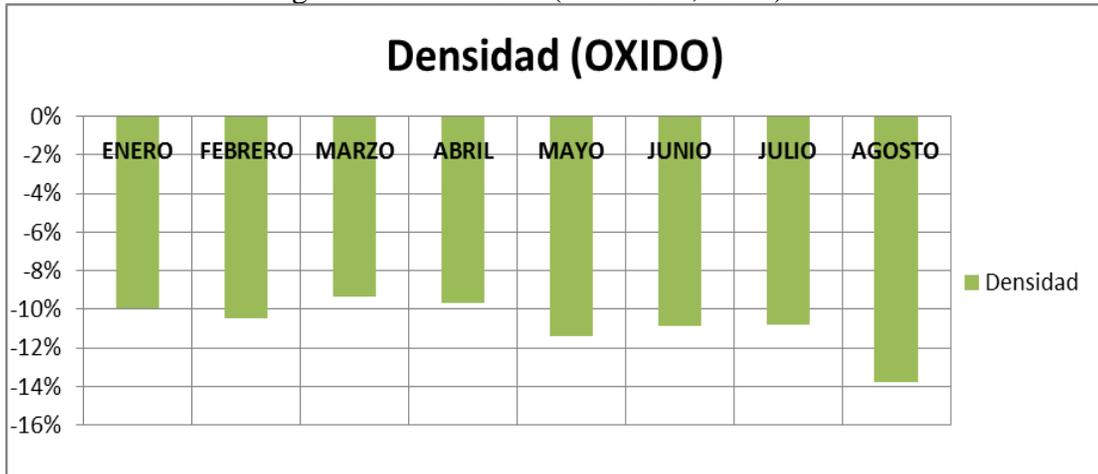


Figura 5.4. Representación de la variación de acuerdo al tenor del material oxido extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

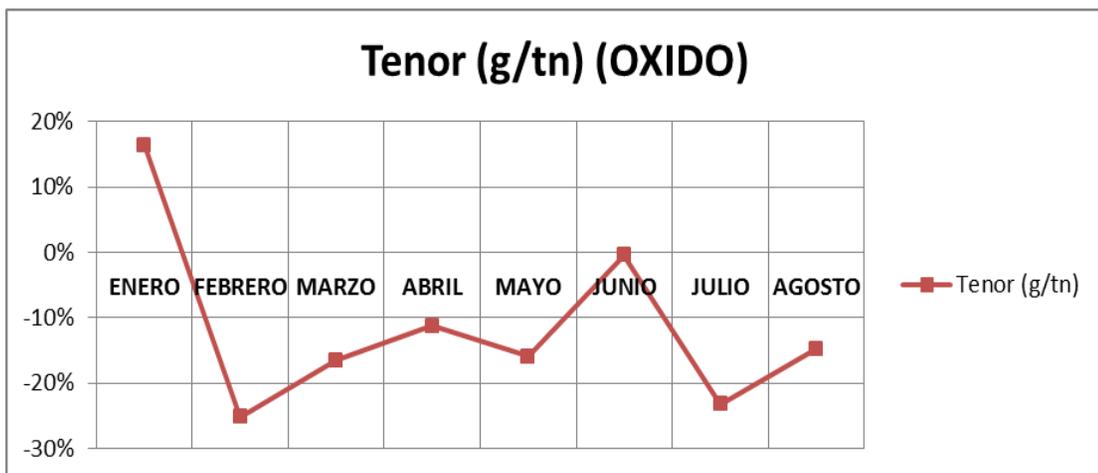


Figura 5.5. Representación de la variación de acuerdo a las onzas del material oxidado extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

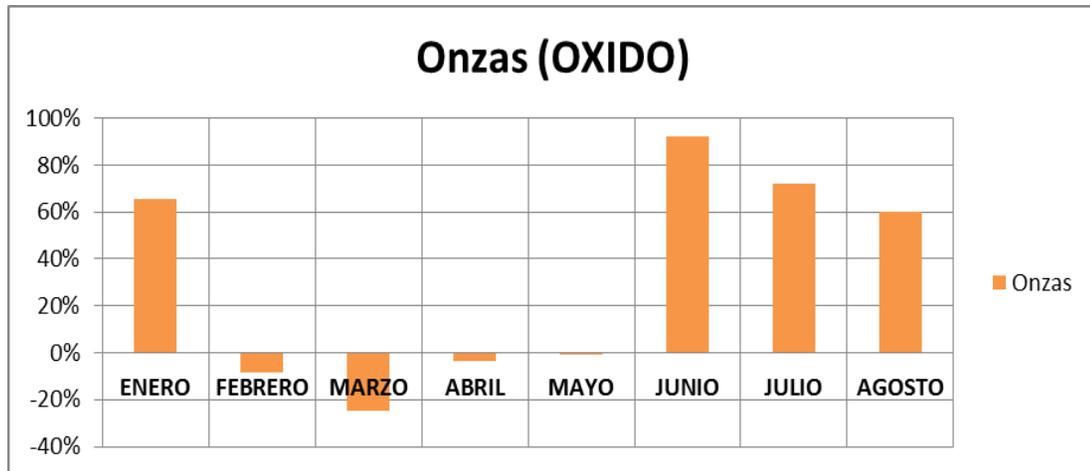


Tabla 5.14. Diferencia porcentual según el tipo de material transicional extraído durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 entre el Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado (PMG S.A, 2011).

	Mineral (BCM)	Mineral (Tn)	Tenor (g/tn)	Onzas	Densidad
<b>ENERO</b>	92%	101%	49%	200%	0%
<b>FEBRERO</b>	49%	47%	4%	53%	-1%
<b>MARZO</b>	-6%	-7%	17%	9%	-1%
<b>ABRIL</b>	31%	31%	-8%	20%	1%
<b>MAYO</b>	12%	13%	-13%	-2%	0%
<b>JUNIO</b>	36%	35%	62%	118%	-1%
<b>JULIO</b>	10%	11%	10%	21%	0%
<b>AGOSTO</b>	74%	73%	-6%	63%	1%

Figura 5.6. Representación de la variación total del material transicional extraído de acuerdo al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

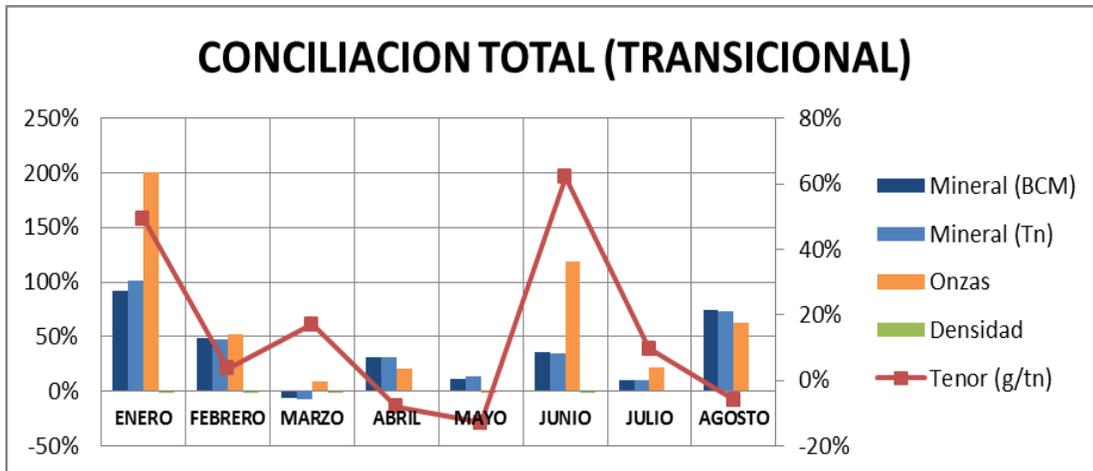


Figura 5.7. Representación de la variación de acuerdo a las toneladas y los volúmenes del material transicional extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

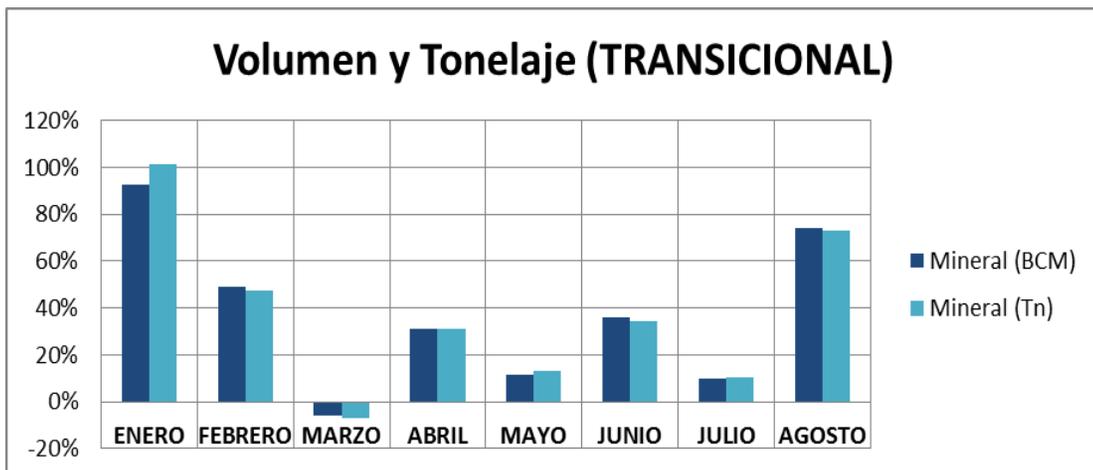


Figura 5.8. Representación de la variación de acuerdo a la densidad del material transicional extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

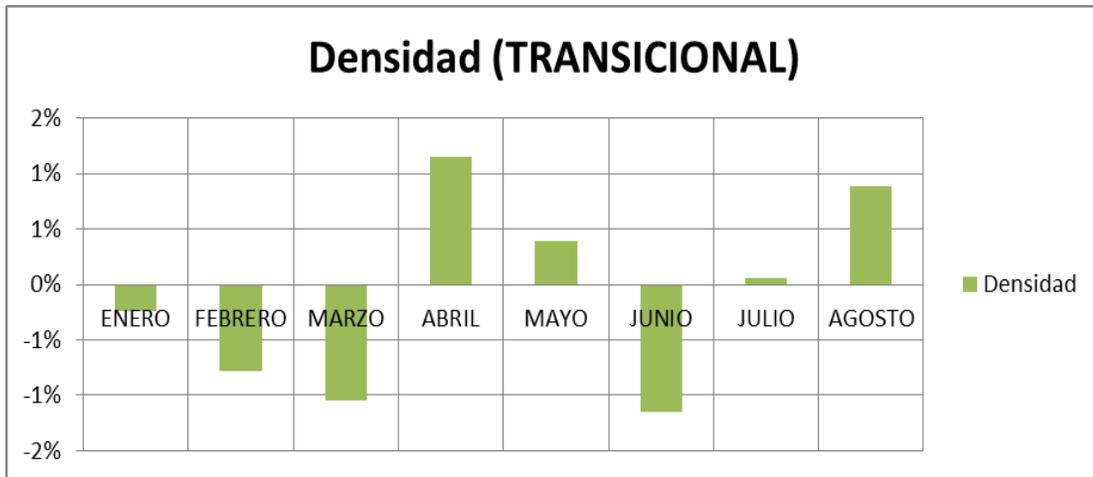


Figura 5.9. Representación de la variación de acuerdo al tenor del material transicional extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).



Figura 5.10. Representación de la variación de acuerdo a las onzas del material transicional extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

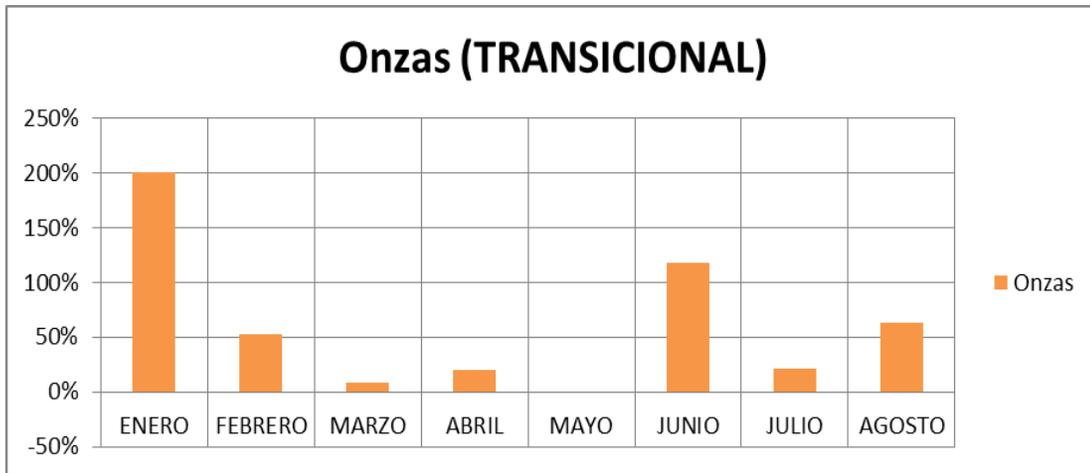


Tabla 5.15. Diferencia porcentual según el tipo de material roca fresca extraído durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 entre el Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado (PMG S.A, 2011).

	Mineral (BCM)	Mineral (Tn)	Tenor (g/tn)	Onzas	Densidad
<b>ENERO</b>	118%	124%	19%	167%	1%
<b>FEBRERO</b>	-65%	-64%	7%	-61%	2%
<b>MARZO</b>	33%	35%	34%	81%	1%
<b>ABRIL</b>	106%	114%	16%	149%	2%
<b>MAYO</b>	20%	21%	10%	33%	1%
<b>JUNIO</b>	151%	161%	-20%	109%	0%
<b>JULIO</b>	372%	419%	-7%	384%	1%
<b>AGOSTO</b>	167%	183%	-3%	174%	3%

Figura 5.11. Representación de la variación total del material roca fresca extraído de acuerdo al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

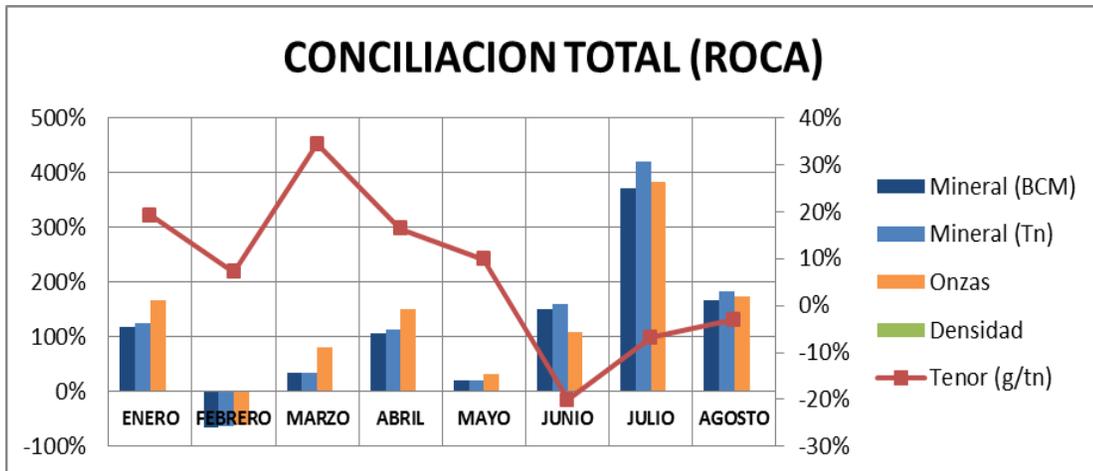


Figura 5.12. Representación de la variación de acuerdo a las toneladas y los volúmenes del material roca fresca extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

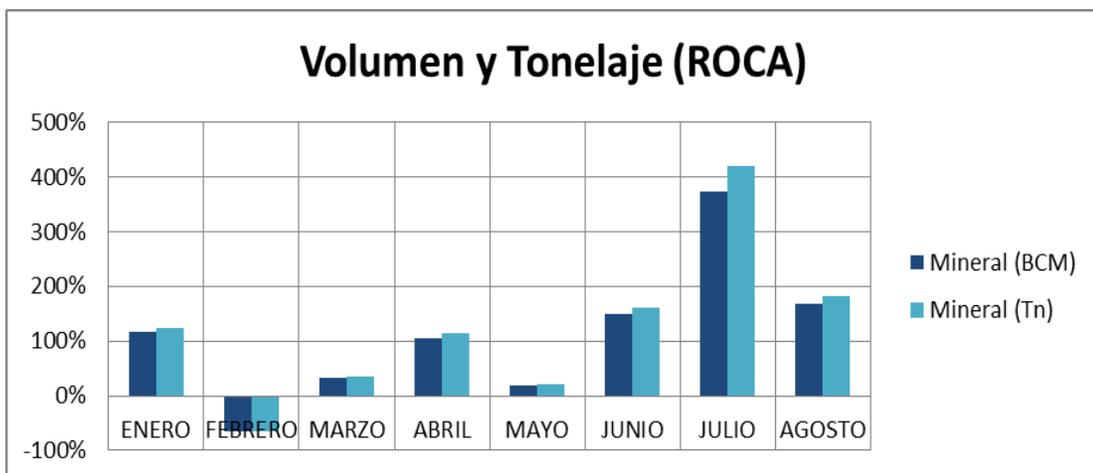


Figura 5.13. Representación de la variación de acuerdo a la densidad del material roca fresca extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

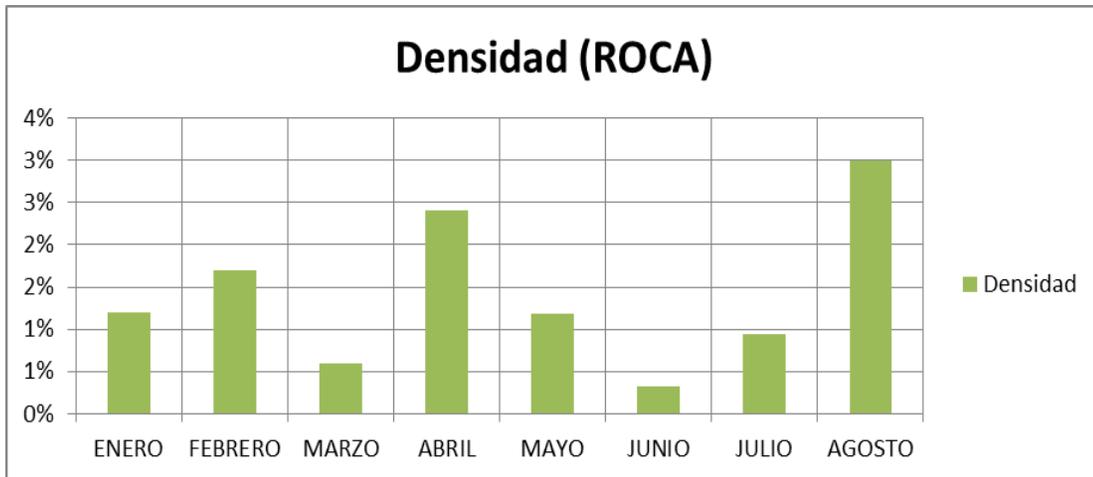


Figura 5.14. Representación de la variación de acuerdo al tenor del material roca fresca extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

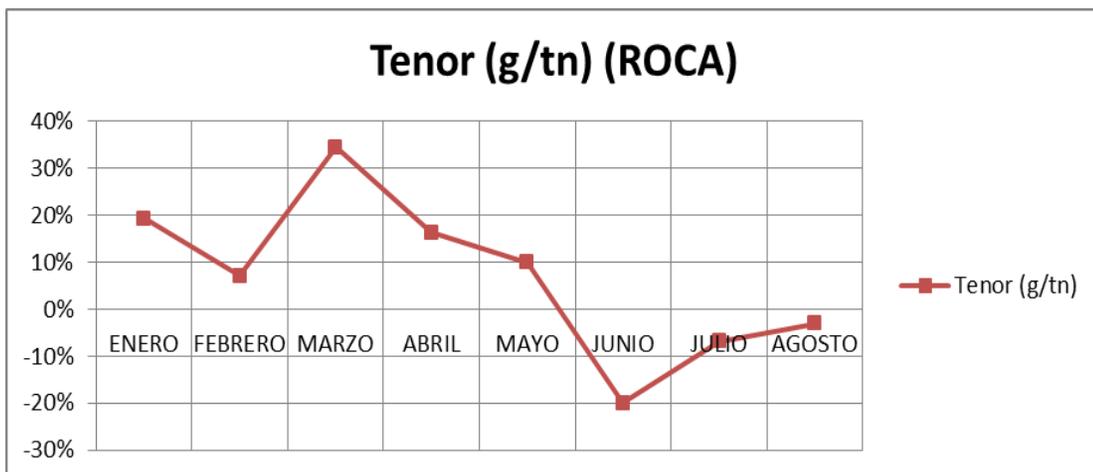


Figura 5.15. Representación de la variación de acuerdo a las onzas del material roca fresca extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

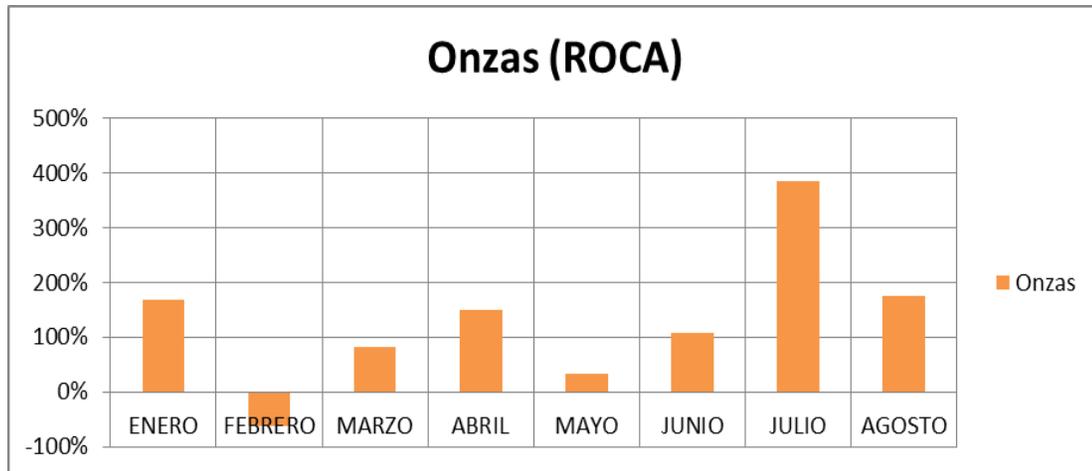


Tabla 5.16. Diferencia porcentual según el tipo de material total extraído durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 entre el Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado (PMG S.A, 2011).

	<b>Mineral (BCM)</b>	<b>Mineral (Tn)</b>	<b>Tenor (g/tn)</b>	<b>Onzas</b>	<b>Densidad</b>
<b>ENERO</b>	83%	99%	32%	163%	0%
<b>FEBRERO</b>	42%	41%	-11%	25%	0%
<b>MARZO</b>	12%	17%	34%	58%	0%
<b>ABRIL</b>	28%	35%	-2%	32%	0%
<b>MAYO</b>	29%	26%	-11%	12%	0%
<b>JUNIO</b>	94%	81%	19%	115%	0%
<b>JULIO</b>	76%	61%	-6%	51%	0%
<b>AGOSTO</b>	91%	89%	-7%	76%	0%

Figura 5.16. Representación de la variación total del material total extraído de acuerdo al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

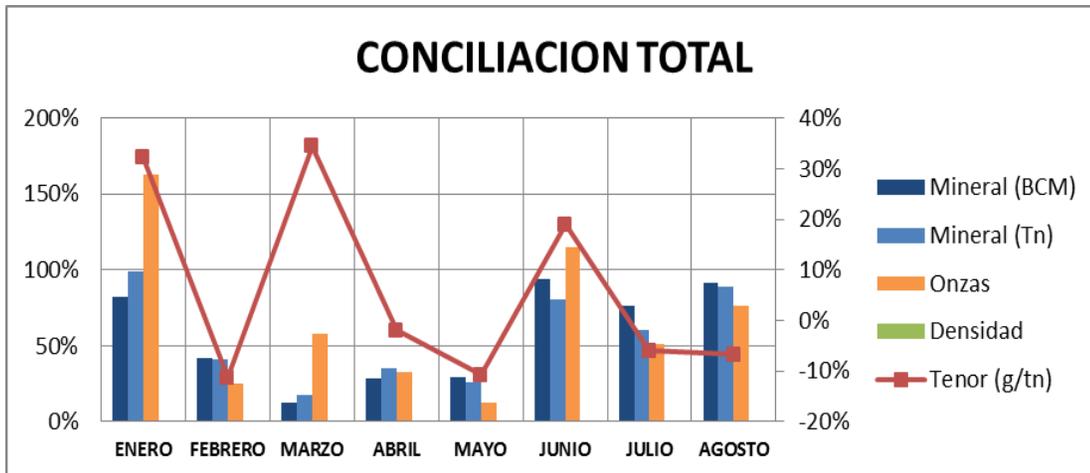


Figura 5.17. Representación de la variación de acuerdo a las toneladas y los volúmenes del material total extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

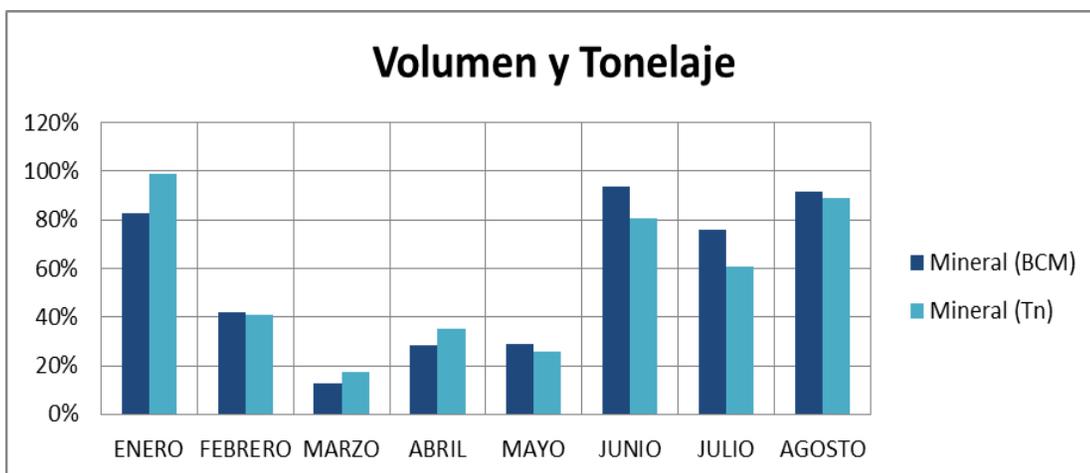


Figura 5.18. Representación de la variación de acuerdo a la densidad del material total extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

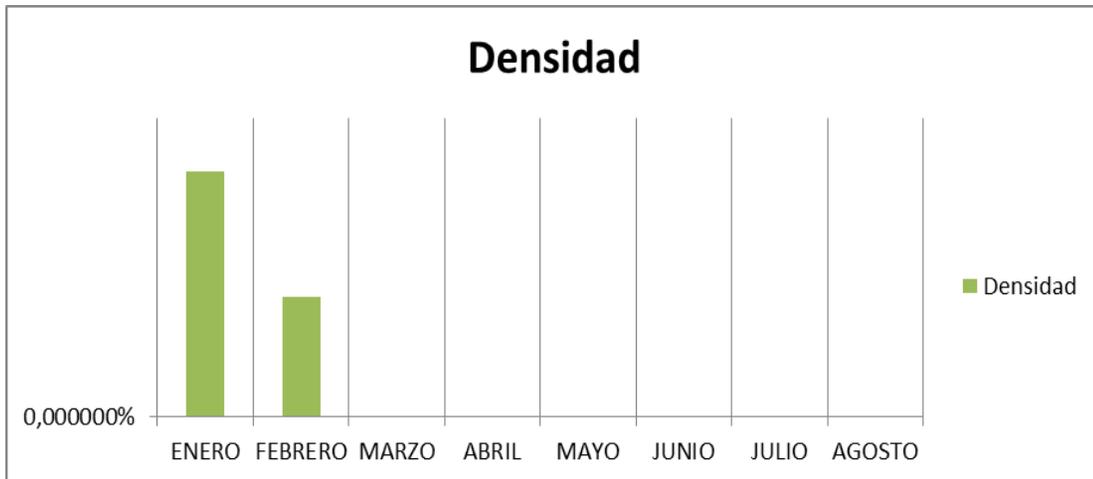


Figura 5.19. Representación de la variación de acuerdo al tenor del material total extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).

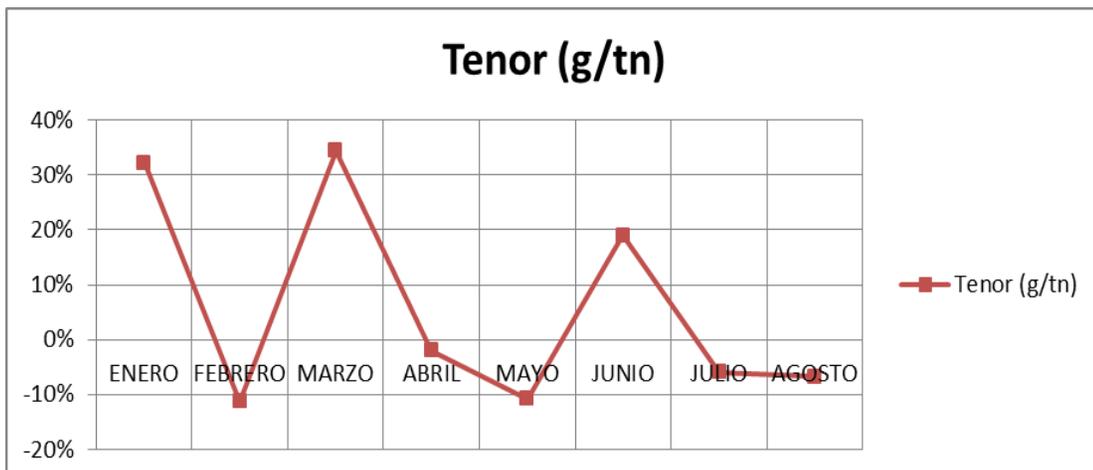
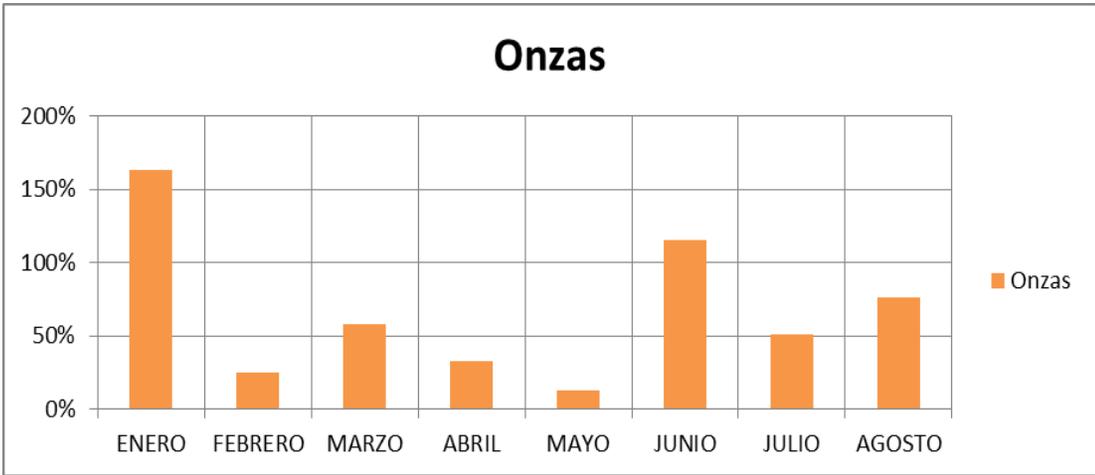


Figura 5.20. Representación de la variación de acuerdo a las onzas del material total extraído con respecto al Modelo de Recurso y el Modelo de Control de Grado durante el período comprendido entre los meses de Enero – Agosto del año 2011 (PMG S.A, 2011).



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. Mediante el estudio y análisis realizado a lo largo del desarrollo de esta investigación se pudo observar y comprender la variación existente entre el modelo de recursos y el modelo de control de grado utilizados en la empresa para las evaluaciones de los planes a corto, mediano y largo plazo.

2. En este estudio conciliatorio se encontró un incremento de 47% en relación al volumen final reportado de mineral extraído durante los meses de enero a agosto del año 2011, lo que nos indica que existe un incremento de la potencia del yacimiento en estudio, esta se puede encontrar por efecto de la reducción del patrón de perforación entre los pozos exploratorios, o también se pueden localizar áreas que para el modelo de recurso no eran económicamente explotables y mediante el reconocimiento y estudio de las distintas áreas evaluadas durante el periodo estudiado, se encuentre un alto contenido de mineral que me permita extraer este material como mineral y no desecharlo como estéril.

3. Así mismo se determina un incremento de 48% con respecto a las toneladas minerales obtenidas por el modelo de control de grado, con respecto al modelo de recurso de la empresa, de esta manera el impacto de esta evaluación repercute directamente en la estimación referida de los planes de mina a largo plazo sucesivos a este estudio, con lo que basándose en el mismo se podrá determinar con mayor precisión las toneladas requeridas de mineral a ser procesadas por planta.

4. Como resultado final también existe una variación de 9% con respecto al tenor del material extraído durante los meses en estudio, a pesar de esta variación, es

importante destacar que existieron diferencias considerables y poco constantes para este parámetro durante este periodo.

5. También se observa por medio de este estudio conciliatorio una variación de 61% con respecto a las onzas del material extraído en el periodo estudiado, esta variación conlleva a tener una mejor apreciación del contenido mineral del yacimiento, a partir de la realización de este estudio.

Emitir planes de producción mineral resulta una tarea bastante delicada y mas aun si el yacimiento a explotar representa algún interés económico potencial como en este caso, es por esto que el estudio conciliatorio realizado en esta oportunidad repercute de manera directa en los flujos de caja de la empresa y a su vez hace mas atractiva la oferta y demanda de sus acciones, asumiendo entonces que se incrementaran las reservas a medida que avance en la producción, se obtendrán beneficios considerables que harán de esta una buena inversión. En caso contrario, si a medida que se avanza dentro de la mina se observa una disminución de las reservas minerales, también es provechoso, ya que se trabajaría enfocándose directamente en los cuerpos minerales ya definidos con ambos modelos.

Indudablemente, descartar la realización de alguno de estos modelos hace menos productiva la labor de planificación para una mina a cielo abierto, en todo caso siempre será de suma importancia realizar estudios conciliatorios que permitan determinar el porcentaje de oscilación entre un modelo y otro, esto debido a que la apreciación que se tenga de un yacimiento puede variar según el punto de vista que se analice, ya sea enfocados al contenido mineral, la densidad del material o las diferencias estructurales presentes en el.

## **Recomendaciones**

1. Aumentar el número de equipos de perforación para control de grado, con el fin de obtener resultados certeros de la distribución mineral con mayor tiempo, y con esto emitir planes a corto y mediano plazo de manera precisa por un período de tiempo mayor.

2. Aumentar la profundidad de las perforaciones de control de grado, para que el avance que se obtenga sea mayor, y de esta manera optimizar las labores de producción dentro de una mina, y así trabajar simultáneamente en varios frentes de trabajo con distinción de labor por mina.

3. Evaluar la rentabilidad en cuanto a resultados obtenidos para un incremento de las dimensiones del mallado para control de grado, ya que realizando un mallado de 5m x 10m se obtienen mayor número de perforaciones y por lo tanto menor productividad, lo que conlleva a un atraso en las operaciones de carga y acarreo dentro de una mina.

4. Realizar actualizaciones al modelo de recursos en base a los testigos exploratorios, debido a que una actualización del mismo generaría mayor confiabilidad al momento de realizar perforaciones para control de grado, esto me podría generar una disminución considerable de los costos de perforación, además de incrementar la productividad para las labores de control de grado.

5. Respalda los resultados emitidos por el modelo de control de grado con respecto a los resultados de mineral procesado por planta, con lo que se le daría mayor confiabilidad a la realización de este procedimiento para futuros estudios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2006), 2da Edición, España

Fidias, A. (2006). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA**. 5ª Edición. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.

Hernández R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**. Editorial McGraw Hill. 4ta Edición. México.

Shaden C. Lorielis (2008) “**Determinar la variabilidad entre los resultados de las muestra de prueba en perforaciones RC de Control de Grado, por dos métodos analíticos, Leachwell o Lixiviación (Laboratorio de P.M.G) y Ensayo de Fuego (Laboratorio de ACME)**”, Universidad de Oriente

Carlos O. Maxena (2007). “**Aplicación de simulación para optimización del acarreo de Mineral**”

## **APÉNDICES**

**APÉNDICE A**

Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso

A.1. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Febrero del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
242,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
240,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	515	840	-	-
237,50	FEBRERO	11	19	1,02	2	4	0,45	2	4	0,60	2.783	4.536	26	0,88
235,00	FEBRERO	180	311	1,41	31	53	0,53	30	51	0,60	7.334	12.002	416	1,20
232,50	FEBRERO	519	876	1,63	155	259	0,64	93	154	0,51	17.128	28.090	1.289	1,30
230,00	FEBRERO	1.152	2.005	2,14	106	185	0,67	54	95	0,50	25.951	43.587	2.285	1,95
227,50	FEBRERO	23	40	1,67	5	8	0,61	3	5	0,51	940	1.579	53	1,40
225,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	285	483	-	-
222,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	85	-	-
220,00	FEBRERO	15	27	1,07	15	26	0,63	14	25	0,55	499	826	77	0,75
217,50	FEBRERO	-	-	-	1	3	0,67	5	8	0,52	442	752	11	0,56
215,00	FEBRERO	25	46	1,07	11	20	0,67	3	5	0,48	731	1.248	71	0,91
212,50	FEBRERO	0	0	0,84	1	1	0,64	1	2	0,50	849	1.494	3	0,57
210,00	FEBRERO	13	23	1,13	12	22	0,61	8	15	0,49	3.357	5.853	61	0,78
207,50	FEBRERO	172	301	1,26	62	108	0,69	31	54	0,45	3.014	5.245	462	1,03
205,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.568	2.729	-	-
202,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	415	723	-	-
200,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	526	915	-	-
197,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	962	1.674	-	-
195,00	FEBRERO	13	25	1,22	8	15	0,60	10	18	0,51	1.570	2.740	58	0,84
192,50	FEBRERO	8	14	0,92	42	74	0,61	37	64	0,50	522	915	152	0,59
190,00	FEBRERO	494	863	1,57	194	339	0,65	139	243	0,51	6.458	11.261	1.444	1,17
187,50	FEBRERO	4.864	8.831	2,42	830	1.500	0,69	536	967	0,48	19.741	34.738	11.298	2,03
185,00	FEBRERO	6.205	11.221	2,38	1.232	2.200	0,67	846	1.507	0,50	38.354	67.026	14.928	1,94
182,50	FEBRERO	66	116	1,22	61	113	0,71	68	122	0,54	26.042	46.013	351	0,82
180,00	FEBRERO	17	29	1,47	3	5	0,72	2	3	0,43	13.469	23.464	38	1,28
177,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	25	-	-
175,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		13.779	24.747	24	2.771	4.935	11	1.882	3.341	9	173.522	298.843	33.023	20

A.2. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Febrero del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
242,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	21	-	-
230,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	166	-	-
227,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
217,50	FEBRERO	1	3	0,76	1	1	0,57	1	3	0,34	5	12	7	0,56
215,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
212,50	FEBRERO	30	74	1,75	1	3	0,71	-	-	-	38	94	78	1,70
210,00	FEBRERO	7	18	1,99	5	11	0,66	5	11	0,48	63	149	41	1,19
207,50	FEBRERO	223	556	1,27	59	146	0,56	44	109	0,49	2.383	5.934	811	1,04
205,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.162	2.894	-	-
202,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	792	1.973	-	-
200,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	559	1.392	-	-
197,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.789	4.455	-	-
195,00	FEBRERO	24	59	1,89	-	-	-	-	-	-	1.422	3.541	59	1,89
192,50	FEBRERO	15	36	1,06	32	76	0,72	20	47	0,36	3.341	8.278	159	0,69
190,00	FEBRERO	449	1.112	1,92	98	240	0,66	58	142	0,40	3.308	8.221	1.494	1,58
187,50	FEBRERO	2.205	5.476	1,83	528	1.315	0,63	297	738	0,44	9.759	24.244	7.530	1,48
185,00	FEBRERO	2.162	5.359	1,34	535	1.316	0,62	291	715	0,48	12.392	30.526	7.390	1,13
182,50	FEBRERO	4.352	10.790	2,25	538	1.326	0,60	440	1.083	0,53	12.235	31.123	13.199	1,94
180,00	FEBRERO	32	80	1,93	7	16	0,57	4	11	0,51	14.173	38.452	106	1,58
177,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	249	690	-	-
175,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		9.500	23.561	17,98	1.803,44	4.452,22	6,30	1.160,32	2.858,76	4,03	63.670,95	161.979,68	30.872,44	14,78

A.3. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Febrero del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
242,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
207,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
202,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	184	-	-
200,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	258	-	-
197,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	14	-	-
195,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	137	-	-
192,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	138	-	-
190,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116	313	-	-
187,50	FEBRERO	144	393	2,06	65	174	1,12	62	167	0,77	1.224	3.368	734	1,55
185,00	FEBRERO	232	667	1,31	-	-	-	-	-	-	475	1.357	667	1,31
182,50	FEBRERO	158	420	1,85	37	100	1,09	89	241	0,78	991	2.805	760	1,41
180,00	FEBRERO	5	13	1,15	-	-	-	-	-	-	500	1.425	13	1,15
177,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	366	1.040	-	-
175,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	195	-	-
Total		539	1.493	6	102	273	2	151	408	1,55	3.997	11.234	2.175	5,42

A.4. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Marzo del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
AB0210	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166	270	-	-
260,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	529	862	-	-
257,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.492	4.037	-	-
255,00	MARZO	50	81	1,14	37	61	0,63	24	39	0,49	130	212	180	0,83
252,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	765	1.246	-	-
245,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	26	-	-
240,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	67	-	-
237,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166	289	-	-
235,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	1	1	0,51	488	839	1	0,51
232,50	MARZO	163	266	1,29	85	140	0,64	49	80	0,50	2.700	4.402	485	0,97
230,00	MARZO	514	845	1,33	235	386	0,65	153	251	0,50	8.510	13.809	1.481	1,01
227,50	MARZO	48	79	1,68	1	1	0,67	0	0	0,45	3.778	6.197	81	1,66
225,00	MARZO	170	277	1,32	11	18	0,58	34	55	0,51	1.681	2.740	350	1,15
222,50	MARZO	413	673	1,68	162	264	0,63	85	139	0,48	1.521	2.479	1.076	1,27
220,00	MARZO	515	839	1,63	224	365	0,63	118	192	0,50	2.848	4.643	1.396	1,21
217,50	MARZO	49	85	1,95	8	13	0,64	7	12	0,49	305	507	110	1,63
215,00	MARZO	-	-	-	0	0	0,60	1	1	0,45	173	300	1	0,47
212,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	833	1.453	-	-
210,00	MARZO	84	148	1,55	24	42	0,68	19	33	0,49	2.136	3.748	224	1,23
207,50	MARZO	96	187	1,14	60	120	0,67	57	114	0,46	3.440	6.175	420	0,82
205,00	MARZO	296	548	1,34	139	265	0,65	97	188	0,47	5.336	9.508	1.001	0,99
202,50	MARZO	26	47	2,04	66	122	0,60	20	41	0,45	1.586	2.786	211	0,90
200,00	MARZO	56	117	1,31	37	77	0,61	26	54	0,45	1.754	3.082	249	0,91
197,50	MARZO	5	8	0,83	2	3	0,75	1	1	0,56	924	1.607	13	0,78
195,00	MARZO	113	198	1,70	24	42	0,68	27	47	0,52	701	1.220	288	1,36
192,50	MARZO	836	1.510	2,72	100	174	0,62	40	69	0,47	3.764	6.545	1.753	2,43
190,00	MARZO	170	297	2,46	14	25	0,65	8	13	0,51	5.456	9.497	336	2,24
187,50	MARZO	229	407	2,44	60	106	0,66	33	58	0,46	7.343	12.872	570	1,91
185,00	MARZO	525	931	1,67	233	407	0,67	158	277	0,50	12.260	21.499	1.614	1,22
182,50	MARZO	962	1.754	1,68	381	692	0,65	304	556	0,48	10.167	18.055	3.001	1,22
180,00	MARZO	1.375	2.443	2,00	369	656	0,67	311	551	0,46	19.125	34.037	3.650	1,53
177,50	MARZO	123	236	3,63	6	11	0,58	3	5	0,55	3.265	5.908	252	3,44
175,00	MARZO	1	2	0,99	0	1	0,60	0	0	0,45	25	50	3	0,86
Total		6.819	11.979	40	2.278	3.990	15	1.574	2.777	12	101.235	175.797	18.746	33

A.5. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Marzo del 2011.

Bench	Stage	Transitional														
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional			
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t		
AB0210	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
257,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
255,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
252,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9	-	-	-	-
227,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	246	611	-	-	-	-
225,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	MARZO	0	1	1,02	-	-	-	-	-	-	51	112	1	1,02	-	-
215,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
212,50	MARZO	36	85	4,99	-	-	-	1	1	-	54	135	87	4,91	-	-
210,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	347	863	-	-	-	-
207,50	MARZO	168	409	1,24	106	259	0,67	81	195	0,45	3.071	7.526	862	0,89	-	-
205,00	MARZO	322	797	1,19	177	439	0,65	103	254	0,45	3.981	9.783	1.490	0,90	-	-
202,50	MARZO	152	370	0,99	122	298	0,66	86	211	0,45	12.112	30.052	879	0,75	-	-
200,00	MARZO	84	202	1,04	43	105	0,60	43	105	0,42	11.714	29.069	412	0,77	-	-
197,50	MARZO	47	118	0,88	34	86	0,55	27	69	0,47	3.118	7.789	272	0,67	-	-
195,00	MARZO	56	140	0,98	32	81	0,55	26	65	0,47	1.051	2.642	285	0,74	-	-
192,50	MARZO	52	135	1,21	17	43	0,58	13	33	0,46	471	1.293	211	0,97	-	-
190,00	MARZO	54	131	1,27	19	47	0,62	8	19	0,39	1.709	4.714	197	1,03	-	-
187,50	MARZO	219	542	2,03	33	81	0,63	30	71	0,41	8.274	22.905	694	1,70	-	-
185,00	MARZO	1.474	3.640	1,53	404	1.003	0,64	240	598	0,50	7.810	20.737	5.242	1,24	-	-
182,50	MARZO	4.722	11.661	1,95	806	2.015	0,62	593	1.475	0,45	24.411	61.747	15.151	1,62	-	-
180,00	MARZO	4.292	10.601	1,99	754	1.891	0,63	582	1.454	0,45	20.109	50.358	13.946	1,64	-	-
177,50	MARZO	1.113	2.819	2,19	99	248	0,56	67	167	0,50	1.984	4.887	3.233	1,98	-	-
175,00	MARZO	302	761	2,56	13	33	0,49	6	16	0,55	7	24	810	2,44	-	-
Total		13.095	32.412	27	2.661	6.627	8	1.905	4.734	6	100.261	254.590	43.773	23		

A.6. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Marzo del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
AB0210	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
257,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
255,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
252,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
207,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
202,50	MARZO	-	-	-	0	0	1,41	0	0	0,88	141	407	0	1,15
200,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	405	1.167	-	-
197,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.956	8.482	-	-
195,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.386	6.855	-	-
192,50	MARZO	3	7	1,18	2	5	0,88	3	7	1,29	303	864	20	1,15
190,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-
187,50	MARZO	78	212	2,54	14	37	0,99	21	59	0,81	34	93	308	2,02
185,00	MARZO	1.259	3.497	3,30	88	240	0,98	88	239	0,81	496	1.334	3.976	3,01
182,50	MARZO	5.461	15.213	3,24	742	2.054	0,97	1.273	3.509	0,81	11.085	30.898	20.775	2,60
180,00	MARZO	5.039	14.046	3,38	671	1.857	0,96	1.187	3.271	0,82	10.399	29.021	19.174	2,71
177,50	MARZO	3.283	9.178	4,01	223	619	0,92	379	1.043	0,88	16.476	46.093	10.840	3,53
175,00	MARZO	551	1.506	3,25	63	173	0,93	57	157	0,92	1.809	4.994	1.836	2,83
Total		15.674	43.659	20,91	1.803	4.985	8,04	3.008	8.285	7,23	46.491	130.211	56.929	19,01

A.7. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Abril del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
252,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	54	-	-
250,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	-	-
242,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	17	-	-
240,00	ABRIL	0	1	2,43	-	-	-	-	-	-	6	10	1	2,43
237,50	ABRIL	11	18	1,93	9	14	1,32	1	1	0,54	45	73	33	1,62
235,00	ABRIL	11	18	2,18	1	1	1,30	-	-	-	228	370	20	2,12
232,50	ABRIL	70	115	1,34	26	42	0,63	8	14	0,47	1.012	1.649	171	1,09
230,00	ABRIL	172	281	1,30	63	102	0,63	31	50	0,51	2.531	4.125	433	1,05
227,50	ABRIL	275	448	2,24	80	130	0,66	37	61	0,48	4.642	7.567	639	1,75
225,00	ABRIL	375	611	2,01	122	198	0,64	67	109	0,51	5.626	9.168	918	1,54
222,50	ABRIL	1.073	1.749	1,99	184	301	0,62	147	240	0,50	3.854	6.282	2.289	1,65
220,00	ABRIL	994	1.620	2,53	158	257	0,64	128	209	0,51	7.397	12.058	2.086	2,09
217,50	ABRIL	9.684	15.910	2,06	1.883	3.077	0,65	1.209	1.979	0,49	55.163	90.745	20.966	1,70
215,00	ABRIL	8.266	13.573	2,09	1.678	2.741	0,66	997	1.630	0,48	44.341	73.066	17.944	1,72
212,50	ABRIL	4.620	7.793	2,04	822	1.404	0,64	540	913	0,52	8.477	15.376	10.110	1,71
210,00	ABRIL	2.956	4.989	1,96	463	790	0,63	267	451	0,52	4.555	8.382	6.230	1,69
207,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
202,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	11	-	-
200,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	27	-	-
192,50	ABRIL	-	-	-	2	3	0,61	-	-	-	4	7	3	0,61
190,00	ABRIL	14	24	5,25	1	1	0,95	0	1	0,45	2.314	4.029	26	4,90
187,50	ABRIL	40	71	1,23	34	60	0,69	27	47	0,51	11.449	20.088	178	0,86
185,00	ABRIL	22	39	1,80	20	34	0,68	15	26	0,56	11.947	20.981	99	1,09
182,50	ABRIL	92	179	1,51	17	33	0,85	41	79	0,52	3.068	5.473	291	1,17
180,00	ABRIL	197	382	1,51	98	194	0,70	57	114	0,51	1.032	1.996	690	1,12
177,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	888	1.602	-	-
175,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	25	-	-
172,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		28.874	47.821	37,39	5.660	9.384	14	3.572	5.923	8	168.662	283.188	63.128	31,91

A.8. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Abril del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
252,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	81	-	-
225,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	12	-	-
217,50	ABRIL	334	778	1,82	49	115	0,61	26	60	0,50	5.482	12.798	953	1,59
215,00	ABRIL	285	678	1,77	39	91	0,59	27	64	0,50	4.612	10.813	834	1,54
212,50	ABRIL	4.870	11.675	2,53	381	924	0,67	275	662	0,45	15.722	37.375	13.260	2,30
210,00	ABRIL	3.516	8.569	3,23	192	468	0,65	151	368	0,44	5.525	12.903	9.406	2,99
207,50	ABRIL	18	44	2,77	3	7	0,64	1	3	0,37	72	184	54	2,38
202,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118	328	-	-
187,50	ABRIL	480	1.188	1,29	117	289	0,60	52	129	0,47	7.586	20.027	1.606	1,10
185,00	ABRIL	422	1.044	1,76	105	261	0,59	79	195	0,49	6.010	15.889	1.500	1,39
182,50	ABRIL	1.687	4.146	2,11	280	692	0,65	180	440	0,47	13.146	33.654	5.278	1,78
180,00	ABRIL	4.860	12.039	2,50	449	1.103	0,60	368	893	0,55	2.535	6.161	14.035	2,22
177,50	ABRIL	388	998	2,43	41	106	0,59	35	90	0,52	1.712	4.172	1.194	2,13
175,00	ABRIL	10	26	1,65	1	2	0,66	1	1	0,44	38	88	29	1,54
172,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		16.870	41.186	24	1.658	4.057	7	1.195	2.904	5	62.593	154.485	48.148	20,96

A.9. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Abril del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
252,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	ABRIL	480	1.233	3,52	62	160	0,94	42	109	0,79	2.397	6.569	1.502	3,05
210,00	ABRIL	192	493	3,87	19	50	0,72	35	89	0,78	726	1.939	632	3,19
207,50	ABRIL	7	17	1,77	-	-	-	2	4	0,88	34	93	21	1,59
202,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	ABRIL	3	9	1,20	1	4	0,88	6	16	0,80	9	26	29	0,94
185,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
182,50	ABRIL	421	1.140	2,06	59	158	1,02	106	281	0,80	349	930	1.579	1,73
180,00	ABRIL	378	1.008	2,03	42	111	1,04	91	242	0,82	380	1.032	1.361	1,74
177,50	ABRIL	620	1.715	3,00	60	164	1,08	114	310	0,79	1.422	3.992	2.189	2,54
175,00	ABRIL	764	2.140	3,91	41	113	0,92	101	278	0,86	5.238	14.780	2.531	3,44
172,50	ABRIL	16	45	1,68	3	8	0,88	-	-	-	2	6	53	1,55
Total		2.881	7.799	23	287	768	7	496	1.330	7	10.554	29.355	9.896	19,78

A.10. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Mayo del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
AB0410	MAYO	10	17	1,19	7	11	0,62	7	11	0,58	343	559	38	0,86
235,00	MAYO	117	190	1,18	75	122	0,63	69	112	0,58	2.920	4.760	424	0,87
232,50	MAYO	150	245	1,13	131	213	0,70	89	145	0,48	3.398	5.539	603	0,82
230,00	MAYO	135	234	1,98	17	29	0,62	9	15	0,53	2.168	3.653	278	1,76
227,50	MAYO	3.913	6.808	2,15	417	726	0,65	235	409	0,55	20.697	35.640	7.943	1,93
225,00	MAYO	3.238	5.627	2,12	385	669	0,65	202	351	0,55	17.439	30.099	6.648	1,89
222,50	MAYO	4.127	7.085	2,42	427	727	0,65	218	369	0,49	15.157	26.028	8.181	2,17
220,00	MAYO	3.617	6.049	2,16	587	971	0,62	356	587	0,49	7.766	12.858	7.608	1,83
217,50	MAYO	130	214	1,72	40	66	0,62	20	33	0,47	3.048	4.968	313	1,36
215,00	MAYO	405	675	1,72	126	207	0,61	76	125	0,47	8.052	13.152	1.007	1,33
212,50	MAYO	948	1.724	1,77	238	431	0,66	145	264	0,46	12.589	20.915	2.420	1,43
210,00	MAYO	2.242	3.955	2,01	504	896	0,65	324	571	0,48	15.098	25.877	5.423	1,62
207,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.335	2.323	-	-
195,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.845	3.210	-	-
192,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	978	1.702	-	-
190,00	MAYO	61	106	1,66	23	40	0,62	14	24	0,54	2.611	4.544	171	1,26
187,50	MAYO	1.398	2.486	1,97	227	406	0,71	185	331	0,49	13.231	23.188	3.222	1,66
185,00	MAYO	1.571	2.788	2,00	259	468	0,71	203	365	0,49	12.183	21.383	3.621	1,68
182,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.175	2.044	-	-
180,00	MAYO	36	63	1,07	39	68	0,55	50	87	0,60	925	1.626	218	0,72
177,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	31	-	-
172,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		22.096	38.267	28	3.501	6.051	10	2.200	3.799	8	142.976	244.097	48.117	23

A.11. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Mayo del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
AB0410	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
235,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
232,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
227,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
225,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
222,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
217,50	MAYO	61	131	2,68	-	-	-	-	-	-	123	284	131	2,68
215,00	MAYO	17	35	1,81	-	-	-	-	-	-	1.000	2.314	35	1,81
212,50	MAYO	2.293	5.517	1,87	321	760	0,60	186	450	0,53	6.218	15.166	6.728	1,64
210,00	MAYO	3.338	7.837	1,88	523	1.244	0,62	333	794	0,51	12.314	29.105	9.876	1,61
207,50	MAYO	14	36	1,39	4	11	0,69	3	7	0,48	50	125	53	1,14
197,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	252	628	-	-
187,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.508	6.210	-	-
185,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.798	4.384	-	-
182,50	MAYO	1.475	3.660	1,85	217	535	0,61	164	404	0,48	11.056	27.692	4.599	1,58
180,00	MAYO	1.049	2.562	2,13	90	220	0,58	78	189	0,51	3.671	9.696	2.972	1,91
177,50	MAYO	87	226	1,02	51	131	0,55	29	76	0,57	520	1.408	433	0,80
175,00	MAYO	129	334	0,96	72	187	0,55	47	120	0,57	1.723	4.731	642	0,77
172,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		8.463	20.339	16	1.279	3.089	4	840	2.041	4	41.234	101.743	25.469	13,96

A.12. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Mayo del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
AB0410	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
235,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
232,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
227,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
225,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
222,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
217,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
215,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212,50	MAYO	12	30	2,51	-	-	-	-	-	-	1.340	3.723	30 2,51	
210,00	MAYO	179	459	2,59	-	-	-	-	-	-	710	1.979	459 2,59	
207,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	282	- -	
197,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -	
195,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -	
192,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -	
190,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -	
187,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -	
185,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -	
182,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	52	- -	
180,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	135	- -	
177,50	MAYO	1.267	3.479	3,01	138	376	0,99	165	452	0,76	849	2.356	4.308 2,60	
175,00	MAYO	723	1.966	2,72	115	311	0,97	163	444	0,79	803	2.180	2.722 2,21	
172,50	MAYO	747	2.037	2,37	121	329	1,09	122	333	0,78	3.024	8.372	2.700 2,02	
170,00	MAYO	2	4	1,92	0	1	0,96	0	1	0,74	0	0	6 1,58	
Total		2.929	7.976	15	374	1.018	4,00	451	1.231	3	6.891	19.079	10.224 14	

A.13. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Junio del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
AB0510	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	32	-	-
250,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	17	-	-
247,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	176	-	-
245,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	341	556	-	-
242,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	505	824	-	-
240,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.987	6.499	-	-
237,50	JUNIO	9	14	1,30	6	10	1,02	2	3	0,78	937	1.527	27	1,14
235,00	JUNIO	14	22	1,17	37	60	0,82	18	29	0,59	834	1.360	111	0,83
232,50	JUNIO	282	463	1,45	89	146	0,62	67	110	0,49	2.547	4.152	718	1,14
230,00	JUNIO	849	1.466	2,23	125	214	0,71	72	123	0,48	5.468	8.954	1.803	1,93
227,50	JUNIO	2.859	4.975	2,70	156	271	0,62	90	156	0,48	10.210	17.186	5.401	2,54
225,00	JUNIO	3.477	6.050	2,65	207	360	0,62	110	191	0,50	12.874	21.735	6.600	2,48
222,50	JUNIO	2.137	3.718	2,64	155	269	0,76	63	109	0,50	5.521	9.349	4.096	2,46
220,00	JUNIO	2	4	2,73	-	-	-	-	-	-	16	26	4	2,73
197,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	459	799	-	-
195,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	384	668	-	-
192,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	717	1.247	-	-
190,00	JUNIO	72	125	2,06	13	23	0,64	8	14	0,50	656	1.143	162	1,73
187,50	JUNIO	432	793	1,21	289	538	0,65	197	366	0,52	4.306	7.758	1.697	0,89
185,00	JUNIO	543	995	1,44	314	584	0,65	221	410	0,52	4.880	8.731	1.989	1,02
182,50	JUNIO	-	-	-	1	2	0,78	0	1	0,60	593	1.061	3	0,73
180,00	JUNIO	0	0	0,75	20	38	0,76	8	15	0,58	2.766	4.931	53	0,71
177,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	26	-	-
175,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
172,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		10.675	18.624	22	1.411	2.512	9	855	1.527	7	53.183	90.655	22.664	20

A.14. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Junio del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
AB0510	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
250,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
247,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
245,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
242,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
240,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
237,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
235,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
232,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
227,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.242	2.959	-	
225,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	829	1.947	-	
222,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
197,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
195,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
192,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
190,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
187,50	JUNIO	1.702	4.177	1,82	314	769	0,61	217	532	0,48	4.342	11.015	5.479	
185,00	JUNIO	1.665	4.096	1,78	319	784	0,60	189	464	0,49	4.084	10.517	5.343	
182,50	JUNIO	841	2.088	1,47	269	664	0,63	196	484	0,48	6.742	16.741	3.236	
180,00	JUNIO	652	1.623	1,39	249	618	0,62	173	429	0,48	15.166	38.334	2.670	
177,50	JUNIO	12	30	1,72	0	1	0,55	0	1	0,57	1.094	3.036	32	
175,00	JUNIO	12	31	4,06	1	2	0,56	4	10	0,41	53	149	43	
172,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total		4.885	12.045	12	1.152	2.838	4	779	1.920	3	33.552	84.698	16.803	

A.15. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Junio del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
AB0510	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
182,50	JUNIO	35	92	2,32	1	3	1,18	4	10	0,79	12	33	105	2,14
180,00	JUNIO	21	56	1,40	2	5	1,18	6	15	0,79	390	1.110	76	1,27
177,50	JUNIO	21	59	3,17	1	3	0,99	1	3	0,88	379	1.078	64	3,00
175,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
172,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	0	1	0,88	4	12	1	0,88
Total		77	207	6,90	4	11	3,34	11	28	3,34	784	2.233	246	7,29

A.16. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Julio del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
232,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	13	-	-
230,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	34	-	-
227,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	155	264	-	-
225,00	JULIO	193	337	2,31	13	23	0,66	7	12	0,43	2.228	3.752	372	2,15
222,50	JULIO	1.299	2.262	2,35	100	175	0,76	44	77	0,46	8.906	14.874	2.514	2,18
220,00	JULIO	5.119	8.854	2,49	406	695	0,72	229	389	0,51	18.804	31.863	9.938	2,29
217,50	JULIO	3.526	6.359	2,44	593	1.041	0,68	369	642	0,50	24.778	40.868	8.043	2,06
215,00	JULIO	3.019	5.437	2,42	505	894	0,69	280	489	0,49	26.129	43.032	6.819	2,05
212,50	JULIO	227	400	1,42	75	133	0,60	61	110	0,71	2.889	5.059	643	1,13
210,00	JULIO	33	58	1,42	7	12	0,62	4	8	0,59	113	198	78	1,22
190,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	201	-	-
187,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340	592	-	-
185,00	JULIO	-	-	-	2	4	0,85	1	2	0,52	659	1.184	5	0,76
182,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	31	-	-
180,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	419	729	-	-
177,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		13.416	23.706	15	1.701	2.977	6	995	1.729	4	85.398	142.383	28.413	14

A.17. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Julio del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
232,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	98	-	-
225,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	205	500	-	-
222,50	JULIO	34	85	2,21	2	6	0,71	2	6	0,43	1.534	3.743	97	2,01
220,00	JULIO	27	66	2,15	2	6	0,70	2	5	0,43	780	1.929	77	1,94
217,50	JULIO	3.605	8.413	1,93	596	1.406	0,62	420	985	0,45	2.679	6.256	10.804	1,62
215,00	JULIO	3.571	8.331	1,97	539	1.269	0,62	404	949	0,44	2.828	6.577	10.550	1,67
212,50	JULIO	5.653	13.998	2,77	386	961	0,62	349	870	0,45	6.206	15.192	15.829	2,51
210,00	JULIO	155	386	2,95	5	12	0,74	6	14	0,41	344	830	413	2,80
190,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	JULIO	1	3	0,80	3	7	0,60	2	5	0,49	363	908	14	0,61
185,00	JULIO	437	1.073	1,63	60	149	0,67	68	166	0,45	1.054	2.697	1.388	1,38
182,50	JULIO	1.575	3.920	1,29	433	1.078	0,59	331	824	0,50	7.926	20.410	5.822	1,05
180,00	JULIO	2.018	5.019	1,31	727	1.806	0,62	438	1.088	0,50	12.782	32.497	7.913	1,04
177,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	997	2.774	-	-
175,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	99	-	-
Total		17.076	41.294	19	2.754	6.700	6	2.022	4.912	5	37.531	93.912	52.907	17

A.18. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Julio del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
232,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
215,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	JULIO	92	235	2,29	-	-	-	17	43	0,82	3.434	9.599	278	2,07
210,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	114	-	-
190,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
182,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	93	-	-
180,00	JULIO	1	3	1,40	0	0	1,18	0	1	0,79	487	1.386	4	1,27
177,50	JULIO	5	14	1,89	2	5	0,94	1	4	0,77	3.467	9.879	22	1,49
175,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	298	-	-
Total		98	252	6	2	5	2	18	47	2	7.566	21.369	304	5

A.19. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Agosto del 2011.

Bench	Stage	Oxide													
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide		
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t	
222,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	489	844	-	-
220,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.155	1.984	-	-
217,50	AGOSTO	40	67	3,29	-	-	-	-	-	-	454	743	67	3,29	
215,00	AGOSTO	245	460	2,50	17	31	0,77	26	48	0,53	1.218	2.009	539	2,23	
212,50	AGOSTO	144	275	1,38	43	83	0,66	30	56	0,48	2.570	4.479	414	1,12	
210,00	AGOSTO	280	508	1,41	84	151	0,62	64	116	0,65	3.596	6.261	775	1,14	
207,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205,00	AGOSTO	19	34	1,25	12	21	0,66	11	21	0,45	234	410	76	0,87	
202,50	AGOSTO	133	277	1,36	43	90	0,68	24	51	0,50	825	1.491	418	1,11	
200,00	AGOSTO	112	234	1,42	16	34	0,68	8	16	0,50	861	1.546	284	1,28	
197,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	2	4	0,56	4	7	4	0,56	
195,00	AGOSTO	11	20	1,33	2	3	0,75	-	-	-	1	2	23	1,25	
192,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
190,00	AGOSTO	-	-	-	1	1	0,60	0	1	0,45	2	4	2	0,54	
187,50	AGOSTO	55	95	1,13	-	-	-	-	-	-	5	9	95	1,13	
185,00	AGOSTO	599	1.091	1,68	4	7	0,62	4	7	0,48	78	132	1.104	1,67	
182,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	0	0	0,72	2	4	0	0,72	
180,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
177,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
175,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total		1.638	3.059	16,75	222	422	6	169	320	5,33	11.483	19.904	3.801	16,89	

A.20. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Agosto del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
222,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	AGOSTO	1	3	3,07	-	-	-	-	-	-	8	20	3	3,07
217,50	AGOSTO	13	29	2,56	-	-	-	-	-	-	2	4	29	2,56
215,00	AGOSTO	80	193	0,86	42	102	0,55	22	52	0,51	95	223	347	0,71
212,50	AGOSTO	2.069	5.075	2,14	228	567	0,63	178	440	0,45	6.470	15.415	6.081	1,88
210,00	AGOSTO	2.632	6.489	2,79	176	436	0,65	128	316	0,44	7.276	17.306	7.242	2,56
207,50	AGOSTO	64	161	2,51	4	10	0,59	3	7	0,52	82	202	178	2,32
205,00	AGOSTO	47	105	0,82	42	93	0,59	37	83	0,44	218	500	281	0,63
202,50	AGOSTO	147	367	0,96	136	338	0,70	89	221	0,53	975	2.379	925	0,76
200,00	AGOSTO	149	368	0,88	181	447	0,71	112	276	0,51	2.278	5.589	1.092	0,71
197,50	AGOSTO	3	8	0,87	5	12	0,68	4	9	0,44	932	2.303	29	0,66
195,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	375	913	-	-
192,50	AGOSTO	18	45	0,68	15	39	0,57	22	55	0,52	130	324	139	0,58
190,00	AGOSTO	32	80	1,23	4	10	0,71	3	8	0,51	3	8	98	1,12
187,50	AGOSTO	5	13	0,74	3	6	0,49	1	2	0,43	98	244	22	0,64
185,00	AGOSTO	75	189	1,45	4	11	0,64	10	25	0,50	1.006	2.511	226	1,30
182,50	AGOSTO	12	30	1,35	1	2	0,60	2	6	0,40	20	50	38	1,17
180,00	AGOSTO	3	7	1,04	0	1	0,57	-	-	-	252	703	8	0,99
177,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.480	4.129	-	-
175,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	159	-	-
Total		5.353	13.164	23,93	842	2.074	8,67	611	1.500	6,18	21.747	52.958	16.738	21,67

A.21. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Recurso según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Agosto del 2011.

Bench	SPEE	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
222,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	AGOSTO	8	20	2,29	-	-	-	1	4	0,82	1.947	5.337	23	2,07
210,00	AGOSTO	100	255	2,29	-	-	-	18	46	0,82	1.740	4.897	301	2,07
207,50	AGOSTO	6	15	1,38	1	2	1,18	3	7	0,80	20	55	24	1,20
205,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
202,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	19	-	-
200,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	102	-	-
195,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145	402	-	-
192,50	AGOSTO	1	2	1,59	1	2	1,06	2	5	0,86	88	249	9	1,08
190,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	AGOSTO	6	18	2,29	-	-	-	-	-	-	126	357	18	2,29
185,00	AGOSTO	273	764	2,29	-	-	-	-	-	-	2	6	764	2,29
182,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
177,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.182	3.368	-	-
175,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	144	-	-
Total		394	1.074	12,13	1	4	2,24	24	61	3,29	5.343	14.937	1.139	10,99

**APÉNDICE B**

Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado

B.1. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Febrero del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
242,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	-	-
240,00	FEBRERO	-	-	-	2	2	0,55	-	-	-	563	845	2	0,55
237,50	FEBRERO	47	71	0,83	9	14	0,67	19	29	0,42	2.793	4.189	114	0,71
235,00	FEBRERO	258	387	1,11	287	430	0,62	215	322	0,47	7.447	11.170	1.140	0,74
232,50	FEBRERO	1.020	1.531	1,05	359	538	0,62	223	335	0,45	16.447	24.670	2.403	0,87
230,00	FEBRERO	1.934	2.901	1,64	597	895	0,63	748	1.123	0,46	24.634	36.951	4.918	1,18
227,50	FEBRERO	28	43	1,65	15	23	0,61	13	19	0,49	947	1.421	84	1,11
225,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	347	521	-	-
222,50	FEBRERO	-	-	-	3	4	0,62	1	2	0,53	115	172	6	0,59
220,00	FEBRERO	-	-	-	8	12	0,64	3	4	0,39	427	660	17	0,57
217,50	FEBRERO	2	4	0,76	5	8	0,60	-	-	-	645	996	11	0,65
215,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	0	0	0,47	959	1.482	0	0,47
212,50	FEBRERO	-	-	-	0	1	0,67	7	11	0,51	1.001	1.550	11	0,52
210,00	FEBRERO	9	14	1,09	2	3	0,70	41	64	0,44	3.513	5.446	82	0,56
207,50	FEBRERO	61	95	1,19	87	136	0,61	190	295	0,39	3.505	5.647	525	0,59
205,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.202	1.910	-	-
202,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	339	575	-	-
200,00	FEBRERO	0	0	1,09	-	-	-	-	-	-	578	896	0	1,09
197,50	FEBRERO	3	4	1,33	-	-	-	-	-	-	2.358	3.791	4	1,33
195,00	FEBRERO	24	37	2,21	-	-	-	5	8	0,48	1.507	2.491	45	1,91
192,50	FEBRERO	39	61	4,00	2	3	0,55	6	9	0,51	1.693	2.699	73	3,42
190,00	FEBRERO	561	869	1,81	163	253	0,62	232	360	0,44	7.164	11.151	1.482	1,27
187,50	FEBRERO	6.379	9.887	1,96	992	1.538	0,64	944	1.464	0,45	23.849	37.218	12.889	1,63
185,00	FEBRERO	6.893	10.684	1,82	1.020	1.581	0,64	1.348	2.089	0,43	31.832	50.131	14.354	1,49
182,50	FEBRERO	1.385	2.147	1,53	328	509	0,63	546	846	0,44	27.712	43.230	3.502	1,13
180,00	FEBRERO	12	18	0,93	1	1	0,69	6	10	0,45	12.137	19.247	29	0,76
177,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	39	-	-
Total		18.657	28.753	26	3.878	5.948	11	4.548	6.989	8	173.175	268.254	41.690	23

B.2. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Febrero del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
242,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	55	-	-
230,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	697	1.702	-	-
227,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	1	2	0,48	0	0	2	0,48
215,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	1	2	0,43	0	0	2	0,43
212,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	5	11	0,44	107	262	11	0,44
210,00	FEBRERO	25	61	1,06	4	9	0,60	25	61	0,42	73	178	131	0,73
207,50	FEBRERO	303	739	1,47	98	238	0,59	134	326	0,44	1.832	4.471	1.303	1,05
205,00	FEBRERO	-	-	-	1	3	0,64	0	0	0,41	1.758	4.290	4	0,61
202,50	FEBRERO	0	0	1,78	-	-	-	-	-	-	921	2.248	0	1,78
200,00	FEBRERO	24	58	0,89	10	24	0,54	7	18	0,41	530	1.293	101	0,72
197,50	FEBRERO	11	26	1,88	-	-	-	-	-	-	819	1.999	26	1,88
195,00	FEBRERO	8	20	1,56	4	9	0,54	-	-	-	1.735	4.234	29	1,25
192,50	FEBRERO	29	70	3,47	1	3	0,55	0	0	0,46	2.618	6.387	73	3,36
190,00	FEBRERO	695	1.696	2,62	47	114	0,63	39	96	0,40	3.181	7.762	1.906	2,39
187,50	FEBRERO	2.562	6.251	2,21	290	707	0,60	510	1.244	0,39	5.450	13.312	8.202	1,80
185,00	FEBRERO	4.563	11.134	1,71	635	1.550	0,62	749	1.828	0,42	14.464	35.646	14.513	1,43
182,50	FEBRERO	5.871	14.326	1,87	699	1.706	0,60	819	1.999	0,42	7.779	20.110	18.032	1,59
180,00	FEBRERO	879	2.251	2,78	72	181	0,60	81	213	0,46	14.962	40.340	2.645	2,44
177,50	FEBRERO	10	26	3,02	-	-	-	0	1	0,45	404	1.106	26	2,96
Total		14.979	36.659	26	1.860	4.545	7	2.366	5.787	5	56.527	143.377	46.991	24

B.3. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Febrero del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
242,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
207,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
202,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200,00	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	230	-	-
197,50	FEBRERO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195,00	FEBRERO	9	26	1,57	-	-	-	-	-	-	1	3	26	1,57
192,50	FEBRERO	6	18	1,27	16	46	1,01	-	-	-	130	374	64	1,08
190,00	FEBRERO	-	-	-	11	33	0,94	16	46	0,74	107	309	79	0,82
187,50	FEBRERO	36	104	1,98	17	48	0,95	24	68	0,72	808	2.260	219	1,37
185,00	FEBRERO	104	294	1,87	-	-	-	10	26	0,75	2.408	6.900	320	1,78
182,50	FEBRERO	19	53	1,66	2	6	0,98	5	14	0,74	299	842	73	1,43
180,00	FEBRERO	10	29	2,96	-	-	-	-	-	-	625	1.782	29	2,96
177,50	FEBRERO	0	1	2,44	-	-	-	-	-	-	43	123	1	2,44
Total		185	525	14	47	133	4	55	154	3	4.503	12.825	812	13,45

B.4. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Marzo del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
262,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	16	-	-
260,00	MARZO	0	0	0,73	70	105	0,57	983	1.475	0,43	387	581	1.580	0,44
257,50	MARZO	29	43	1,29	454	682	0,60	484	726	0,45	193	289	1.451	0,55
255,00	MARZO	57	86	1,33	5	7	0,59	36	54	0,42	1.222	1.833	147	0,96
252,50	MARZO	14	21	0,76	12	18	0,64	2	3	0,41	585	877	42	0,68
250,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9	-	-
247,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	1	1	0,37	16	24	1	0,37
245,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	47	-	-
242,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	31	-	-
240,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	51	-	-
237,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	298	448	-	-
235,00	MARZO	1	1	0,83	-	-	-	6	9	0,39	530	795	10	0,45
232,50	MARZO	61	91	4,22	61	91	0,63	71	107	0,41	2.117	3.176	290	1,68
230,00	MARZO	111	167	0,92	143	214	0,66	117	175	0,49	10.097	15.148	556	0,68
227,50	MARZO	4	6	0,91	26	39	0,62	6	9	0,52	4.088	6.141	55	0,64
225,00	MARZO	3	4	0,78	11	17	0,68	59	89	0,42	1.930	2.896	109	0,47
222,50	MARZO	6	9	1,01	2	2	0,59	43	64	0,48	2.193	3.290	76	0,55
220,00	MARZO	25	37	0,78	38	58	0,64	71	107	0,39	4.065	6.097	201	0,53
217,50	MARZO	-	-	-	1	1	0,56	9	13	0,49	122	184	14	0,50
215,00	MARZO	0	1	2,27	-	-	-	-	-	-	37	55	1	2,27
212,50	MARZO	2	2	4,76	-	-	-	3	4	0,51	862	1.336	6	2,08
210,00	MARZO	11	18	1,69	-	-	-	7	10	0,37	2.791	4.337	28	1,21
207,50	MARZO	138	214	1,65	18	29	0,59	75	117	0,41	4.587	7.262	359	1,16
205,00	MARZO	26	41	1,18	63	97	0,62	126	195	0,45	3.457	5.591	333	0,59
202,50	MARZO	7	11	0,98	2	4	0,61	0	1	0,51	3.290	5.318	16	0,87
200,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.919	3.154	-	-
197,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	437	753	-	-
195,00	MARZO	0	0	0,90	-	-	-	0	0	0,38	2.332	3.622	0	0,67
192,50	MARZO	45	69	1,11	15	23	0,65	-	-	-	5.790	8.975	93	0,99
190,00	MARZO	44	69	1,78	2	2	0,56	5	8	0,43	6.559	10.469	79	1,61
187,50	MARZO	130	202	1,72	7	10	0,64	1	1	0,45	11.237	18.058	213	1,66
185,00	MARZO	370	574	1,36	167	258	0,64	319	494	0,44	12.779	20.478	1.327	0,88
182,50	MARZO	2.363	3.662	2,13	520	806	0,62	904	1.402	0,44	13.394	21.586	5.870	1,52
180,00	MARZO	1.688	2.616	2,03	427	663	0,61	844	1.309	0,43	15.401	24.881	4.587	1,37
177,50	MARZO	74	115	3,17	3	5	0,62	2	2	0,46	4.067	6.441	123	3,00
175,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	13	-	-
Total		5.210	8.060	40	2.047	3.132	13	4.175	6.376	11	116.883	184.246	17.567	28

B.5. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Marzo del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
262,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
257,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
255,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
252,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	60	-	-
227,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	230	-	-
225,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-
215,00	MARZO	1	2	2,75	-	-	-	-	-	-	0	0	2	2,75
212,50	MARZO	29	70	2,78	-	-	-	-	-	-	16	39	70	2,78
210,00	MARZO	6	15	6,32	-	-	-	-	-	-	138	337	15	6,32
207,50	MARZO	161	392	1,41	80	195	0,56	101	245	0,41	1.887	4.605	833	0,92
205,00	MARZO	1.014	2.475	2,27	267	652	0,62	299	728	0,42	5.200	12.689	3.855	1,64
202,50	MARZO	1.109	2.706	2,96	117	287	0,59	89	216	0,44	9.786	23.879	3.208	2,58
200,00	MARZO	326	795	1,49	21	52	0,60	57	140	0,39	11.609	28.325	986	1,29
197,50	MARZO	21	51	2,05	0	1	0,68	30	73	0,40	5.472	13.545	125	1,08
195,00	MARZO	98	238	2,95	2	4	0,54	3	8	0,47	765	1.917	251	2,83
192,50	MARZO	149	364	2,21	5	11	0,63	8	21	0,38	40	97	395	2,07
190,00	MARZO	46	112	1,58	33	81	0,59	10	25	0,46	2.277	6.223	219	1,08
187,50	MARZO	232	567	1,76	83	202	0,61	53	130	0,46	6.620	18.030	899	1,31
185,00	MARZO	991	2.419	3,05	159	388	0,62	150	367	0,41	10.320	26.990	3.175	2,45
182,50	MARZO	3.929	9.592	2,33	662	1.616	0,60	638	1.563	0,41	23.928	60.149	12.771	1,88
180,00	MARZO	4.088	10.047	2,04	496	1.214	0,60	889	2.182	0,41	20.138	50.078	13.443	1,64
177,50	MARZO	526	1.287	2,14	72	177	0,57	252	619	0,45	2.575	6.407	2.084	1,50
175,00	MARZO	25	60	1,16	3	8	0,53	-	-	-	46	112	68	1,08
Total		12.749	31.193	41	2.001	4.888	8	2.580	6.319	6	100.939	253.716	42.400	35

B.6. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Marzo del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
262,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
257,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
255,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
252,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210,00	MARZO	5	16	6,66	-	-	-	-	-	-	1	2	16	6,66
207,50	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205,00	MARZO	-	-	-	2	6	0,90	-	-	-	7	20	6	0,90
202,50	MARZO	8	22	1,30	13	38	0,97	-	-	-	161	462	60	1,09
200,00	MARZO	11	32	1,19	12	36	0,95	6	16	0,81	526	1.514	83	1,02
197,50	MARZO	18	53	1,54	0	1	0,90	-	-	-	883	2.542	54	1,53
195,00	MARZO	2	7	1,09	-	-	-	10	28	0,82	3.046	8.765	34	0,87
192,50	MARZO	4	13	2,18	1	4	0,90	5	15	0,81	270	777	31	1,38
190,00	MARZO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	MARZO	2	6	2,44	9	25	0,99	18	53	0,73	2	6	84	0,93
185,00	MARZO	1.839	5.230	5,65	161	461	0,97	161	459	0,79	828	2.323	6.150	4,93
182,50	MARZO	6.641	18.718	4,43	536	1.490	0,95	457	1.270	0,78	7.630	21.330	21.478	3,97
180,00	MARZO	7.861	22.129	4,24	739	2.061	0,97	605	1.700	0,79	11.374	31.915	25.890	3,75
177,50	MARZO	7.190	20.193	4,05	516	1.458	0,99	674	1.885	0,80	11.464	32.128	23.535	3,60
175,00	MARZO	901	2.494	3,44	43	118	0,95	24	65	0,83	1.751	4.815	2.677	3,27
Total		24.484	68.912	38	2.033	5.696	10	1.959	5.490	7,17	37.942	106.594	80.098	34

B.7. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Abril del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
252,50	ABRIL	0	1	0,77	-	-	-	-	-	-	2	2	1	0,77
250,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
247,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
242,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-
240,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	20	-	-
237,50	ABRIL	-	-	-	1	1	0,72	1	2	0,43	10	15	3	0,51
235,00	ABRIL	-	-	-	4	6	0,60	6	8	0,42	281	421	14	0,50
232,50	ABRIL	-	-	-	9	13	0,55	74	112	0,40	1.040	1.559	125	0,42
230,00	ABRIL	2	3	0,91	-	-	-	13	19	0,40	2.949	4.424	22	0,47
227,50	ABRIL	85	128	0,83	36	54	0,60	28	42	0,46	4.894	7.342	224	0,70
225,00	ABRIL	87	130	1,45	67	100	0,61	29	43	0,46	6.069	9.103	274	0,99
222,50	ABRIL	496	744	2,13	43	64	0,68	29	44	0,45	4.933	7.400	852	1,93
220,00	ABRIL	1.264	1.896	1,67	172	258	0,63	78	117	0,46	8.209	12.313	2.271	1,49
217,50	ABRIL	11.265	16.897	1,66	1.864	2.796	0,65	1.700	2.550	0,45	58.061	87.091	22.243	1,39
215,00	ABRIL	9.516	14.275	2,00	3.002	4.503	0,63	2.095	3.143	0,47	36.733	55.099	21.921	1,50
212,50	ABRIL	6.716	10.074	2,12	1.304	1.956	0,63	1.045	1.568	0,46	13.855	20.782	13.599	1,72
210,00	ABRIL	2.074	3.112	2,12	379	569	0,67	106	159	0,49	1.484	2.226	3.840	1,84
207,50	ABRIL	4	5	2,51	-	-	-	-	-	-	1	1	5	2,51
202,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
200,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	-	-
197,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-
192,50	ABRIL	0	1	2,38	-	-	-	-	-	-	17	26	1	2,38
190,00	ABRIL	81	125	1,87	2	2	0,65	0	0	0,49	2.460	3.826	128	1,85
187,50	ABRIL	615	953	1,39	69	107	0,68	69	107	0,51	14.257	22.457	1.167	1,24
185,00	ABRIL	209	324	1,66	8	12	0,67	0	1	0,52	9.870	15.590	336	1,63
182,50	ABRIL	556	862	1,60	335	519	0,62	308	477	0,43	5.892	9.516	1.858	1,02
180,00	ABRIL	307	476	1,94	80	124	0,63	28	44	0,42	834	1.299	644	1,58
177,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.477	2.315	-	-
175,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	-	-
172,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		33.278	50.005	29	7.374	11.085	10	5.611	8.436	8	173.351	262.846	69.526	26

B.8. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Abril del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
252,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-
227,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	22	-	-
225,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	314	765	-	-
217,50	ABRIL	23	56	4,47	0	1	0,55	24	60	0,47	1.891	4.615	116	2,40
215,00	ABRIL	767	1.870	2,51	133	324	0,59	457	1.115	0,43	7.912	19.305	3.309	1,62
212,50	ABRIL	2.947	7.191	3,12	10	24	0,57	44	108	0,47	12.322	30.067	7.323	3,07
210,00	ABRIL	6.607	16.121	3,04	137	335	0,65	11	26	0,43	4.373	10.669	16.482	2,98
207,50	ABRIL	53	128	2,21	1	2	0,64	-	-	-	50	122	130	2,19
202,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
190,00	ABRIL	3	9	1,27	1	2	0,64	0	1	0,47	95	258	11	1,10
187,50	ABRIL	958	2.339	1,94	110	269	0,61	233	568	0,41	3.685	9.805	3.176	1,55
185,00	ABRIL	1.615	3.941	1,88	304	741	0,60	181	441	0,43	6.443	17.242	5.122	1,57
182,50	ABRIL	3.261	7.958	1,55	272	664	0,58	382	932	0,45	8.250	21.345	9.554	1,38
180,00	ABRIL	5.386	13.142	1,87	884	2.156	0,62	681	1.662	0,42	462	1.195	16.960	1,57
177,50	ABRIL	575	1.403	1,52	113	276	0,56	34	84	0,44	1.050	2.564	1.762	1,32
175,00	ABRIL	1	2	1,11	-	-	-	-	-	-	51	124	2	1,11
172,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		22.196	54.159	26	1.964	4.793	7	2.047	4.995	4	46.909	118.104	63.947	22

B.9. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Abril del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
252,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	295	851	-	-
212,50	ABRIL	267	770	2,60	-	-	-	-	-	-	701	2.018	770	2,60
210,00	ABRIL	1.488	4.287	3,79	1	4	0,93	1	4	0,74	1.823	5.251	4.294	3,78
207,50	ABRIL	2	6	1,74	-	-	-	-	-	-	2	5	6	1,74
202,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	ABRIL	-	-	-	1	2	0,93	1	2	0,77	0	0	4	0,85
185,00	ABRIL	4	11	1,55	10	27	0,99	1	2	0,86	6	18	40	1,14
182,50	ABRIL	214	586	2,29	32	89	0,97	-	-	-	183	503	675	2,11
180,00	ABRIL	1.390	3.794	1,93	338	924	0,97	131	357	0,81	284	795	5.075	1,67
177,50	ABRIL	562	1.585	3,57	111	312	0,97	105	290	0,80	837	2.376	2.186	2,83
175,00	ABRIL	2.700	7.625	4,04	175	489	0,98	118	329	0,80	3.216	9.095	8.444	3,74
172,50	ABRIL	13	35	2,53	-	-	-	-	-	-	1	4	35	2,53
170,00	ABRIL	1	3	2,64	-	-	-	-	-	-	0	0	3	2,64
Total		6.642	18.704	27	668	1.847	7	357	983	5	7.347	20.909	21.534	26

B.10. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Mayo del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
237,50	MAYO	20	30	0,78	14	21	0,64	28	42	0,45	301	452	93	0,60
235,00	MAYO	758	1.136	1,03	665	998	0,63	515	772	0,47	1.326	1.990	2.906	0,74
232,50	MAYO	2.053	3.080	1,07	620	930	0,63	385	577	0,49	1.042	1.563	4.587	0,91
230,00	MAYO	259	389	1,50	91	137	0,63	105	157	0,46	1.947	2.920	683	1,09
227,50	MAYO	6.735	10.103	1,73	1.548	2.322	0,63	590	885	0,48	17.470	26.205	13.310	1,45
225,00	MAYO	5.486	8.229	1,96	698	1.047	0,63	270	405	0,48	15.804	23.707	9.681	1,76
222,50	MAYO	5.053	7.579	2,05	291	436	0,63	152	228	0,50	14.578	21.867	8.243	1,93
220,00	MAYO	4.546	6.819	1,90	129	194	0,66	58	87	0,51	7.927	11.890	7.100	1,84
217,50	MAYO	495	742	1,59	54	81	0,65	28	42	0,45	2.982	4.473	865	1,44
215,00	MAYO	248	372	1,58	111	167	0,63	135	203	0,47	6.545	9.818	741	1,06
212,50	MAYO	1.456	2.184	1,32	565	848	0,63	980	1.470	0,46	14.186	21.279	4.503	0,91
210,00	MAYO	906	1.359	1,43	217	325	0,62	403	604	0,43	9.823	14.735	2.288	1,05
207,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
197,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.366	2.117	-	-
195,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.665	2.581	-	-
192,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.071	1.660	-	-
190,00	MAYO	41	64	4,26	2	3	0,57	-	-	-	2.595	4.063	67	4,11
187,50	MAYO	758	1.175	3,12	55	86	0,59	1	1	0,41	14.928	23.237	1.261	2,95
185,00	MAYO	498	772	2,89	52	80	0,66	34	53	0,48	12.866	20.198	906	2,55
182,50	MAYO	52	81	2,07	10	16	0,65	2	3	0,38	2.872	4.721	99	1,80
180,00	MAYO	302	468	0,91	32	50	0,64	90	139	0,42	532	868	657	0,79
177,50	MAYO	1	1	1,12	0	0	0,62	-	-	-	0	0	2	1,03
175,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8	-	-
172,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		29.668	44.584	32	5.156	7.741	11	3.775	5.668	7	131.832	200.351	57.993	28

B.11. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Mayo del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
237,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	9	22	0,47	38	92	22	0,47
215,00	MAYO	18	45	1,46	2	5	0,60	2	5	0,38	2.496	6.091	54	1,29
212,50	MAYO	1.564	3.816	1,38	128	312	0,60	143	348	0,46	5.503	13.427	4.476	1,26
210,00	MAYO	5.318	12.976	1,44	766	1.868	0,60	501	1.222	0,46	15.243	37.194	16.065	1,27
207,50	MAYO	9	23	1,26	0	0	0,66	-	-	-	76	186	23	1,25
200,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	390	952	-	-
187,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.545	3.771	-	-
185,00	MAYO	374	912	2,43	57	140	0,57	48	118	0,41	2.163	5.283	1.170	2,00
182,50	MAYO	926	2.259	2,21	177	432	0,61	50	121	0,48	9.706	23.979	2.812	1,89
180,00	MAYO	1.082	2.640	1,99	116	284	0,61	75	182	0,45	3.681	9.619	3.106	1,77
177,50	MAYO	403	983	1,75	70	170	0,55	130	316	0,41	759	1.985	1.469	1,32
175,00	MAYO	1	2	0,94	-	-	-	1	3	0,38	963	2.620	5	0,57
172,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		9.694	23.654	15	1.316	3.212	5	958	2.338	4	42.565	105.200	29.203	13

B.12. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Mayo del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
237,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	MAYO	8	22	2,15	-	-	-	-	-	-	109	315	22	2,15
210,00	MAYO	528	1.520	1,90	23	67	0,98	24	69	0,85	1.406	4.050	1.656	1,82
207,50	MAYO	21	61	1,36	9	25	0,99	6	16	0,77	14	40	103	1,18
200,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	18	-	-
185,00	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	161	-	-
182,50	MAYO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	230	-	-
180,00	MAYO	4	11	1,39	-	-	-	-	-	-	184	525	11	1,39
177,50	MAYO	980	2.679	2,85	182	500	0,96	33	89	0,72	253	706	3.267	2,50
175,00	MAYO	1.330	3.635	3,25	210	576	1,02	42	115	0,79	1.658	4.577	4.325	2,89
172,50	MAYO	888	2.424	3,16	159	435	1,00	100	273	0,81	3.102	8.654	3.132	2,65
170,00	MAYO	4	12	3,20	-	-	-	-	-	-	1	3	12	3,20
Total		3.763	10.364	19	583	1.603	5	205	562	4	6.869	19.279	12.529	18

B.13. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Junio del 2011.

Bench	Stage	Oxide														
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide			
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t		
255,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	0	0	0,42	-	0	-	0	0	0,42
252,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	0	1	0,42	43	65	1	0,42		
250,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	0	1	0,37	29	43	1	0,37		
247,50	JUNIO	1	2	1,07	-	-	-	-	-	-	14	21	2	1,07		
245,00	JUNIO	53	79	1,11	11	17	0,68	-	-	-	284	426	96	1,03		
242,50	JUNIO	27	40	0,92	66	98	0,61	3	4	0,42	535	803	143	0,69		
240,00	JUNIO	1.424	2.136	1,08	754	1.131	0,64	122	183	0,41	1.661	2.492	3.450	0,90		
237,50	JUNIO	85	127	0,98	46	69	0,65	47	71	0,46	804	1.206	267	0,76		
235,00	JUNIO	170	255	1,48	120	180	0,63	98	148	0,44	573	859	583	0,95		
232,50	JUNIO	820	1.230	1,48	535	803	0,63	224	336	0,46	1.337	2.005	2.370	1,05		
230,00	JUNIO	2.443	3.665	2,16	297	446	0,64	66	99	0,47	3.918	5.877	4.209	1,96		
227,50	JUNIO	3.893	5.840	2,43	303	454	0,63	623	934	0,45	9.194	13.791	7.228	2,06		
225,00	JUNIO	5.521	8.281	2,90	937	1.406	0,66	341	512	0,47	9.839	14.758	10.199	2,47		
222,50	JUNIO	3.646	5.468	2,45	263	395	0,64	58	87	0,50	3.686	5.529	5.950	2,30		
220,00	JUNIO	13	20	3,34	-	-	-	-	-	-	21	31	20	3,34		
197,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	621	963	-	-		
195,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	408	633	-	-		
192,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	671	1.040	-	-		
190,00	JUNIO	118	183	2,57	1	2	0,58	2	3	0,51	777	1.210	187	2,52		
187,50	JUNIO	4.072	6.311	2,76	69	107	0,60	29	45	0,53	4.291	6.800	6.463	2,70		
185,00	JUNIO	1.786	2.768	2,56	49	75	0,63	-	-	-	2.500	4.113	2.844	2,50		
182,50	JUNIO	299	464	2,11	4	7	0,71	43	66	0,39	1.430	2.356	537	1,88		
180,00	JUNIO	12	18	1,38	-	-	-	-	-	-	906	1.618	18	1,38		
177,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
175,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Total		24.382	36.887	33	3.456	5.189	9	1.657	2.489	7	43.541	66.639	44.565	31		

B.14. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Junio del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
255,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
252,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	88	-	-
227,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	5	13	0,35	922	2.250	13	0,35
225,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.095	2.672	-	-
222,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	JUNIO	506	1.235	2,33	37	90	0,65	48	118	0,43	2.678	6.545	1.443	2,07
185,00	JUNIO	3.152	7.692	2,47	98	239	0,60	28	67	0,36	4.824	12.165	7.998	2,40
182,50	JUNIO	3.530	8.614	2,47	26	63	0,60	101	246	0,42	3.952	9.768	8.923	2,40
180,00	JUNIO	1.395	3.404	2,05	224	547	0,61	277	675	0,44	15.532	38.769	4.625	1,64
177,50	JUNIO	3	8	1,80	0	0	0,63	7	18	0,46	1.312	3.595	26	0,89
175,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	138	-	-
Total		8.587	20.953	11	385	939	3	466	1.136	2	30.402	75.991	23.028	10

B.15. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Junio del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
255,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
252,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
182,50	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
180,00	JUNIO	206	572	1,70	3	8	0,98	1	2	0,82	1.143	3.257	583	1,69
177,50	JUNIO	21	59	1,68	1	2	1,05	3	10	0,76	93	264	70	1,54
175,00	JUNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8	-	-
Total		227	631	3	4	10	2	4	12	2	1.239	3.532	653	3

B.16. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Julio del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
237,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-
235,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-
232,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	0	0	0,38	5	8	0	0,38
230,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	14	-	-
227,50	JULIO	-	-	-	1	1	0,60	2	2	0,51	146	219	4	0,54
225,00	JULIO	244	366	1,41	100	151	0,67	29	43	0,47	2.026	3.039	559	1,14
222,50	JULIO	4.261	6.392	1,53	388	582	0,62	203	305	0,49	6.232	9.348	7.278	1,41
220,00	JULIO	9.835	14.752	2,14	922	1.383	0,63	351	527	0,46	13.802	20.703	16.662	1,96
217,50	JULIO	12.934	19.400	1,68	2.077	3.115	0,63	1.030	1.545	0,46	17.465	26.198	24.060	1,47
215,00	JULIO	6.969	10.454	1,84	488	733	0,64	650	975	0,48	15.645	23.467	12.162	1,65
212,50	JULIO	1.816	2.725	1,82	120	180	0,62	66	99	0,45	2.528	3.793	3.003	1,70
210,00	JULIO	92	138	1,27	22	33	0,65	2	3	0,51	39	59	175	1,14
190,00	JULIO	4	6	1,88	-	-	-	-	-	-	147	227	6	1,88
187,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	539	855	-	-
185,00	JULIO	-	-	-	3	5	0,57	-	-	-	158	252	5	0,57
182,50	JULIO	6	10	1,88	-	-	-	-	-	-	88	143	10	1,88
180,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
177,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		36.161	54.242	15	4.122	6.183	6	2.333	3.499	4	58.832	88.328	63.924	16

B.17. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Julio del 2011.

Bench	Stage	Transitional												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
237,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
235,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
232,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
227,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	55	-	
225,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142	346	-	
222,50	JULIO	-	-	-	63	154	0,54	62	151	0,43	1.257	3.066	304	
220,00	JULIO	191	467	0,72	249	606	0,60	138	338	0,44	213	520	1.411	
217,50	JULIO	1.344	3.279	1,95	235	574	0,61	135	330	0,47	1.640	4.002	4.182	
215,00	JULIO	6.190	15.103	2,17	286	698	0,61	174	425	0,42	6.815	16.628	16.226	
212,50	JULIO	6.753	16.478	2,05	273	666	0,62	239	584	0,42	6.893	16.818	17.728	
210,00	JULIO	181	443	1,82	11	27	0,64	7	18	0,41	104	254	487	
190,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	
187,50	JULIO	16	38	1,94	-	-	-	5	13	0,41	256	628	51	
185,00	JULIO	329	803	1,86	19	47	0,61	23	57	0,35	1.591	3.999	907	
182,50	JULIO	1.993	4.863	2,22	64	157	0,64	133	325	0,43	7.872	20.025	5.345	
180,00	JULIO	4.356	10.628	2,14	391	954	0,61	213	521	0,43	10.566	26.440	12.102	
177,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.686	4.641	-	
175,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	27	-	
Total		21.353	52.100	17	1.591	3.882	5	1.132	2.761	4	39.066	97.449	58.743	

B.18. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Julio del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
237,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
235,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
232,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
227,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
225,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
222,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
217,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
215,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212,50	JULIO	292	841	2,32	-	-	-	-	-	-	422	1.216	841	2,32
210,00	JULIO	33	94	1,57	12	35	0,99	6	17	0,80	102	293	146	1,34
190,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
182,50	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180,00	JULIO	153	420	1,44	22	60	0,98	21	58	0,82	1.035	2.934	538	1,32
177,50	JULIO	20	56	2,03	2	4	0,95	1	2	0,74	2.687	7.659	62	1,92
175,00	JULIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117	332	-	-
Total		498	1.410	7	36	99	3	28	76	2	4.363	12.435	1.586	7

B.19. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Oxido extraído durante el mes de Agosto del 2011.

Bench	Stage	Oxide												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Oxide	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
222,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	15	23	0,43	547	821	23	0,43
220,00	AGOSTO	0	0	0,94	4	7	0,58	2	4	0,44	1.161	1.742	10	0,54
217,50	AGOSTO	13	20	1,10	1	2	0,69	1	1	0,54	350	526	23	1,05
215,00	AGOSTO	137	205	1,85	10	15	0,64	-	-	-	727	1.091	220	1,77
212,50	AGOSTO	1.849	2.774	1,52	148	223	0,67	150	225	0,45	4.326	6.488	3.222	1,39
210,00	AGOSTO	1.461	2.191	1,44	200	300	0,62	84	126	0,47	952	1.428	2.617	1,30
207,50	AGOSTO	13	20	1,63	-	-	-	-	-	-	2	4	20	1,63
205,00	AGOSTO	3	4	1,28	39	60	0,65	22	34	0,46	346	536	99	0,61
202,50	AGOSTO	53	82	0,97	58	89	0,61	143	222	0,43	1.159	1.811	393	0,58
200,00	AGOSTO	6	10	0,94	52	81	0,59	56	87	0,48	621	962	178	0,55
197,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141	218	-	-
195,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190,00	AGOSTO	1	2	0,99	-	-	-	0	0	0,54	2	2	2	0,95
187,50	AGOSTO	25	39	0,89	10	16	0,64	7	11	0,52	30	47	66	0,77
185,00	AGOSTO	99	154	1,05	23	36	0,63	28	44	0,42	383	616	233	0,87
182,50	AGOSTO	12	19	1,00	1	2	0,64	-	-	-	7	10	21	0,97
180,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
177,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		3.672	5.519	16	547	830	7	494	753	5	10.207	15.482	7.103	13

B.20. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Transicional extraído durante el mes de Agosto del 2011.

Bench	Stage	Transitional													
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Transitional		
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t	
222,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	68	-	-	
220,00	AGOSTO	-	-	-	2	6	0,51	24	59	0,40	91	223	65	0,41	
217,50	AGOSTO	0	1	1,21	-	-	-	-	-	-	1	2	1	1,21	
215,00	AGOSTO	27	66	1,87	-	-	-	-	-	-	486	1.185	66	1,87	
212,50	AGOSTO	1.327	3.239	1,69	75	182	0,60	18	44	0,40	5.173	12.623	3.466	1,62	
210,00	AGOSTO	5.701	13.910	2,19	154	376	0,58	312	760	0,43	4.439	10.831	15.046	2,06	
207,50	AGOSTO	119	289	3,32	21	50	0,61	17	42	0,41	48	118	382	2,64	
205,00	AGOSTO	285	696	1,49	-	-	-	-	-	-	8	19	696	1,49	
202,50	AGOSTO	711	1.734	1,63	27	66	0,58	58	142	0,45	352	860	1.943	1,51	
200,00	AGOSTO	1.998	4.875	1,96	139	339	0,59	177	431	0,44	934	2.279	5.645	1,76	
197,50	AGOSTO	319	779	1,03	52	127	0,62	19	46	0,43	633	1.544	952	0,95	
195,00	AGOSTO	41	99	2,00	13	31	0,64	4	10	0,47	460	1.133	140	1,59	
192,50	AGOSTO	8	20	1,24	33	81	0,59	18	43	0,42	176	429	145	0,63	
190,00	AGOSTO	8	21	1,05	-	-	-	-	-	-	10	25	21	1,05	
187,50	AGOSTO	16	40	1,72	4	9	0,65	0	1	0,41	106	259	49	1,52	
185,00	AGOSTO	61	149	1,79	1	2	0,59	0	1	0,48	748	1.847	151	1,77	
182,50	AGOSTO	21	51	1,68	6	14	0,64	-	-	-	29	73	65	1,45	
180,00	AGOSTO	7	17	1,17	-	-	-	-	-	-	236	649	17	1,17	
177,50	AGOSTO	0	1	1,79	-	-	-	-	-	-	1.581	4.358	1	1,79	
175,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	113	-	-	
Total		10.650	25.986	29	526	1.283	7	648	1.581	5	15.565	38.599	28.850	26	

B.21. Recopilación del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado según el tipo de material Roca Fresca extraído durante el mes de Agosto del 2011.

Bench	Stage	Fresh												
		High Grade Ore			Medium Grade Ore			Low Grade Ore			Waste		Fresh	
		bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	g/t	bcm	tonnes	tonnes	g/t
222,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	228	-	-
210,00	AGOSTO	934	2.690	2,27	15	43	0,96	23	65	0,76	1.817	5.233	2.798	2,21
207,50	AGOSTO	28	80	1,49	-	-	-	-	-	-	2	7	80	1,49
205,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
202,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	194	-	-
192,50	AGOSTO	5	15	3,67	-	-	-	6	18	0,78	47	135	33	2,10
190,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	56	-	-
187,50	AGOSTO	0	0	1,23	1	3	0,95	1	2	0,81	29	83	6	0,91
185,00	AGOSTO	103	298	1,52	-	-	-	-	-	-	635	1.829	298	1,52
182,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	19	-	-
177,50	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	928	2.646	-	-
175,00	AGOSTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	215	-	-
Total		1.070	3.083	10	16	47	2	30	85	2	3.702	10.631	3.215	8

**APÉNDICE C**

Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos y  
Control de Grado del material extraído

C.1. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Febrero del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	13.779	24.747	2,28	1.814
	Tranitional	9.500	23.561	1,90	1.439
	Fresh	539	1.493	1,66	80
	Total	23.818	49.802	2,08	3.333
Med	Oxide	2.771	4.935	0,67	107
	Tranitional	1.803	4.452	0,62	89
	Fresh	102	273	1,11	10
	Total	4.676	9.661	0,66	205
Low	Oxide	1.882	3.341	0,50	53
	Tranitional	1.160	2.859	0,48	44
	Fresh	151	408	0,77	10
	Total	3.193	6.608	0,51	108
Total Ore	Oxide	18.432	33.023	1,86	1.974
	Tranitional	12.464	30.872	1,58	1.572
	Fresh	792	2.175	1,42	100
	Total	<b>31.688</b>	<b>66.070</b>	<b>1,72</b>	<b>3.646</b>
Waste	Oxide	<b>173.521,65</b>	<b>298.843</b>		
	Tranitional	<b>63.754</b>	<b>162.169</b>		
	Fresh	<b>3.997</b>	<b>11.234</b>		
	Total	<b>241.273</b>	<b>472.245</b>		

C.2. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Marzo del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	6.819	11.979	1,88	726
	Tranitional	13.095	32.412	1,90	1.981
	Fresh	15.674	43.659	3,45	4.842
	Total	35.587	88.050	2,67	7.548
Med	Oxide	2.278	3.990	0,65	83
	Tranitional	2.661	6.627	0,62	133
	Fresh	1.803	4.985	0,96	154
	Total	6.741	15.602	0,74	370
Low	Oxide	1.574	2.777	0,48	43
	Tranitional	1.905	4.734	0,46	70
	Fresh	3.008	8.285	0,82	219
	Total	6.487	15.796	0,65	332
Total Ore	Oxide	10.670	18.746	1,41	852
	Tranitional	17.660	43.773	1,55	2.183
	Fresh	20.485	56.929	2,85	5.215
	Total	<b>48.816</b>	<b>119.448</b>	<b>2,15</b>	<b>8.251</b>
Waste	Oxide	<b>104.420,97</b>	<b>180.965</b>		
	Tranitional	<b>100.511</b>	<b>255.210</b>		
	Fresh	<b>46.491</b>	<b>130.211</b>		
	Total	<b>251.423</b>	<b>566.387</b>		

C.3. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Abril del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	28.874	47.821	2,06	3.161
	Tranitional	16.870	41.186	2,54	3.364
	Fresh	2.881	7.799	3,11	781
	Total	48.625	96.805	2,35	7.305
Med	Oxide	5.660	9.384	0,65	197
	Tranitional	1.658	4.057	0,63	82
	Fresh	287	768	0,98	24
	Total	7.605	14.210	0,66	303
Low	Oxide	3.572	5.923	0,50	95
	Tranitional	1.195	2.904	0,49	46
	Fresh	496	1.330	0,81	35
	Total	5.263	10.157	0,54	175
Total Ore	Oxide	38.106	63.128	1,70	3.452
	Tranitional	19.723	48.148	2,26	3.491
	Fresh	3.664	9.896	2,64	839
	Total	<b>61.493</b>	<b>121.172</b>	<b>2,00</b>	<b>7.783</b>
Waste	Oxide	<b>168.662,44</b>	<b>283.188</b>		
	Tranitional	<b>62.593</b>	<b>154.485</b>		
	Fresh	<b>10.554</b>	<b>29.355</b>		
	Total	<b>241.810</b>	<b>467.028</b>		

C.4. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Mayo del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	22.096	38.267	2,12	2.605
	Tranitional	8.463	20.339	1,89	1.233
	Fresh	2.929	7.976	2,75	705
	Total	33.488	66.582	2,12	4.543
Med	Oxide	3.501	6.051	0,65	127
	Tranitional	1.279	3.089	0,61	60
	Fresh	374	1.018	1,02	33
	Total	5.154	10.157	0,67	220
Low	Oxide	2.200	3.799	0,50	61
	Tranitional	840	2.041	0,51	34
	Fresh	451	1.231	0,77	31
	Total	3.491	7.071	0,55	126
Total Ore	Oxide	27.796	48.117	1,81	2.794
	Tranitional	10.582	25.469	1,62	1.327
	Fresh	3.754	10.224	2,34	769
	Total	<b>42.133</b>	<b>83.810</b>	<b>1,81</b>	<b>4.889</b>
Waste	Oxide	<b>142.975,85</b>	<b>244.097</b>		
	Tranitional	<b>41.234</b>	<b>101.743</b>		
	Fresh	<b>6.891</b>	<b>19.079</b>		
	Total	<b>191.101</b>	<b>364.919</b>		

C.5. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Junio del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	10.675	18.624	2,47	1.477
	Tranitional	4.885	12.045	1,69	655
	Fresh	77	207	2,32	15
	Total	15.637	30.876	2,16	2.148
Med	Oxide	1.411	2.512	0,66	54
	Tranitional	1.152	2.838	0,61	56
	Fresh	4	11	1,13	0
	Total	2.567	5.361	0,64	110
Low	Oxide	855	1.527	0,51	25
	Tranitional	779	1.920	0,48	30
	Fresh	11	28	0,80	1
	Total	1.644	3.476	0,50	55
Total Ore	Oxide	12.940	22.664	2,13	1.555
	Tranitional	6.816	16.803	1,37	741
	Fresh	92	246	2,09	17
	Total	<b>19.848</b>	<b>39.713</b>	<b>1,81</b>	<b>2.313</b>
Waste	Oxide	<b>58.161,40</b>	<b>98.758</b>		
	Tranitional	<b>33.552</b>	<b>84.698</b>		
	Fresh	<b>784</b>	<b>2.233</b>		
	Total	<b>92.498</b>	<b>185.689</b>		

C.6. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Julio del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	13.416	23.706	2,42	1.848
	Tranitional	17.076	41.294	2,09	2.773
	Fresh	98	252	2,26	18
	Total	30.590	65.253	2,21	4.639
Med	Oxide	1.701	2.977	0,69	66
	Tranitional	2.754	6.700	0,62	133
	Fresh	2	5	0,96	0
	Total	4.457	9.682	0,64	199
Low	Oxide	995	1.729	0,51	28
	Tranitional	2.022	4.912	0,47	74
	Fresh	18	47	0,81	1
	Total	3.036	6.688	0,48	103
Total Ore	Oxide	16.112	28.413	2,13	1.942
	Tranitional	21.853	52.907	1,75	2.980
	Fresh	119	304	2,02	20
	Total	<b>38.083</b>	<b>81.624</b>	<b>1,88</b>	<b>4.942</b>
Waste	Oxide	<b>85.581,64</b>	<b>142.695</b>		
	Tranitional	<b>37.775</b>	<b>94.509</b>		
	Fresh	<b>7.566</b>	<b>21.369</b>		
	Total	<b>130.923</b>	<b>258.574</b>		

C.7. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Recursos del material extraído durante el mes de Agosto del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	1.638	3.059	1,69	167
	Tranitional	5.353	13.164	2,35	993
	Fresh	394	1.074	2,28	79
	Total	7.384	17.297	2,23	1.238
Med	Oxide	222	422	0,66	9
	Tranitional	842	2.074	0,65	44
	Fresh	1	4	1,11	0
	Total	1.066	2.500	0,66	53
Low	Oxide	169	320	0,55	6
	Tranitional	611	1.500	0,47	23
	Fresh	24	61	0,82	2
	Total	804	1.881	0,50	30
Total Ore	Oxide	2.030	3.801	1,48	181
	Tranitional	6.806	16.738	1,97	1.059
	Fresh	419	1.139	2,19	80
	Total	<b>9.254</b>	<b>21.678</b>	<b>1,89</b>	<b>1.321</b>
Waste	Oxide	<b>11.482,69</b>	<b>19.904</b>		
	Tranitional	<b>21.747</b>	<b>52.958</b>		
	Fresh	<b>5.343</b>	<b>14.937</b>		
	Total	<b>38.573</b>	<b>87.799</b>		

C.8. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Febrero del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	18.657	28.753	1,78	1.643
	Transitional	14.979	36.659	1,96	2.313
	Fresh	185	525	1,90	32
	Total	33.820	65.938	1,88	3.988
Med	Oxide	3.880	5.950	0,63	121
	Transitional	1.860	4.545	0,61	89
	Fresh	47	133	0,97	4
	Total	5.787	10.628	0,63	214
Low	Oxide	4.548	6.989	0,44	100
	Transitional	2.372	5.802	0,42	78
	Fresh	55	154	0,73	4
	Total	6.975	12.945	0,44	181
Total Ore	Oxide	27.084	41.692	1,39	1.864
	Transitional	19.211	47.006	1,64	2.479
	Fresh	286	812	1,52	40
	Total	<b>46.582</b>	<b>89.510</b>	<b>1,52</b>	<b>4.383</b>
Waste	Oxide	<b>173.740,58</b>	<b>269.103</b>		
	Transitional	<b>57.354</b>	<b>145.396</b>		
	Fresh	<b>4.503</b>	<b>12.825</b>		
	Total	<b>235.598</b>	<b>427.324</b>		

C.9. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Marzo del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	5.210	8.060	1,99	515
	Tranitional	12.749	31.193	2,29	2.299
	Fresh	24.484	68.912	4,31	9.546
	Total	42.442	108.165	3,55	12.360
Med	Oxide	2.047	3.132	0,62	62
	Tranitional	2.001	4.888	0,60	94
	Fresh	2.033	5.696	0,97	178
	Total	6.081	13.716	0,76	334
Low	Oxide	4.175	6.376	0,44	89
	Tranitional	2.580	6.319	0,41	84
	Fresh	1.959	5.490	0,79	140
	Total	8.714	18.185	0,54	313
Total Ore	Oxide	11.431	17.567	1,18	667
	Tranitional	17.330	42.400	1,82	2.478
	Fresh	28.476	80.098	3,83	9.863
	Total	<b>57.238</b>	<b>140.066</b>	<b>2,89</b>	<b>13.008</b>
Waste	Oxide	<b>116.893,60</b>	<b>184.263</b>		
	Tranitional	<b>100.939</b>	<b>253.716</b>		
	Fresh	<b>37.942</b>	<b>106.594</b>		
	Total	<b>255.774</b>	<b>544.573</b>		

C.10. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Abril del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	33.278	50.005	1,88	3.022
	Tranitional	22.196	54.159	2,36	4.101
	Fresh	6.642	18.704	3,40	2.042
	Total	62.116	122.867	2,32	9.165
Med	Oxide	7.374	11.085	0,64	227
	Tranitional	1.964	4.793	0,61	94
	Fresh	668	1.847	0,97	58
	Total	10.006	17.725	0,66	378
Low	Oxide	5.611	8.436	0,46	124
	Tranitional	2.047	4.995	0,43	69
	Fresh	357	983	0,80	25
	Total	8.015	14.415	0,47	219
Total Ore	Oxide	46.262	69.526	1,51	3.373
	Tranitional	26.208	63.947	2,07	4.264
	Fresh	7.667	21.534	3,07	2.125
	Total	<b>80.137</b>	<b>155.007</b>	<b>1,96</b>	<b>9.762</b>
Waste	Oxide	<b>173.351,17</b>	<b>262.846</b>		
	Tranitional	<b>46.909</b>	<b>118.104</b>		
	Fresh	<b>7.347</b>	<b>20.909</b>		
	Total	<b>227.607</b>	<b>401.859</b>		

C.11. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Mayo del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	29.668	44.584	1,81	2.589
	Tranitional	9.694	23.654	1,62	1.229
	Fresh	3.763	10.364	2,91	970
	Total	43.125	78.602	1,89	4.788
Med	Oxide	5.156	7.741	0,63	157
	Tranitional	1.316	3.212	0,60	62
	Fresh	583	1.603	0,99	51
	Total	7.055	12.555	0,67	270
Low	Oxide	3.775	5.668	0,47	85
	Tranitional	958	2.338	0,45	34
	Fresh	205	562	0,80	14
	Total	4.937	8.567	0,48	133
Total Ore	Oxide	38.598	57.993	1,52	2.831
	Tranitional	11.969	29.203	1,41	1.324
	Fresh	4.551	12.529	2,57	1.036
	Total	<b>55.117</b>	<b>99.725</b>	<b>1,62</b>	<b>5.191</b>
Waste	Oxide	<b>131.831,57</b>	<b>200.351</b>		
	Tranitional	<b>42.565</b>	<b>105.200</b>		
	Fresh	<b>6.869</b>	<b>19.279</b>		
	Total	<b>181.266</b>	<b>324.830</b>		

C.12. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Junio del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	24.382	36.887	2,45	2.903
	Transitional	8.587	20.953	2,39	1.613
	Fresh	227	631	1,70	35
	Total	33.196	58.471	2,42	4.550
Med	Oxide	3.456	5.189	0,64	107
	Transitional	385	939	0,61	18
	Fresh	4	10	0,99	0
	Total	3.844	6.138	0,64	126
Low	Oxide	1.657	2.489	0,46	36
	Transitional	466	1.136	0,43	16
	Fresh	4	12	0,77	0
	Total	2.126	3.636	0,45	52
Total Ore	Oxide	29.494	44.565	2,13	3.046
	Transitional	9.438	23.028	2,22	1.647
	Fresh	235	653	1,67	35
	Total	<b>39.167</b>	<b>68.246</b>	<b>2,15</b>	<b>4.728</b>
Waste	Oxide	<b>43.540,59</b>	<b>66.639</b>		
	Transitional	<b>30.402</b>	<b>75.991</b>		
	Fresh	<b>1.239</b>	<b>3.532</b>		
	Total	<b>75.182</b>	<b>146.162</b>		

C.13. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Julio del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	36.161	54.242	1,82	3.176
	Tranitional	21.353	52.100	2,10	3.513
	Fresh	498	1.410	2,00	91
	Total	58.012	107.752	1,96	6.780
Med	Oxide	4.122	6.183	0,63	125
	Tranitional	1.591	3.882	0,61	76
	Fresh	36	99	0,98	3
	Total	5.749	10.165	0,63	204
Low	Oxide	2.333	3.499	0,47	53
	Tranitional	1.132	2.761	0,43	38
	Fresh	28	76	0,81	2
	Total	3.492	6.336	0,46	93
Total Ore	Oxide	42.615	63.924	1,63	3.354
	Tranitional	24.075	58.743	1,92	3.627
	Fresh	561	1.586	1,88	96
	Total	<b>67.252</b>	<b>124.253</b>	<b>1,77</b>	<b>7.077</b>
Waste	Oxide	<b>58.832,22</b>	<b>88.328</b>		
	Tranitional	<b>39.066</b>	<b>97.449</b>		
	Fresh	<b>4.363</b>	<b>12.435</b>		
	Total	<b>102.262</b>	<b>198.212</b>		

C.14. Resumen del reporte emitido para el Modelo de Control de Grado del material extraído durante el mes de Agosto del 2011.

		BCM	Tonnes	Grade	Oz
High	Oxide	3.672	5.519	1,47	261
	Tranitional	10.650	25.986	2,00	1.672
	Fresh	1.070	3.083	2,18	216
	Total	15.393	34.588	1,93	2.149
Med	Oxide	547	830	0,63	17
	Tranitional	526	1.283	0,59	24
	Fresh	16	47	0,96	1
	Total	1.089	2.160	0,62	43
Low	Oxide	509	776	0,45	11
	Tranitional	648	1.581	0,43	22
	Fresh	30	85	0,77	2
	Total	1.186	2.442	0,45	35
Total Ore	Oxide	4.729	7.126	1,26	289
	Tranitional	11.824	28.850	1,85	1.718
	Fresh	1.116	3.215	2,13	220
	Total	<b>17.669</b>	<b>39.190</b>	<b>1,77</b>	<b>2.227</b>
Waste	Oxide	<b>10.754,57</b>	<b>16.303</b>		
	Tranitional	<b>15.565</b>	<b>38.599</b>		
	Fresh	<b>3.702</b>	<b>10.631</b>		
	Total	<b>30.022</b>	<b>65.533</b>		

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	CONCILIACION DEL MODELO DE RECURSOS Vs. MODELO DE CONTROL DE GRADO EN LOS AVANCES MENSUALES DE LA MINA AÑO 2011, CONCESIÓN CHOCO 10, PROMOTORA MINERA DE GUAYANA, PMG, SA. EL CALLAO, EDO. BOLIVAR
<b>Subtítulo</b>	

### Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Tabata S, Amilcar de J.	<b>CVLAC</b>	17.047.303
	<b>e-mail</b>	udotabata_86@hotmail.com
	<b>e-mail</b>	
	<b>CVLAC</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>CVLAC</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	

### Palabras o frases claves:

Reconciliación
Modelo geológico
Planificación de minas
Mineral
Estéril

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Departamento de Ingeniería de Minas	Ingeniería de Minas

### Resumen (abstract):

Este trabajo de grado tiene como objetivo general Conciliar el Modelo de Recursos vs. Modelo de Control de Grado en los avances mensuales de la Mina año 2011, Concesión "CHOCO 10", Promotora Minera de Guayana, PMG, S.A., El Callao, Estado Bolívar. El tipo de investigación que se adopto fue proyectivo debido a que con el cumplimiento de los objetivos propuestos se lograra tener una estimación mas precisa de las reservas minerales que contiene el yacimiento, mientras que el diseño de la investigación aplicado es documental debido a que se realizo una revisión en forma detallada de todas las documentaciones bibliográficas referentes al área de estudio, de igual forma la investigación es de campo, ya que está basada en la recolección y registro ordenado de los datos directamente de la realidad donde se presentaron los eventos del tema escogido como objetivo de estudio. La población estuvo constituida por las minas en estudio, las cuales conforman la Concesión CHOCO 10, ubicada al Sur-Oeste de la población del Callao, Edo Bolívar, las cuales son :Rosika, Coacia, Pisolita Norte y Pisolita Sur, siendo la muestra los avances de los frentes de las minas de la concesión "CHOCO 10". Entre

las conclusiones mas resaltantes se tiene que: a través del estudio y análisis realizado a lo largo del desarrollo de esta investigación se pudo observar y comprender la variación que existe entre el modelo de recursos y el modelo de control de grado utilizados en la empresa para las evaluaciones de los planes. Emitir planes de producción mineral resulta una tarea bastante delicada y mas aun si el yacimiento a explotar representa algún interés económico potencial como en este caso, es por esto que el estudio conciliatorio realizado en esta oportunidad repercute de manera directa en los flujos de caja de la empresa y a su vez hace mas atractiva la oferta y demanda de sus acciones, asumiendo entonces que se incrementarían las reservas a medida que avance en la producción, se obtendrán beneficios considerables que harán de esta una buena inversión. En caso contrario, si a medida que se avanza dentro de la mina se observa una disminución de las reservas minerales, también es provechoso, ya que se trabajaría enfocándose directamente en los cuerpos minerales ya definidos con ambos modelos.

Como recomendaciones se tiene: incrementar los equipos de perforación para control de grado, con el objeto de obtener resultados mas precisos de la distribución mineral con anticipación, aumentar la profundidad de las perforaciones de control de grado, ya que de esta manera se obtiene un mayor avance, efectuar actualizaciones al modelo de recursos en base a los testigos exploratorios, debido a que de esta manera se generaría mayor confiabilidad al momento de realizar perforaciones para control de grado.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

### Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Osio, Bezeida	<b>ROL</b>	CA <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	<b>CVLAC</b>	7.253.131
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	
Fernández, Jesús	<b>ROL</b>	CA <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>CVLAC</b>	5.554.647
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	
Silva, Gisela	<b>ROL</b>	CA <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>CVLAC</b>	12.598.208
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	

### Fecha de discusión y aprobación:

**Año      Mes      Día**

2012	11	15
------	----	----

**Lenguaje**   spa

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

### Archivo(s):

Nombre de archivo
TRABAJO DE GRADO AMILCAR TABATA.doc

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L  
M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_ - .**

### Alcance:

**Espacial :** \_\_\_\_\_ (Opcional)

**Temporal:** \_\_\_\_\_ (Opcional)

### Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero de Minas  
\_\_\_\_\_

**Nivel Asociado con el Trabajo:** Pregrado  
\_\_\_\_\_

### Área de Estudio:

Departamento de Ingeniería de Minas  
\_\_\_\_\_

### Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE	RECIBIDO POR	FECHA	HORA
SISTEMA DE BIBLIOTECA	<i>[Signature]</i>	5/8/09	5:30

Cordialmente,  
*[Signature]*  
**JUAN A. BOLANOS CURVELO**  
Secretario

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) :** "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."



---

**AUTOR 1**

---

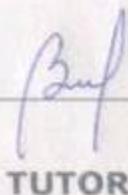
**AUTOR 2**

---

**AUTOR 3**

---

**AUTOR 4**



---

**TUTOR**