



## Seminario “Valorización de Propiedades Mineras”

# Lineamientos CIM – para Recursos y Reservas Mineras

Incrementando Confianza

Reservas Mineras  
• Probadas  
• Probables

Recursos Mineros  
• Medidos  
• Indicados  
• Inferidos

Depósitos

Mineralización

**Juan Pablo Gonzalez**

27 de Junio 2012

*“A Globally Integrated Team  
with  
Local Expertise and Experience”*



# Visión General – Elementos Claves

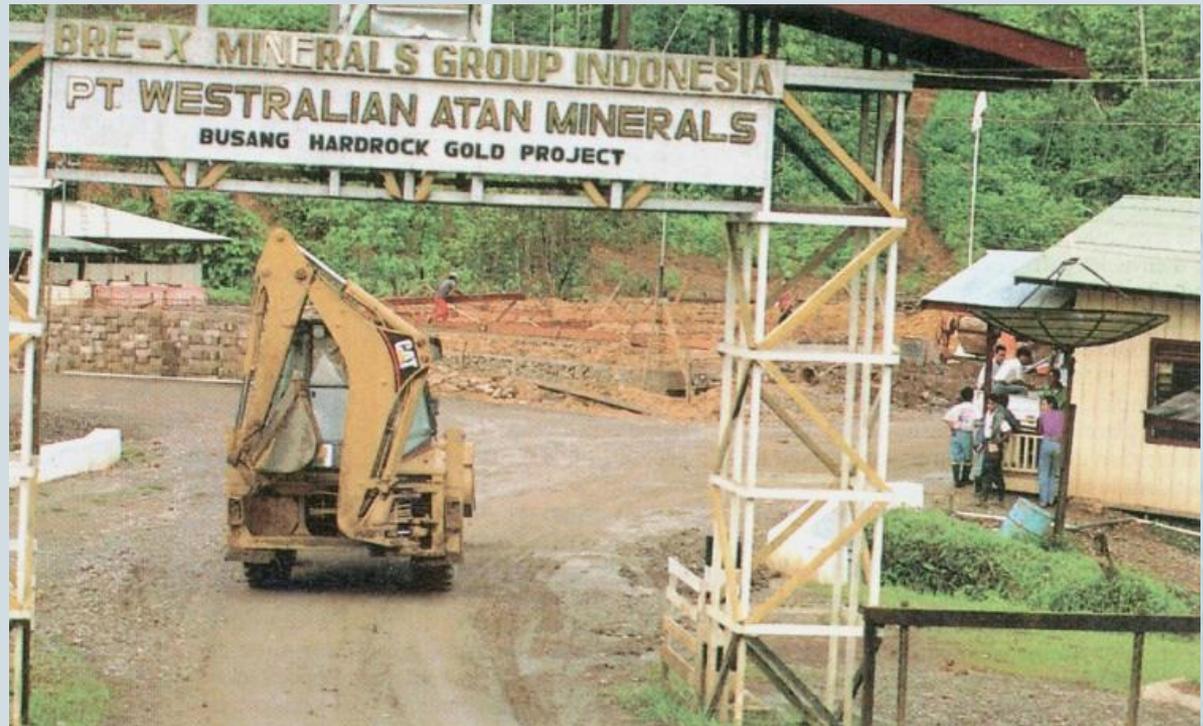


- 1) Introducción
- 2) QP (Persona Calificada)
- 3) Definiciones & Referencias (43-101 & CIM)
- 4) Base de Datos Recurso – QA/QC
- 5) Interpretación Geológica & Modelamiento
- 6) Proceso de Estimación de Reservas Mineras
- 7) Clasificación de Recursos y Reservas Mineras
- 8) Ciclo de Vida de un Proyecto Minero
- 9) Check List de factores Modificadores
- 10) Estudios de Ingeniería
- 11) Referencias

# Viewpoint



# Donde en el mundo estaba el Oro?



# Definición de Estándares CIM



- La definición de estándares CIM establece normas para la clasificación de Recursos y Reservas Mineras estimadas en distintas categorías
- La definiciones de Recursos y Reservas Mineras fueron incorporadas, como referencia, en las normas del National Instrument 43-101 para Divulgación de los Proyectos Mineros
- Para la Definición de Estándares CIM un Informe Técnico es definido como un informe que contiene la documentación de respaldo relevante, procedimientos de estimación y la descripción de la información de exploración, o la estimación de Recursos y Reservas Mineras

# Propósito - Regulaciones de Valores y Requerimientos



- Minería y Exploración minera requiere el acceso a grandes cantidades de capital de riesgo
- El público y los analistas necesitan información que le ayude a tomar decisiones de inversión
- Confianza de los inversionistas es crítico para los mercados de inversión y de capital.
- Los documentos se proporcionan para estar disponibles públicamente-> destinado a ser leído por el inversionista común.

**\*\*\* Debido a esto, el informe técnico debe estar escrito en un lenguaje claro y sencillo comprensible para el público.**

# Número de empresas mineras que cotizan en bolsa en todo el mundo

CANADA	UK	USA	ASX	JSE	HONG KONG
TSX 371	LSE 44	NYSE 45	700	56	HKEx 69
TSX Venture 1294	AIM 147	NYSE AE 96			
CNSX 6	191	141	700	56	69
1732 – 60%		World Total	1157		

# National Instrument 43-101

## Que es National Instrument 43-101?

Una norma desarrollada por los Administradores de Valores Canadienses (CSA) y administrados por las comisiones provinciales de valores que rige cómo los emisores divulgan información científica y técnica sobre sus proyectos mineros para el público.

**Los documentos NI 43-101 son exhaustivos y claramente entregan: (A) que puede ser divulgado; (B) cómo la divulgación ha de hacerse; y (C) qué se requiere para su divulgación.**



# Documentos NI 43-101

Incrementando Confianza

Reservas  
Mineras  
• Probadas  
• Probables

Recursos  
Mineros  
• Medidos  
• Indicados  
• Inferidos

Depósitos

Mineralización

**National Instrument 43-101:** Un documento que delinea la divulgación de proyecto minerales y presenta las reglas que deben ser seguidas (por ejemplo, divulgaciones prohibidas, Requerimientos para la Divulgación, etc.)

**Companion Policy 43-101:** Documento que explica cómo algunas disposiciones de la norma NI 43-101 se han de interpretar.

**Form 43-101:** Los requisitos específicos para la preparación y el contenido de un informe técnico que debe ser presentada ante los reguladores de valores

**Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum (CIM):**

- La Definición de Estándares CIM sobre Recursos Mineros y Reservas Mineras
- Estimación CIM de Lineamientos de Buenas Prácticas para Recursos y Reservas Mineras
- Lineamientos de Buenas Practicas para Exploracion Minera

**\*\*\*\*Todos los involucrados por trabajo con la norma NI 43-101 de trabajo deben comprender plenamente todos los requerimientos de estos documentos y otras normas aplicables a su ámbito.**

# LO NUEVO DEL INSTRUMENTO - CODIGO EXTRANJERO



- Cambios recientes en la norma NI 43-101, es que se ha vuelto más flexible, al permitir el uso de códigos extranjeros
- Un emisor que está constituido u organizado en una jurisdicción extranjera o está haciendo la divulgación de sus proyectos de minerales en una jurisdicción extranjera puede hacer la divulgación y presentar un informe técnico que utilice las categorías de recursos y reservas mineras sobre la base de un "código extranjero aceptable".
- Definido para incluir JORC Code, PERC Code, SAMREC Code, SEC Industry Guide 7, Certification Code.
- **PERO: Emisor debe incluir en el informe técnico una reconciliación de cualquier diferencia material entre los recursos mineros y las categorías de reservas mineras, usadas bajo las definiciones CIM.**

# QP (Persona Calificada)



Todos los trabajos de estimación de Recursos Mineros y Reservas Mineras (MRMR) que da lugar a informes públicos deben ser diseñado y realizados bajo la dirección de un QP en conformidad con el National Instrument 43-101 (NI 43-101) y formularios relacionados

Un QP es definido en el NI 43-101 como:

- un individuo quien es un ingeniero o geo-científico con al menos cinco (5) años de experiencia en exploración minera, desarrollo minero, operación minera, evaluación de proyectos o alguna combinación de estas
- tener experiencia relevante para la materia objeto del proyecto mineral y informes técnicos
- es un miembro de buena reputación en una asociación profesional

La divulgación de las estimaciones de MRMR debe ser realizado de acuerdo con las definiciones estándar de la industria aprobados por el **CIM (the CIM Standards adopted by the CIM Council in August 2002 - 2011)** lo cual ha sido incorporado como referencia dentro del NI 43-101.

# Rol del QP (Persona Calificada)



Section 2.1 Instrument: All disclosure of scientific or technical information must be based upon information prepared by or under the supervision of a qualified person.

Section 5.1 Instrument: A technical report must be prepared by or under the supervision of one or more qualified persons.

Section 5.2 Instrument: A Technical Report must be signed, (sealed), and dated by each responsible qualified person.

Section 2.1 Companion Policy: The qualified person is responsible for preparing the technical report and providing scientific and technical advice. (Section 1.1 and 5.1 of the Companion Policy)

# Definiciones

Incrementando Confianza

Reservas  
Mineras  
• Probadas  
• Probables

Recursos  
Mineros  
• Medidos  
• Indicados  
• Inferidos

Depósitos

Mineralización

- **Mineralización:** definido por el CIM, significa:  
“material de potencial interés. Recursos Mineros y Reservas Mineras son un subconjunto económico de tal mineralización”.
- **Deposito:** definido por el CIM, significa:  
“un fenómeno natural de los minerales o agregado mineral, en tal cantidad y calidad para invitar a la explotación”.
- **Clasificación and Categorización:**  
“un deposito de mineral puede ser subdividido dentro de dos Clases, Recursos Mineros y Reservas Mineras”.
- Cada Clase puede ser además subdividida de la siguiente manera:  
Recursos Mineros:
  - Medido, Indicado e InferidoReservas Mineras:
  - Probadas y Probables• Criterios usados para la clasificación deberían ser suficientemente documentada para que la clasificación pueda ser reproducida por otros

# Definiciones



**Recursos Minerales:** (as defined in the CIM Standards and referenced in NI 43-101, means):

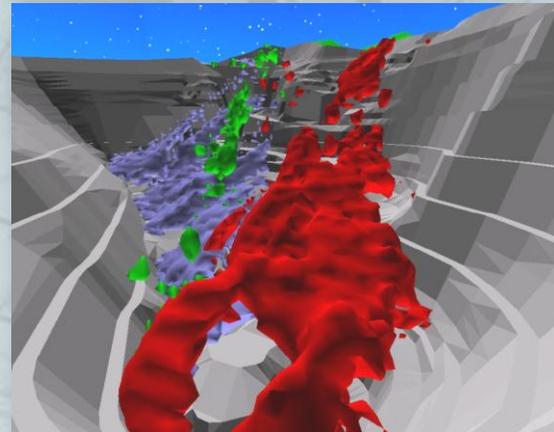
“El Recurso Minero es una concentración u ocurrencia de material natural, sólido, inorgánico, u orgánico fosilizado terrestre de tal forma, cantidad, y calidad que existe una razonable apreciación acerca de su potencial técnico-económico. La localización, tonelajes, contenidos, características geológicas, y el grado de continuidad de la mineralización es estimada, conocida, o interpretada a partir de específicas evidencias geológicas, metalúrgicas, y tecnológicas”.

# Definiciones



**Reservas Mineras:** (as defined in the CIM Standards and referenced in NI 43-101, means):

“la porción economicamente explotable de un recurso mineral medido ó recurso mineral Indicado demostrado por al menos un Estudio de Prefactibilidad. Este estudio debe incluir una adecuada información sobre la Minería, procesamiento, metalurgia, factores económicos, y otros factores relevantes que demuestren, al momento de la presentación del informe, que la extracción económica puede ser justificada. Una reserva minera incluye materiales diluyentes y provisiones por perdidas que pueden ocurrir cuando el material es extraído”.



# Definiciones



## Estudio de Prefactibilidad:

“un estudio exhaustivo de la viabilidad de un proyecto minero que ha avanzado a la etapa donde el método de extracción, en el caso de la minería subterránea, o la configuración cielo abierto, ha sido establecido, si un método efectivo de procesamiento de minerales ha sido determinado incluido un análisis financiero, Basado sobre razonables supuestos técnicos, ingeniería, operacionales, y factores económicos y evaluación de otros factores relevantes lo cuales son suficientes para un QP, actuando razonablemente, para determinar si todo o parte del Recurso Minero puede ser clasificado como Reserva Minera”.

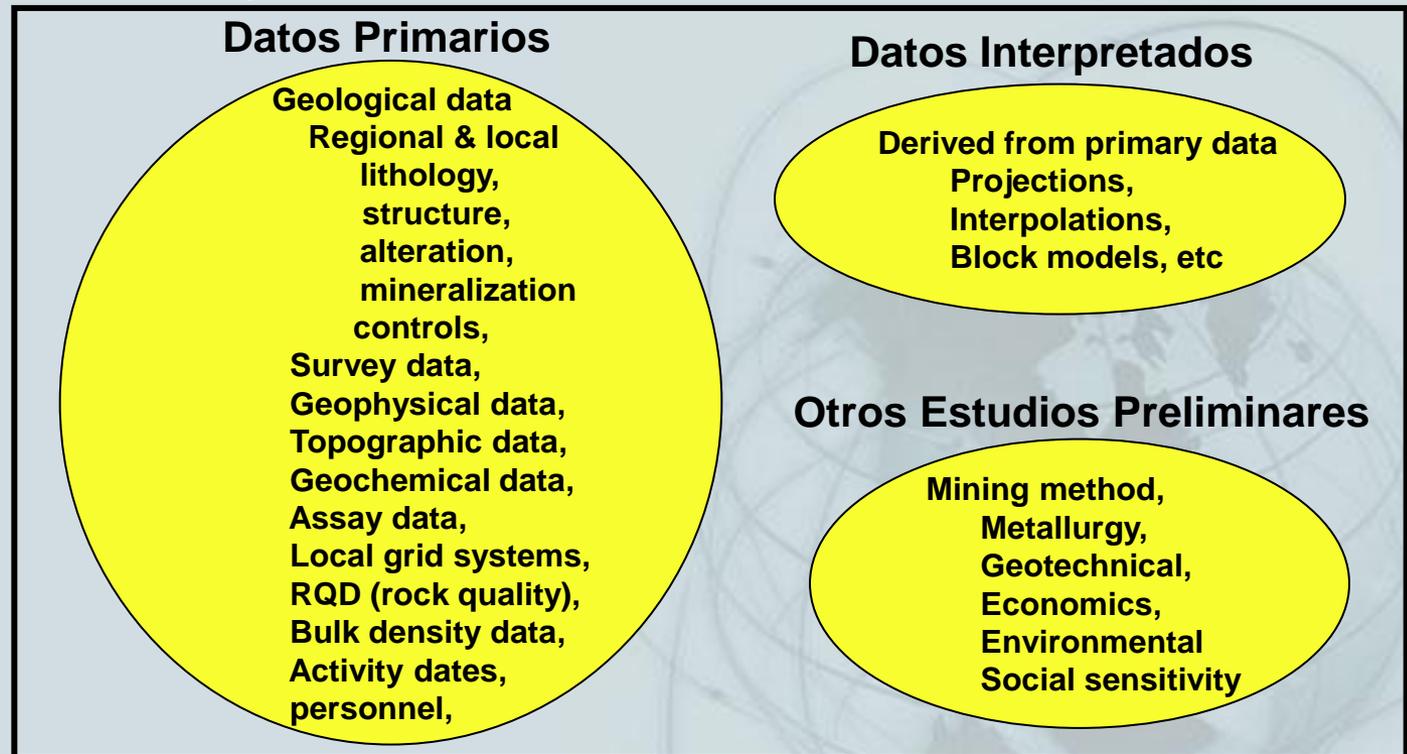
## Estudio de Factibilidad:

“un exhaustivo estudio de un deposito mineral en el cual todos los aspectos geológicos, ingeniería, legales, operacionales, económicos, sociales, ambientales y otros relevantes factores son considerados en suficiente detalle que razonablemente podría servir como base para una decisión final por una institución financiera para financiar el desarrollo del depósito para la producción de minerales”.

# Base de datos de Recursos – QA/QC

La base de datos de recursos constituye la base necesaria para la estimación de MRMR (establecido por la recolección, verificación, registro, almacenamiento y procesamiento de los datos). El establecimiento de un programa QA/QC de todos los datos es esencial durante este proceso. Estos datos deben estar disponibles para referencia futura.

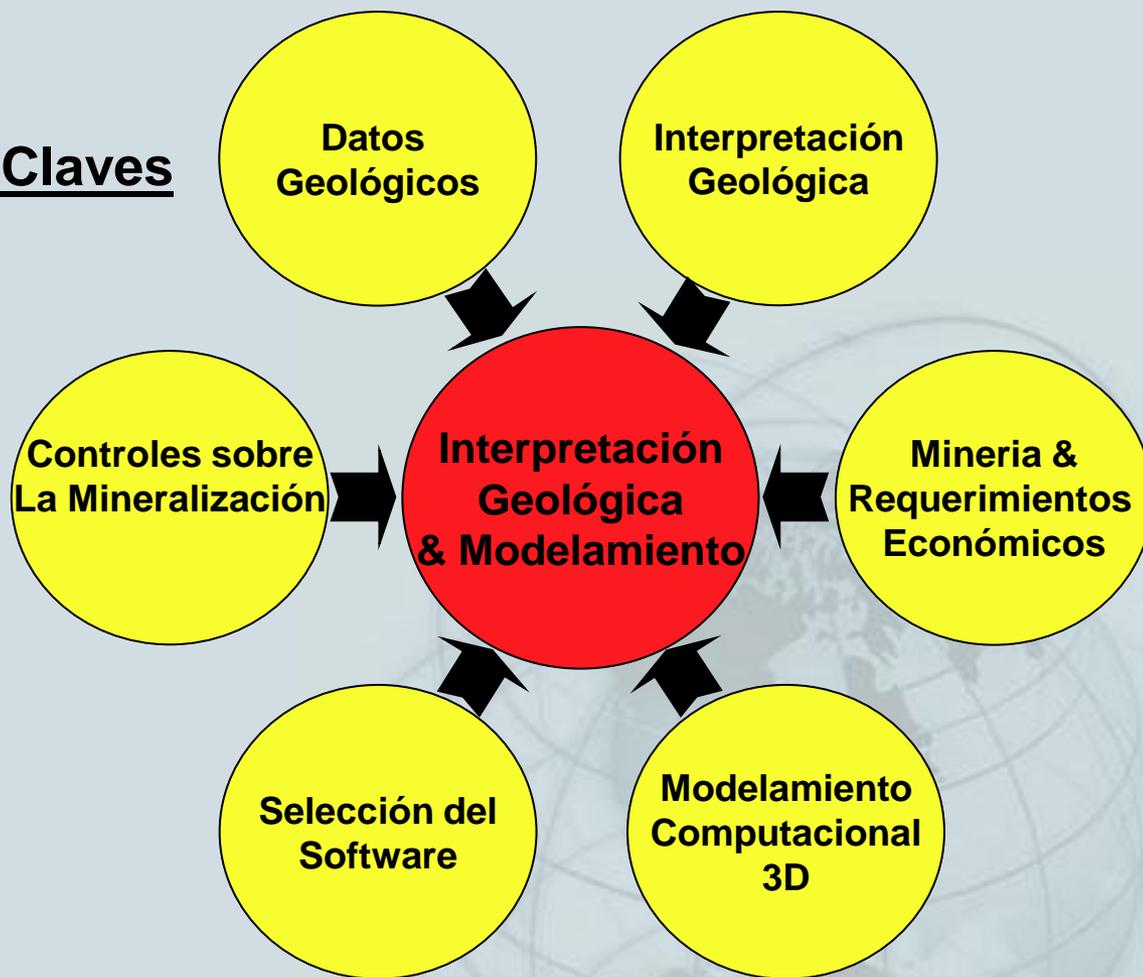
## Componentes de una Base de Datos de Recursos



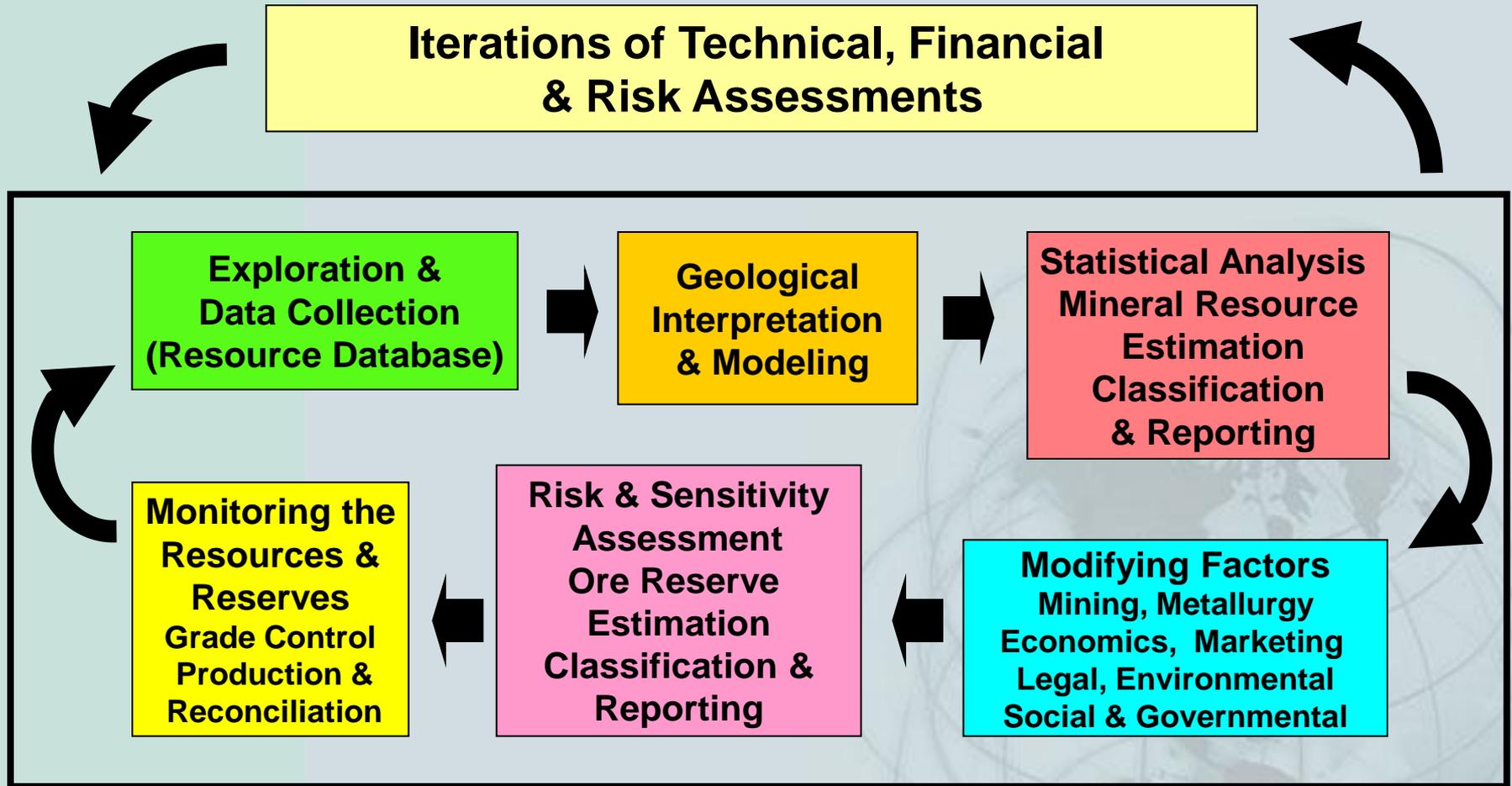
# Interpretación Geológica & Modelamiento



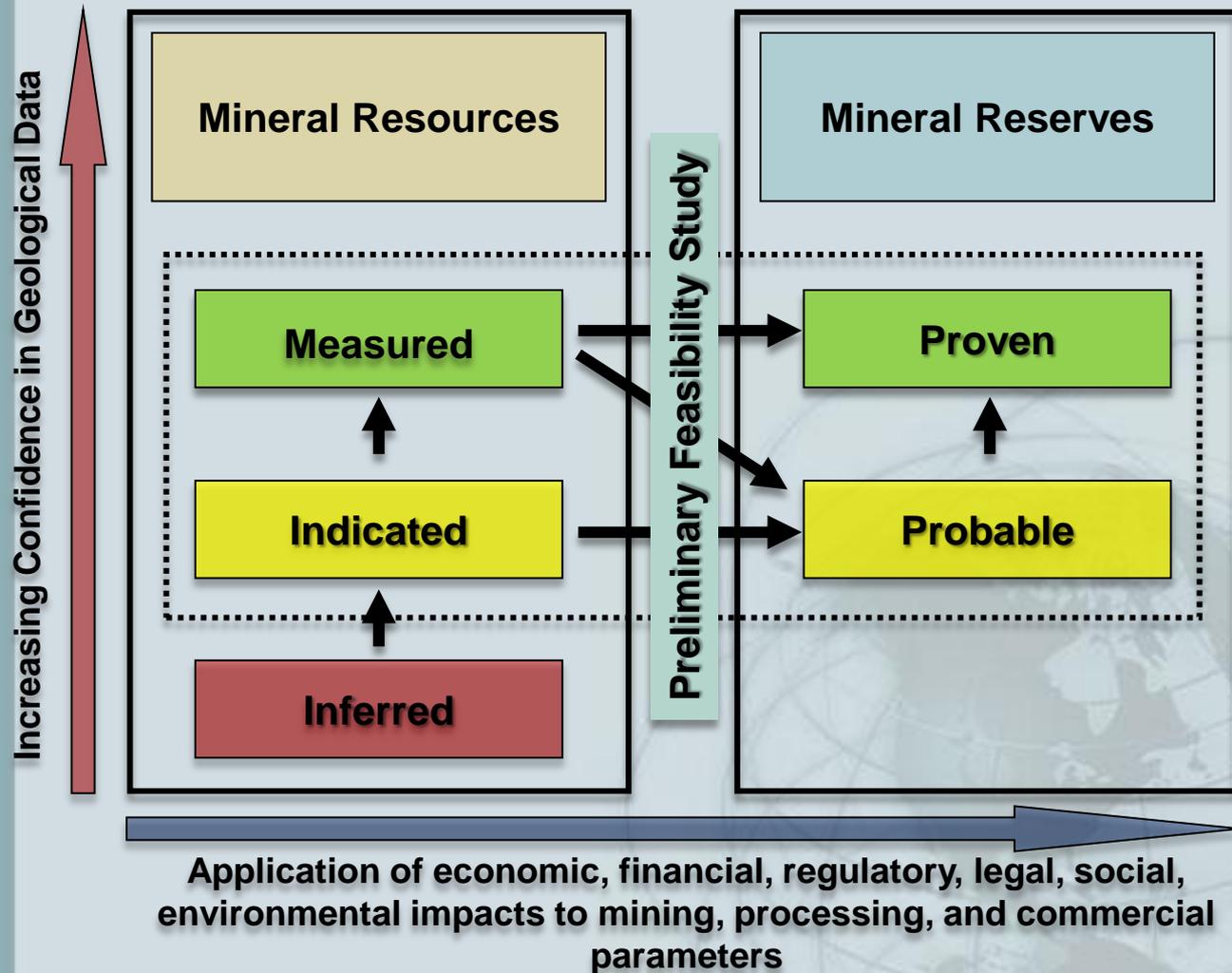
## • Elementos Claves



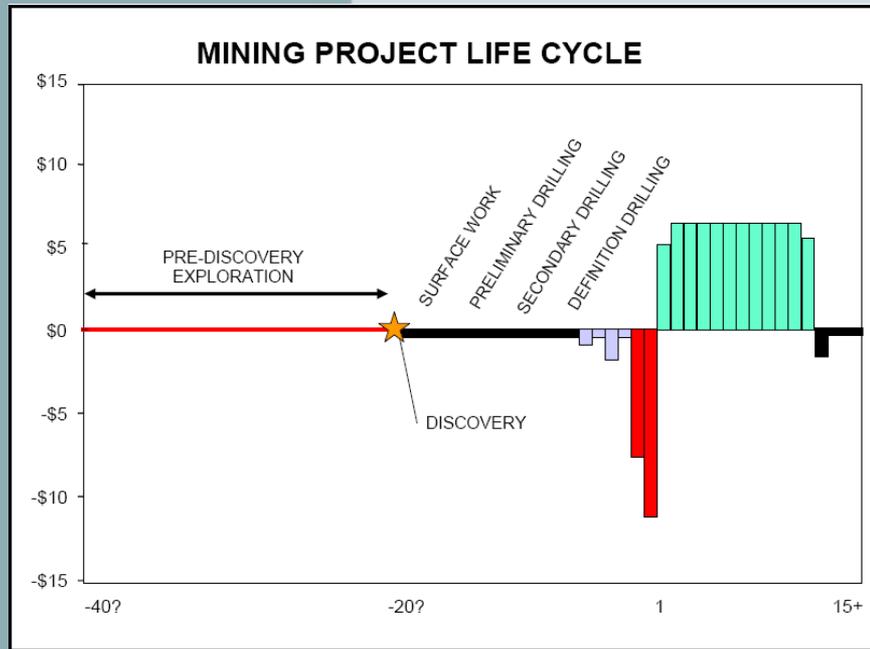
# Proceso de Estimación de Reservas



# Clasificación de Recursos y Reservas



# Ciclo de Vida de un Proyecto Minero



# Tipos de Estudios



## Evaluación Preliminar, de Perfil o Conceptual

- Mira los temas claves en las primeras etapas del proyecto

## Prefactibilidad

- Planificación estratégica para evaluar las principales opciones

## Factibilidad

- Estudio refinado para determinar la viabilidad del proyecto

## Definitivo/Desarrollo Minero/Presupuesto

- Estimación final de construcción, desarrollo de planificación de corto plazo

# Evaluación Preliminar (EP) o de Perfil



- *Un “EP” indica un estudio que incluye un análisis económico de la posible viabilidad de recursos minerales tomado en una temprana etapa del proyecto anterior a la realización de un estudio de prefactibilidad*
  - Cálculos preliminares
  - Estudios de escritorio
  - Estudios formales basados en suposiciones no probadas
  - La calidad de la información disponible limita la validez de los resultados
  - Estos estudios proporcionan una guía para trabajos adicionales

# Evaluación Preliminar



Identifica temas clave:

- Mercado
- Potencial de Extracción
- Oportunidades estratégicas
- Posibilidades de Procesamiento
- Tonelaje / Ley / Contaminantes
- Temas de propiedad y derechos mineros
- Infraestructura y logística
- Línea base medio ambiental
- Preguntas sin respuestas

# Estudio de Factibilidad Preliminar (PFS)



➤ *Un **PFS** es un estudio completo de la viabilidad de un proyecto minero que ha avanzado a una etapa donde el método de explotación, en el caso de minería subterránea, o la configuración del rajo, en el caso de rajo abierto, han sido establecidos, donde un método efectivo de procesamiento de mineral ha sido determinado, e incluye una evaluación financiera basada en suposiciones razonables de factores técnicos, de ingeniería, legales, operacionales, y económicos y una evaluación de otros factores relevantes los cuales son suficientes para que un QP (Qualified Person), quien actuando razonablemente, pueda determinar si todo o parte del Recurso Minero pueda ser clasificado como Reserva Minera*

- La primera prueba seria de viabilidad del proyecto
- Define el probable material explotable y el impacto de diferentes estilos y escalas de explotación y procesamiento
- Proporciona metas y justifica campañas de perforación adicionales, más<sup>25</sup> pruebas metalúrgicas, etc.
- Un PFS generalmente presenta más preguntas

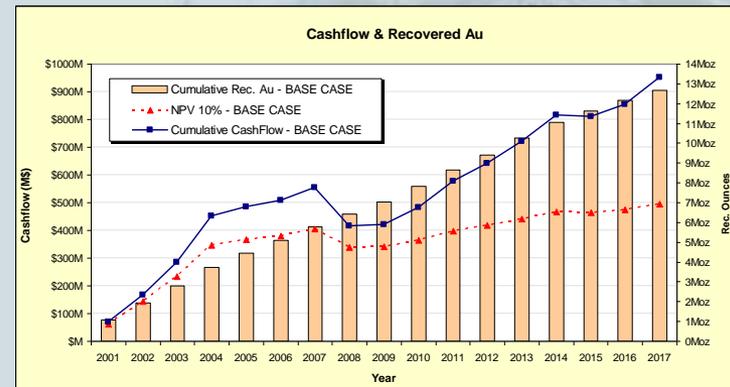
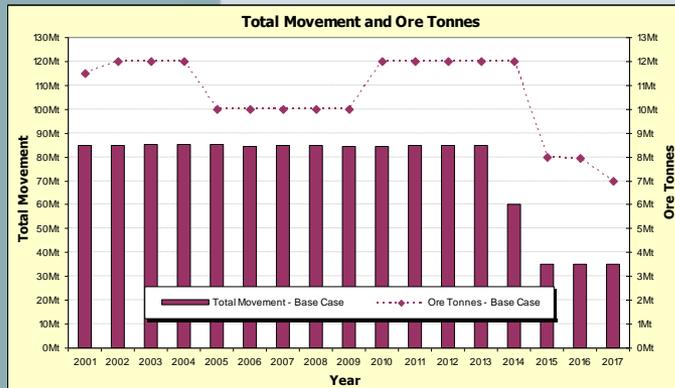
# Estudio de Factibilidad (FS)



- Un “**FS**” es un estudio completo de un depósito de mineral en el cual todos los factores geológicos , de ingeniería, legales, operacionales, económicos, sociales, medioambientales y otros relevantes son considerados en suficiente detalle que pueden ser utilizados razonablemente como la base para una decisión final por una institución financiera para financiar el desarrollo del depósito para producción minera.
  - Proporciona un análisis detallado de todos los factores que afecten la viabilidad del proyecto
  - Permite tomar una decisión de “ir” o “no ir” (“go” or “no go”)
  - Se ha convertido en una ayuda para obtener respaldo financiero (“Bankability”)

# Estimación de Reservas

- El requisito para la viabilidad económica implica la determinación de los flujos de caja anuales y la inclusión de todos los parámetros económicos relevantes.



# Check List de Factores Modificadores

- Minería
- Proceso
- Geotecnia
- Hidrología
- Medio Ambiental
- Ubicación Infraestructura
- Factores de Mercado
- Requerimientos Legales
- Ingresos
- Costos
- Temas Sociales

Datos para determinar parámetros de minería adecuados  
Método de explotación  
Escenarios de tasas de producción  
Ley de corte  
Dilución  
Recuperación con respecto al modelo de Recursos  
Manejo de lastre  
Manejo de relleno (minería subterránea)  
Método de control de ley  
OPEX y CAPEX  
Costos de capital sustentables

Estudios de Línea Base  
Manejo de relaves  
Manejo de lastre  
Temas de drenaje ácido de roca  
Plan de cierre y reclamación  
Programa de permisos

Especificación del producto y su demanda  
Términos de tratamiento off-site y sus costos  
Costos de transporte

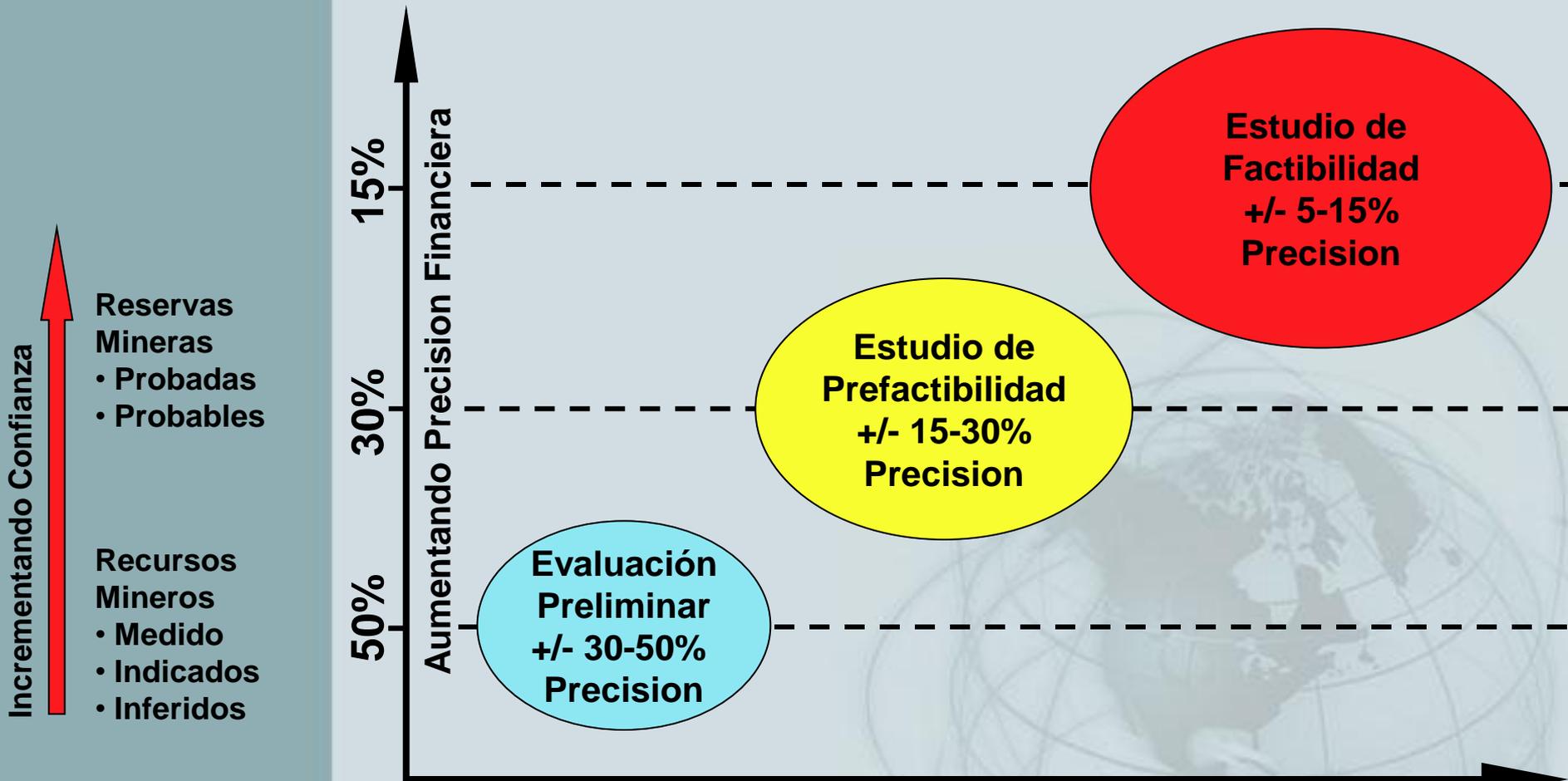
Estrategia de desarrollo sustentable  
Evaluación de impacto y mitigación  
Acuerdo negociado de costo/beneficio  
Influencias cultural y sociales

# Objetivos de todos los estudios

- Definir conocimiento actual
- Cuantificar los parámetros operacionales
- Predecir los posibles beneficios
- Caracterizar el riesgo
- Proporcionar una base para inversiones adicionales

Desafortunadamente es común obtener **partes de estudios de diferente calidad, diferentes tiempos y sin cohesión.**

# Estudios de Ingeniería



Aumento de la recolección de datos y estudios técnicos,  
Aumento de la confianza en Recursos / Reservas,  
la precisión de ingeniería, estimación de costos,  
permisos, medio ambiente, & impactos sociales

# Comparison of Studies and Estimates

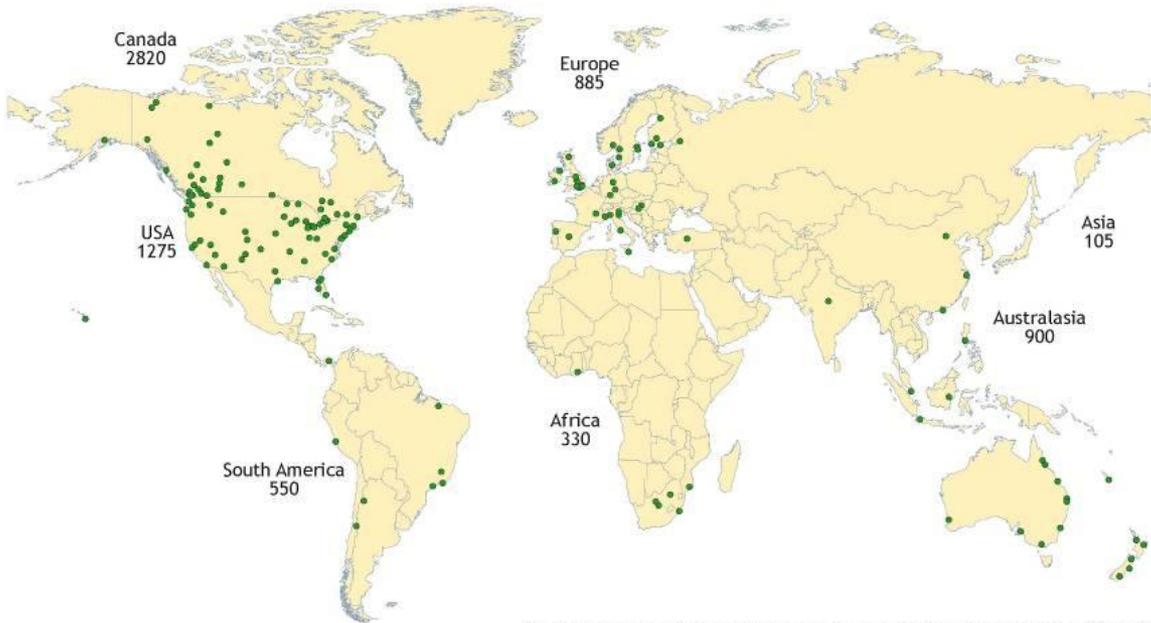
	Scoping (Order of Magnitude)	Pre-Feasibility Study	Feasibility Study	Detailed Design
Purpose	Concept Screening	Option Selection	Capital Approval, Bank Financing	Control, Bid, Tender
Scope	Vague	Clear, Not Fully Complete	Complete, Not Detailed	Complete, Detailed
Estimating Methodology	Judgment, Analogy	Equipment Factored	Detailed Unit Costs & Takeoffs	Detailed Unit Costs & Takeoffs
Accuracy	-30% to +50%	-15% to +30%	-5% to +15%	-2% to +8%
Contingency	25%-50%	15% to 25%	10% to 15%	5% to 10%
Effort (Cost)	1	3-10	25-100	50-200
Engineering Complete	0% to 5%	5% to 15%	15% to 40%	30% to 70%
Capital Spent at Time of Estimate	< .5%	2% to 5%	5% to 10%	10% to 25%
Flexibility	Very High	High	Moderate	Low
Cost of Change	Very Low	Low	Moderate	High
MRMR	Resources	Require PFS for Reserves	Require 2P Reserves	Require 2P Reserves

# Referencias

- CIM Definition Standards - On Mineral Resources and Mineral Reserves  
adopted by CIM Council on December 11, 2005
- CIM Estimation of Mineral Resources and Mineral Reserves Best Practice Guidelines  
adopted by CIM Council on November 23, 2003
- NI 43-101 - Standards of Disclosure for Mineral Projects - (December 30, 2005)
- Questions resulting from CSA-CIM Committee Meetings (April 14, 2008)

Available on the CIM website:

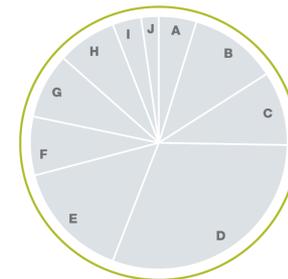
[http://www.cim.org/committees/guidelinesStandards\\_main.cfm](http://www.cim.org/committees/guidelinesStandards_main.cfm)



Golder Associates Locations and Staff Distribution 2009  
More than 7,000 professionals and 160 offices on 6 continents

LEGEND  
● Golder Office Locations

2008 REVENUE BY CLIENT SECTOR



- A / Finance, Insurance, Real Estate & Legal
- B / Land Development
- C / Manufacturing
- D / Mining
- E / Oil & Gas
- F / Power
- G / Transportation
- H / Waste Management
- I / Water
- J / Other

