

## 2.2 Reservas y recursos

Las “reservas” (*reserves*) (USGS, 2011) de una empresa son datos dinámicos, que se reducen en el tiempo a medida que el mineral va siendo extraído de la mina, o porque disminuye la viabilidad económica de la extracción. Por ejemplo, bajan los precios de un metal y la ley de corte (mínima ley explotable) hay que modificarla al alza para adaptarse a la nueva realidad económica. Al hacer esto, consecuentemente disminuirán las toneladas susceptibles de ser extraídas económicamente. Alternativamente, y como suele ser frecuente, las reservas pueden continuar aumentando a medida que yacimientos adicionales son añadidos al *stock* de metales de la empresa o porque una nueva tecnología permite explotar zonas antes consideradas solo marginalmente de interés.

Por su parte, “recurso” (*resource*) es un concepto más amplio que implica cualquier concentración natural de un sólido, líquido, o gas en la corteza terrestre, y cuya extracción es actual o potencialmente factible.

Cumulative Production	IDENTIFIED RESOURCES			UNDISCOVERED RESOURCES	
	Demonstrated		Inferred	Probability Range	
	Measured	Indicated		Hypothetical	(?) Speculative
ECONOMIC	<div style="background-color: #FFA500; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Reservas</b> </div>		<div style="background-color: #FFD700; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Reserva Base</b> </div>	<div style="background-color: #FFFF00; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Conocimiento geológico</b>   <b>Geología “Creativa”</b>   <b>Recursos</b> </div>	
MARGINALLY ECONOMIC					
SUBECONOMIC					
Other Occurrences	Includes nonconventional and low-grade materials				

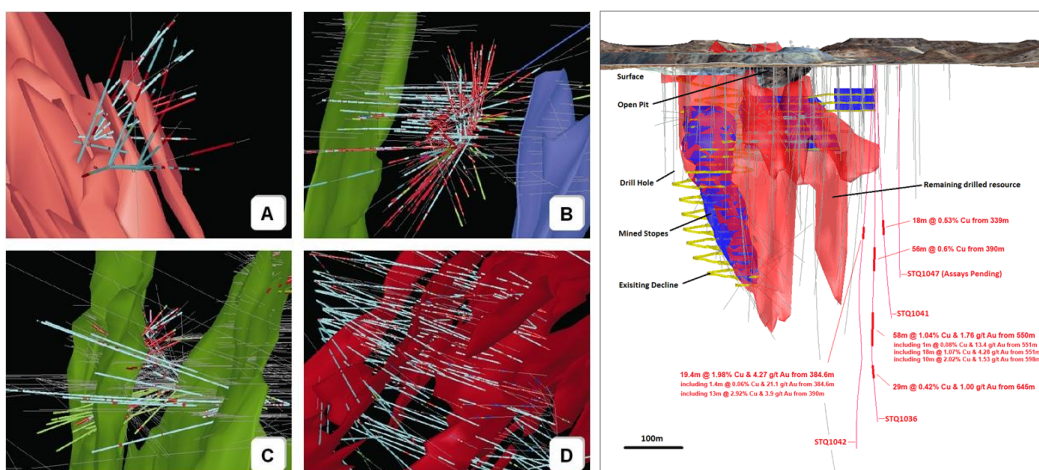
Clasificación de reservas y recursos según el USGS (2011), figura ligeramente modificada para poder acomodar la reserva base (base reserve). Se ha dibujado una línea de segmento en el cuadro superior para acomodar el hecho de que en alguna clasificación los recursos inferidos (posibles) pueden también ser considerados como reservas (s.s.).

Las reservas pueden ser consideradas por las empresas como un inventario del material que explotan económicamente. La magnitud de este inventario está a su vez limitada por diversos parámetros, que incluyen, por ejemplo, los costes de explotación, los *royalties* e impuestos especiales, el precio del material extraído, y su demanda. Las reservas son explotadas en función de las necesidades económicas de la empresa y obviamente del mercado, a lo que debemos añadir las limitaciones geológicas de leyes y tonelaje.

Si observamos la tabla superior de clasificación de las reservas y recursos veremos que a la izquierda (arriba) se encuentra la categoría de Recursos Identificados (*Identified Resources*), y bajo esta, los términos Demostrados e Inferidos. Es en este sector donde se localizan las reservas “propiedades tales” de un yacimiento, las que serán clasificadas a su vez como Medidas e Indicadas. Para hablar de reservas (s.s.) el grado de certidumbre geológica tiene que ser muy alto y aun así, serán divididas en dos o tres categorías según el enfoque del tema por parte de la empresa:

- **Reservas Medidas** (reservas “probadas”): hablaremos de mineral medido cuando dispongamos de una información directa tomada de un muestreo detallado de trincheras (calicatas), labores, sondeos. El tonelaje “real” no debería diferir en más de un 20 % con respecto al estimado; y en ocasiones el margen de error no debería superar el 5% (Thomas, 1985).
- **Reservas Indicadas** (reservas “probables”): también determinadas por un muestreo, pero esta vez, más disperso. Aquí se realizan más inferencias geológicas.
- **Reservas Inferidas** (reservas “posibles”): las reservas inferidas pueden ser consideradas como una parte integral de las reservas de un yacimiento (en algunas clasificaciones) o ser adscritas a la “Reserva Base” (Base Reserve) del mismo. En el concepto de reserva inferida prima el criterio geológico sobre las mediciones directas. Por ejemplo, este criterio puede estar basado en la repetición de rasgos geológicos en el yacimiento, o través de la comparación con otro yacimiento equivalente, etc.

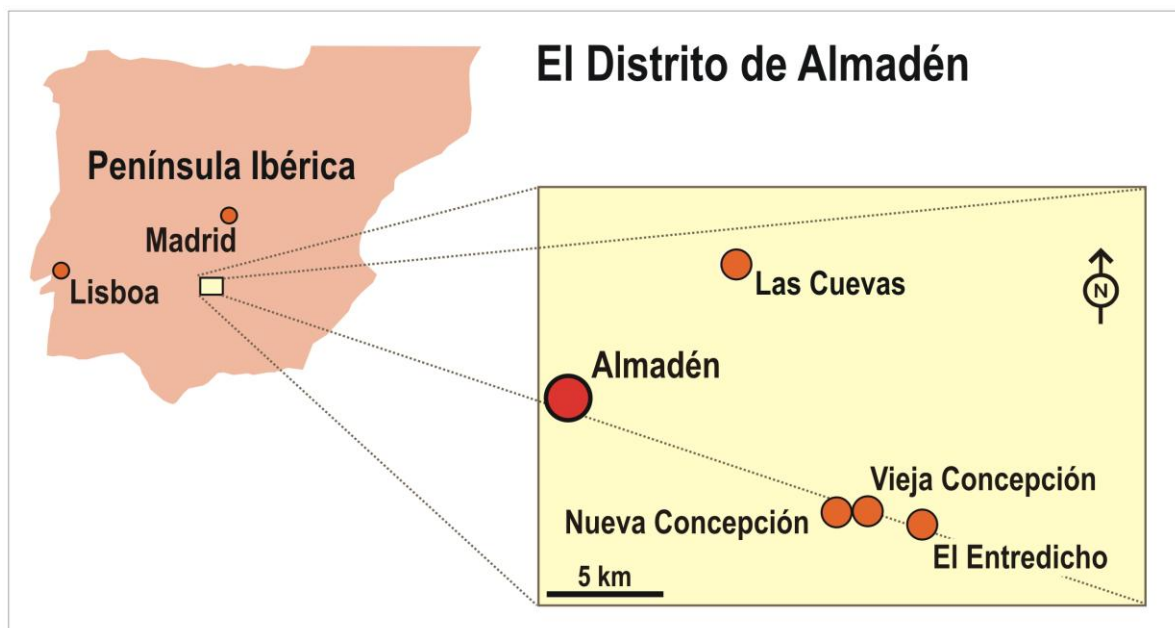
Por su parte, la **Reserva Base**, incluye los recursos que son actualmente económicos (reservas), marginalmente económicos, y sub-económicos.



Una densa malla de sondeos (A-D) es el requisito principal para poder determinar las reservas medidas (probadas) de un yacimiento. La imagen izquierda muestra sondeos cortando cuerpos filonianos auríferos (mina Red Lake, Canadá) (Oyarzun et al., 2004); a la derecha otra representación 3D de sondeos para la definición de cuerpos mineralizados y cubicación (imagen<sup>1</sup>).

En lo que respecta a los Recursos No-Descubiertos, en esta categoría se incluirían las siguientes situaciones:

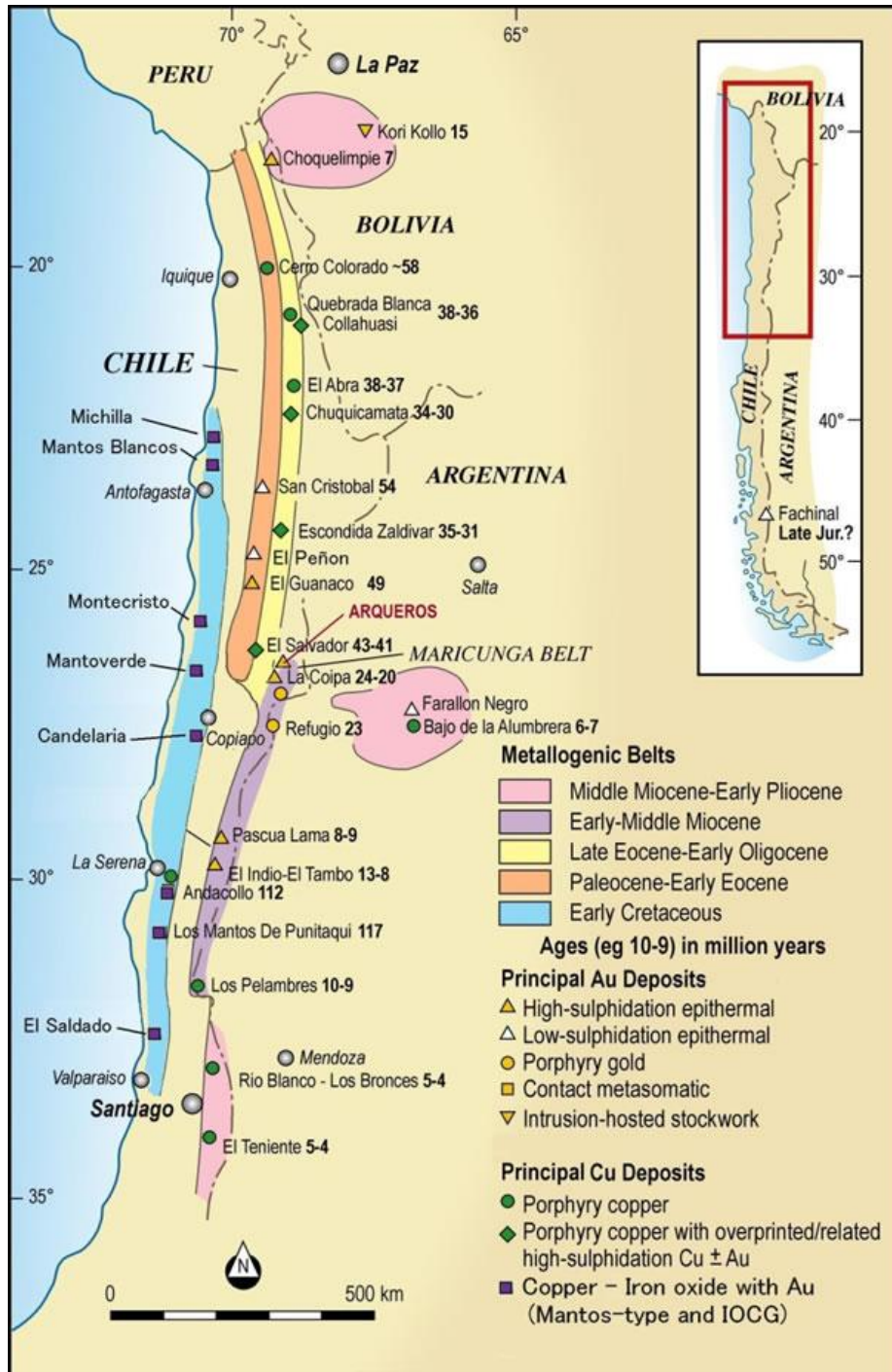
- **Recursos No-Descubiertos “Hipotéticos”**, que son aquellos que pueden esperarse en un distrito conocido, bajo condiciones geológicas conocidas. Por ejemplo, recursos de mercurio de un determinado tipo (p.ej., yacimientos estratoligados asociados a la Cuarcita Armoricana) en el distrito de Almadén.
- **Recursos No-Descubiertos “Especulativos”**: que son aquellos que pueden existir ya sea como: **1.** Tipos de depósitos conocidos en un marco geológico favorable. Por ejemplo, yacimientos del tipo pórfido cuprífero en una provincia metalogénica que agrupe yacimientos de ese tipo. **2.** Tipos de depósitos “desconocidos” que están por ser reconocidos como tales. Aunque este apartado parezca de “ciencia ficción” (o “geología ficción”), existen ejemplos: Olympic Dam en Australia (Cu-Au-U), un yacimiento mineral descubierto en los años 1970s. Antes de su descubrimiento, este tipo de yacimientos simplemente “no existía” (ver además Sección 2.1).



*Distrito minero de Almadén. Recursos No-Descubiertos Hipotéticos: la idea es simple y surge del hecho de que donde hay un yacimiento puede haber más (Oyarzún y Oyarzun, 2011).*

Si bien la categoría de “no descubiertos hipotéticos” resulta fácil de entender, las siguientes ya no lo son tanto. La categoría de recursos “no descubiertos especulativos del tipo 1” está basada fundamentalmente en la idea de las provincias metalogénicas. ¿Qué es una provincia metalogénica? Es una faja de terreno con características geológicas específicas, que alberga un determinado tipo de yacimientos. Así podemos tener una provincia con rocas plutónicas calcoalcalinas del Oligoceno que albergan yacimientos de un mismo tipo, por ejemplo,

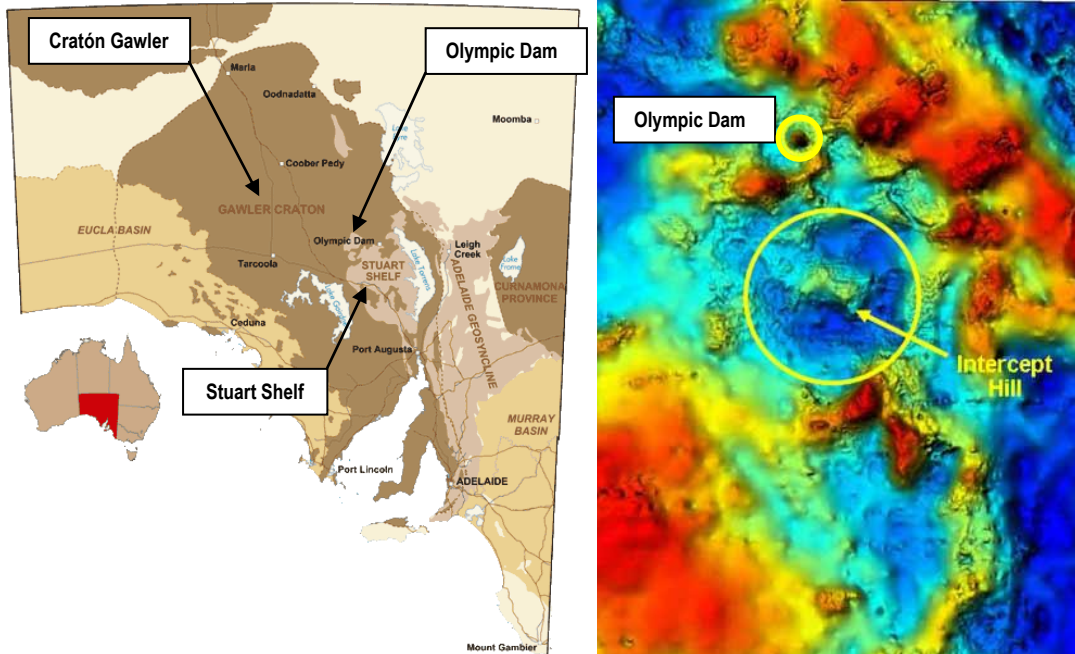
pórfidos cupríferos, u otra del Cretácico Inferior que alberga yacimientos de hierro del tipo Kiruna. Si estas provincias son elongadas, entonces existirá el potencial para encontrar nuevos recursos minerales entre yacimientos conocidos a lo largo de la provincia.



Diversas provincias metalogénicas a lo largo de Chile y países vecinos (imagen<sup>2</sup>). Marco geológico favorable para la presencia de recursos minerales no descubiertos de carácter hipotético.

Por último tenemos el caso de los recursos no descubiertos especulativos del tipo 2, categoría especial donde las haya. Dejemos esto claro, se trata de tipos

yacimientos “desconocidos”. A más de uno le puede parecer raro esto de desconocidos, después de todo y tantos años de investigación ¿queda algo por conocer? Digámoslo así, sería necio pensar que nuestro conocimiento es tan completo como para no dar con sorpresas, algunas tan satisfactorias como fue el caso de Olympic Dam.



*El saber es poder. Ahora que se sabe el donde y el porqué de Olympic Dam, los recursos minerales de la región pueden subir de la categoría de no descubiertos especulativos del tipo 2 al tipo 1. A la izquierda, marco geológico regional; a la derecha, exploración regional aeromagnética (imágenes<sup>3,4</sup>).*