



**conocer**

conocimiento • competitividad • crecimiento

---

**ESTRATEGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL  
HUMANO DEL SECTOR,  
CON BASE EN LAS COMPETENCIAS DE LAS PERSONAS**

---

**SECTOR MINERÍA**

*Diciembre de 2010*

## ÍNDICE

<b>A. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>B. ANÁLISIS SECTORIAL Y PRONÓSTICOS .....</b>	<b>4</b>
B.1 Clasificación del sector minero .....	4
B.2 PIB de la minería .....	4
B.3 Empleo en la minería .....	8
B.4 Productividad del sector .....	10
B.5 Importancia regional.....	12
B.6 Exportaciones e Inversión Extranjera Directa .....	15
B.7 Principales empresas .....	18
<b>C. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS .....</b>	<b>19</b>
C.1. Encuestas a directivos de empresas .....	19
C.1.1. Procesos, actividades y necesidades de desarrollo de competencias.....	19
C.1.1.1 Principales procesos y actividades.....	19
C.1.1.2 Necesidades de desarrollo de competencias y disponibilidad de inversión en desarrollo y certificación.....	22
C.1.1.2.1 Actividades relevantes en la industria minera .....	22
C.1.1.2.2 Competencias transversales .....	24
C.1.2. Ventajas y desventajas de la certificación del personal.....	25
C.1.2.1 Personal certificado .....	25
C.1.2.2 Sistemas de calificación .....	26
C.1.2.3 Conocimiento de entidades certificadoras .....	28
C.1.2.4 Conocimiento y participación del CONOCER .....	28
C.2 Encuestas a empleados.....	29
C.2.1 Procesos, actividades y necesidades de desarrollo de competencias .....	29
C.2.1.1 Principales procesos y actividades .....	29
C.2.2 Ventajas y desventajas del desarrollo de competencias.....	29
C.2.2.1 Ventajas personales .....	29
C.2.2.2 Ventajas para la empresa.....	30
<b>D. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO I: BENCHMARKING INTERNACIONAL Y PERFILES DE COMPETENCIAS DEL SECTOR MINERÍA .....</b>	<b>35</b>
Perfiles de competencias para el sector minería.....	39

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se enmarca en el esfuerzo conjunto de Fundación Chile y el Centro de Estudios Estratégicos del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México. Su objetivo es explicar qué competencias de las personas está demandando el sector minero a sus trabajadores y en qué forma esa demanda está siendo satisfecha. Como resultado de este trabajo se busca generar una **agenda para el desarrollo de competencias** de los trabajadores de esta industria. Esta agenda además de establecer en qué grado está capacitada la mano de obra para satisfacer las necesidades de las empresas, da cuenta de en qué medida la empresa está interesada en desarrollar las competencias de sus trabajadores, en caso de ser necesario, así como el interés por la certificación. Todo lo anterior permite elaborar una estrategia efectiva para promover y consolidar el Sistema Nacional de Competencias de las personas en el sector.

De esta manera es posible obtener una radiografía del mercado laboral que será de utilidad para empresarios, trabajadores y gobierno, en tanto busca tender puentes para una mejor comunicación y conocimiento de la oferta y la demanda, permitiendo cerrar brechas y eficientar el intercambio.

El proyecto se enfocó en la investigación y análisis de los siguientes temas:

- Agenda estratégica de desarrollo del capital humano para una mayor competitividad económica.
- Demanda de Estándares de Competencia y Certificaciones.
- Disposición a pagar.
- Organización industrial de la certificación de las personas.
- Planes de acción para implantar el modelo de gestión por competencias.

El informe está compuesto de tres capítulos: el análisis del sector y sus proyecciones, el resultado de las encuestas a empresas y trabajadores, y las conclusiones y recomendaciones generales del estudio. El *benchmarking* internacional se presenta en el Anexo I para facilitar la lectura del presente estudio.

La primera sección, abocada al análisis sectorial tiene como objetivo describir la importancia y evolución del sector minero, considerando diversos indicadores tales como: participación en el Producto Interno Bruto (PIB), productividad, empleo, exportaciones, Inversión Extranjera Directa e importancia regional. El segundo capítulo busca identificar el conjunto de productos al cual se debe enfocar nuestro estudio de competencias de las personas. Cabe destacar que el presente análisis se enfocó en los productos de oro, plata y cobre.

En la sección “Resultados de las encuestas” se presentan las principales conclusiones que se obtuvieron de los levantamientos que se realizaron a empleadores y trabajadores. Como instrumentos se diseñaron dos tipos de cuestionarios, uno dirigido a los directivos de empresas y otro a la mano de obra. Además se aplicaron 200 encuestas a trabajadores y 30 a directivos de 30 empresas.

## B. ANÁLISIS SECTORIAL Y PRONÓSTICOS.

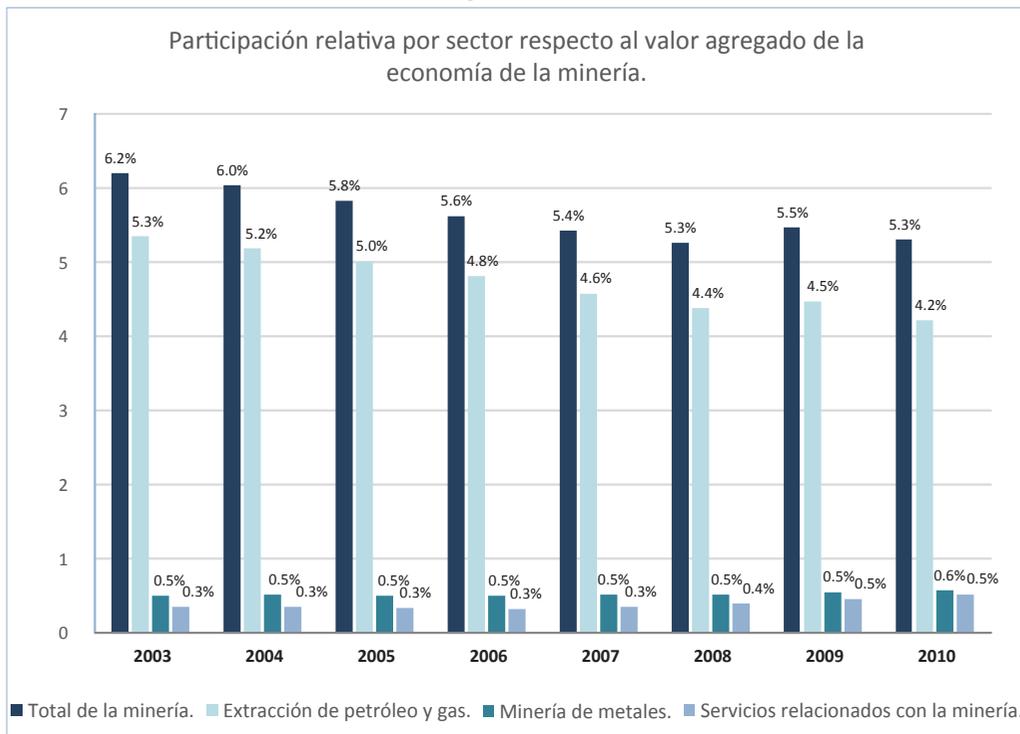
### B.1 Clasificación del sector minero.

Para analizar la importancia económica del sector minero nos referimos a todo el sector 21 del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), el cual comprende a los subsectores 221, 212 y 213. El subsector 221 se refiere a la extracción de petróleo y gas. El subsector 212 se refiere a la extracción y explotación de minerales no metálicos y metálicos (excepto petróleo y gas). El subsector 213 se refiere a los servicios relacionados con la minería, como: exploración de yacimientos, perforación de pozos y desmantelamiento de torres e instalaciones.

### B.2 PIB de la minería.

Si revisamos las cifras del INEGI, el sector minero es uno de los más importantes para México, ya que representa, dependiendo del año, alrededor del 6% del Producto Interno Bruto (PIB), (ver figura B.2.A). Sin embargo, su importancia se explica principalmente por el subsector correspondiente a la extracción de petróleo y gas, el cual representa por sí solo poco menos del 5% del PIB. La minería propiamente dicha<sup>1</sup> representa aproximadamente 0.5% del PIB general.

**Figura B.2.A**

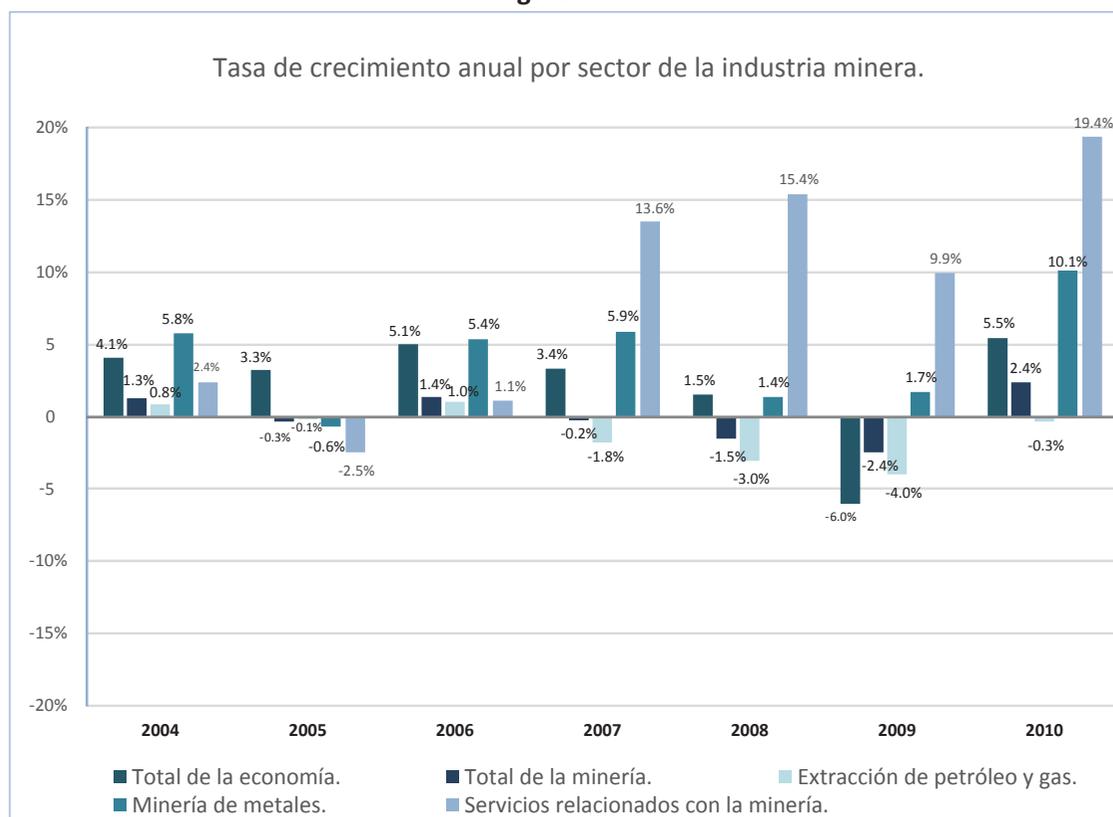


Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.

<sup>1</sup> Es decir, el subsector 212.

En los últimos años el sector minero ha tenido un comportamiento similar al del resto de la economía (ver figura B.2.B). En el período 2004-2009 las tasas de crecimiento fluctuaron, manteniéndose en niveles bajos y en los años 2008 y 2009 fueron claramente negativas. Este comportamiento del sector minero se explica principalmente por el comportamiento que tuvo la extracción de petróleo y gas, el cual se vio influenciado tanto por cuestiones del exterior, (tales como los precios internacionales de los hidrocarburos y la demanda externa en tiempos de crisis), como por cuestiones internas, (especialmente al agotamiento de los principales yacimientos de petróleo en México). Por otro lado, se observa que la minería de productos metálicos y no metálicos, así como de los servicios relacionados con la minería<sup>2</sup> han tenido un comportamiento dinámico en el periodo referido, en particular en el 2010, año en el que presentan un crecimiento importante.

**Figura B.2.B**



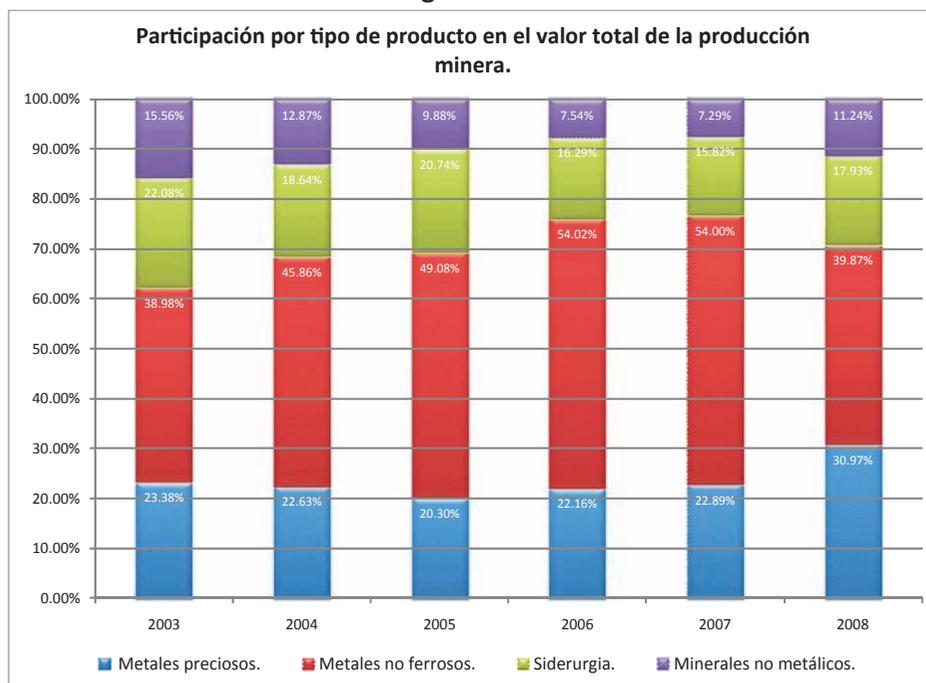
Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.

<sup>2</sup> Subsectores 212 y 213.

Con respecto a la minería propiamente dicha se aprecia que los metales no ferrosos y los metales preciosos son los más importantes (ver figura B.2.C).

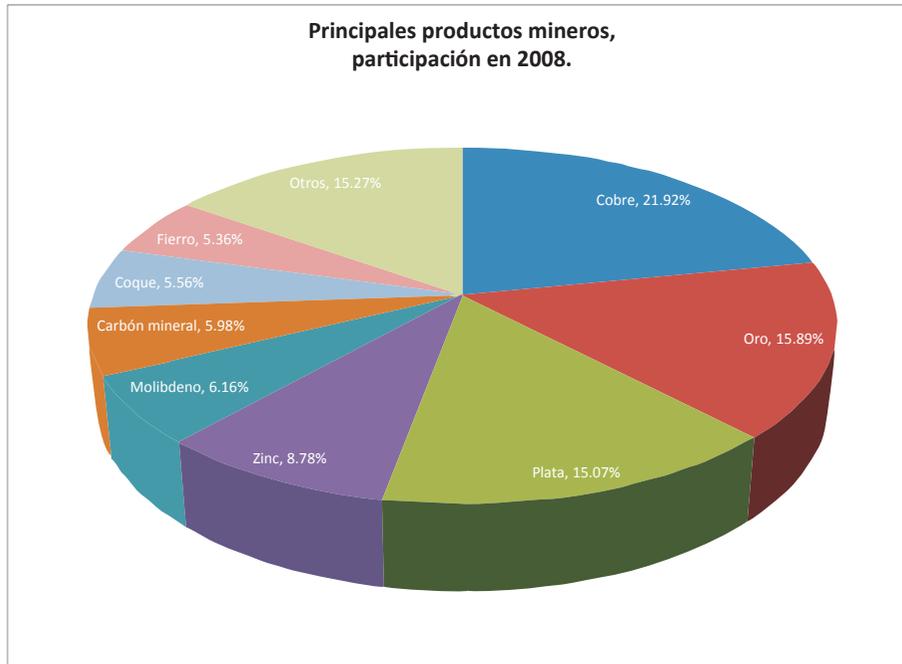
En el 2008 a los metales no ferrosos les correspondió el 39.9% del valor de la producción de la minería, los metales preciosos participaban con el 31%, seguidos por los metales y minerales de la siderurgia con el 17.9% y los minerales no metálicos con el 11.2%. Por producto, se observa que los tres principales son el cobre, el oro y la plata (ver figura B.2.D). En el 2008 el cobre representaba el 21.9% del valor de la producción de la minería, el oro el 15.9% y la plata el 15.1%. En forma dinámica es posible ver que el oro ha tenido un comportamiento muy dinámico en el período 2003-2008 (ver figura B.2.E) en el cual duplicó su participación en la producción. En contraste, la plata y el cobre han tenido un comportamiento fluctuante en el mismo período.

**Figura B.2.C**



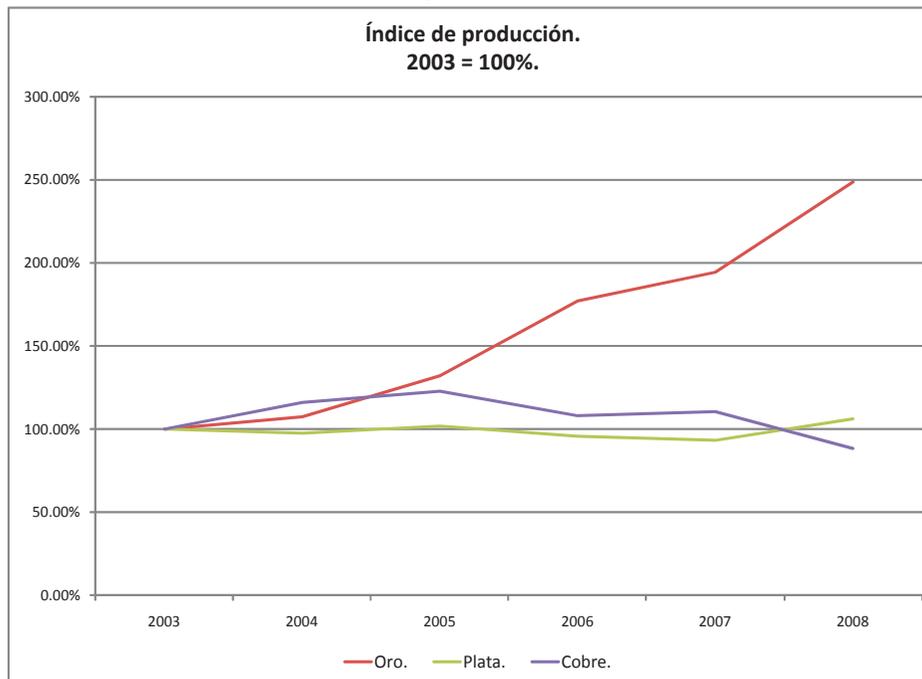
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "La Minería en México, 2009".

**Figura B.2.D**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "La Minería en México, 2009".

**Figura B.2.E**



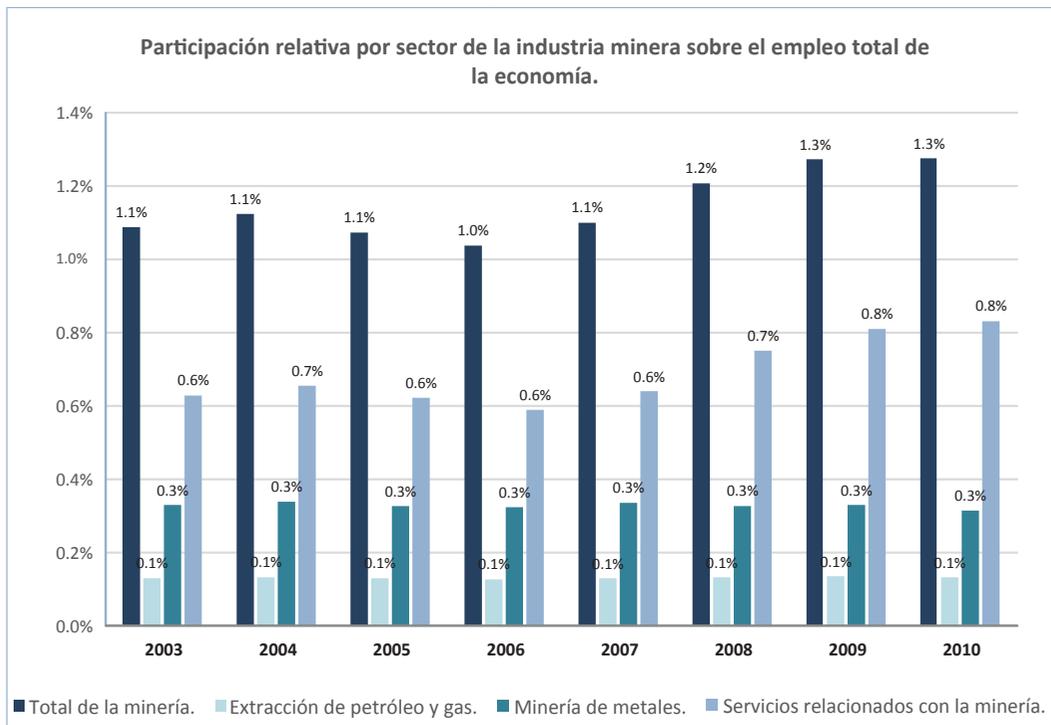
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "La Minería en México, 2009".

### B.3 Empleo en la minería.

A pesar de que el sector minero es de gran importancia en la generación del ingreso nacional, con respecto al empleo su relevancia se reduce significativamente. En relación al PIB, el sector minero contribuyó con entre el 5% y el 6% del PIB en el período 2003-2010. En cuanto a la generación de empleos su importancia representó poco más del 1% en el mismo periodo (ver figura B.3.A).

A pesar de que en términos relativos el sector minero contribuye poco a la generación del empleo su importancia en términos absolutos es considerable; por ejemplo, en el 2010 el número de personas ocupadas en el sector fue de 480,052<sup>3</sup> (ver figura B.3.B). En términos relativos el subsector que más contribuye a la generación de empleos es el referente a los servicios relacionados con la minería, el cual en el 2010 contribuyó con un 0.8% de los empleos del país. En contraste, la extracción de petróleo y gas aportó poco al empleo (con un 0.13% en el 2010), mientras que la minería propiamente dicha colaboró con un 0.3% del empleo en 2010, lo que representó 118,148 puestos de trabajo.

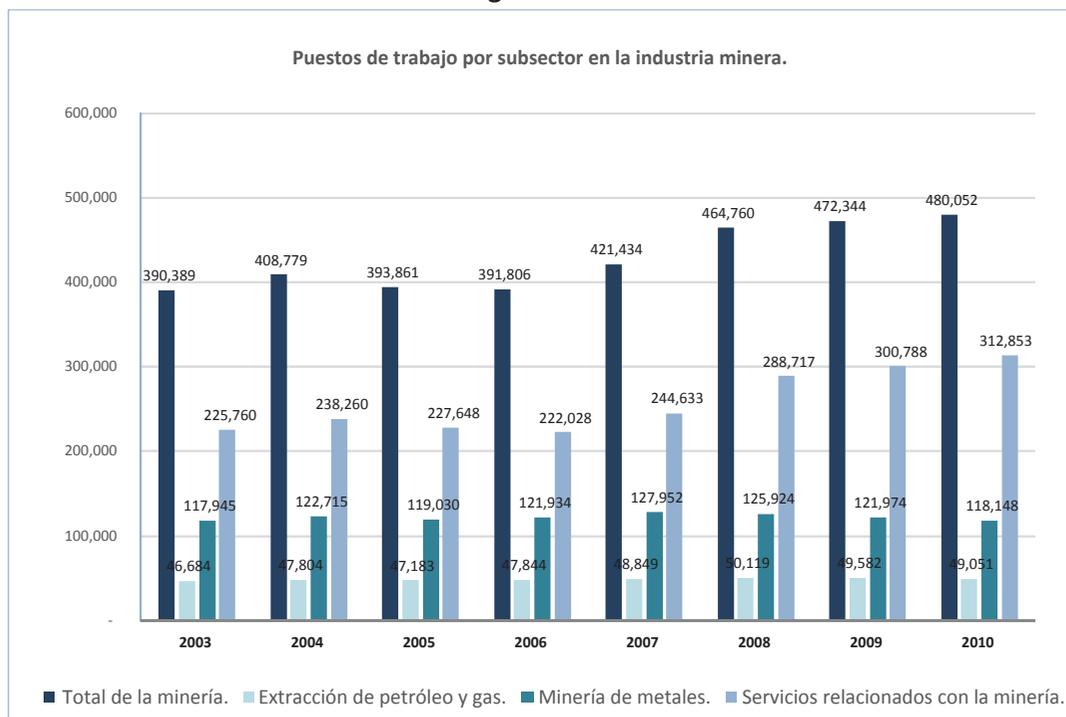
**Figura B.3.A**



*Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.*

<sup>3</sup> Por personas empleadas nos referimos al personal ocupado, tanto dependiente como no dependiente de la razón social.

**Figura B.3.B**

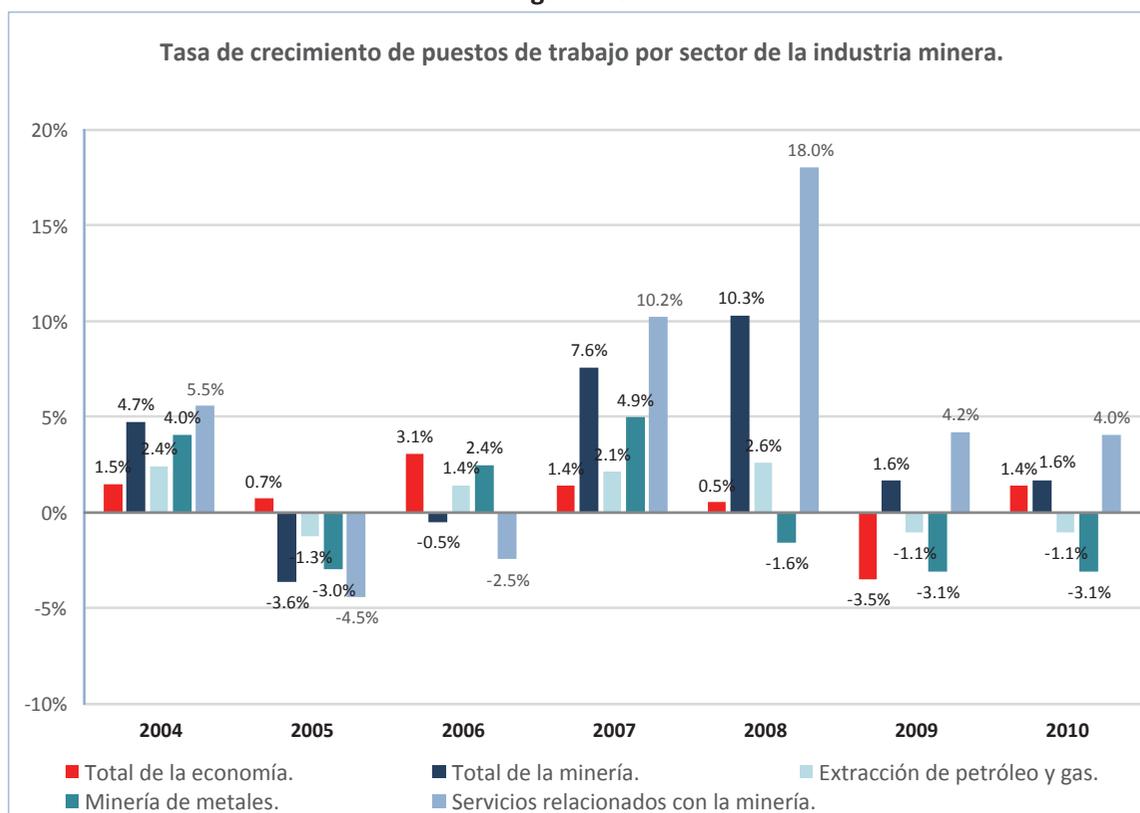


*Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.*

La importancia en términos del empleo generado que tuvo el subsector de servicios relacionados con la minería también se vio reflejada en su desarrollo a través del tiempo, ya que este sector presentó las más altas tasas de crecimiento del empleo en el periodo 2003-2010 (ver figura B.3.C).

En cuanto a la minería propiamente dicha se observa que en algunos años la tasa de crecimiento del empleo fue negativa, mientras que en otros fue positiva, lo cual indica una amplia variabilidad en términos del empleo, mostrando para los años 2009 y 2010 tasas de crecimiento negativas.

**Figura B.3.C**



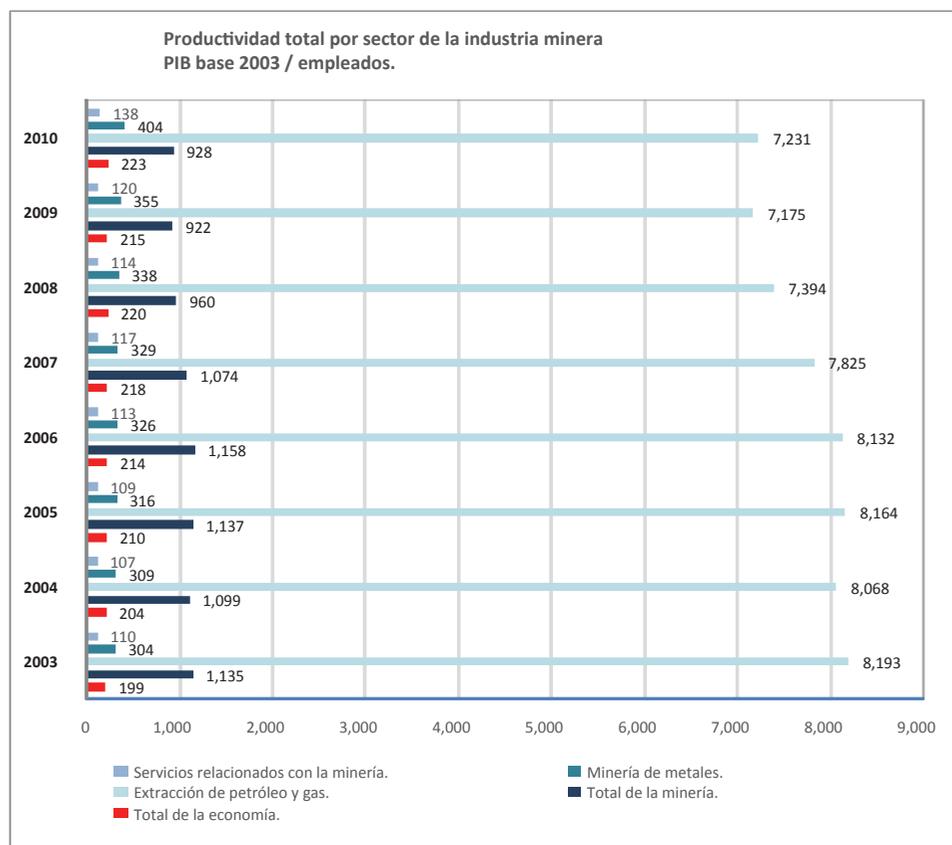
Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.

#### B.4 Productividad del sector.

A pesar del contraste que se presenta entre la participación de la minería en el PIB nacional y la generación de empleos, la productividad del sector minero sigue siendo muy grande, aunque este rendimiento se explica principalmente por el subsector de extracción de petróleo y gas. En el 2010 la productividad media en el país fue de \$223,300 (calculado a precios de 2003<sup>4</sup>), mientras que la productividad del sector minero fue de \$928,300. Sin embargo, conforme a lo citado anteriormente, esta mayor productividad del sector minero se explica por la extracción de petróleo y gas, la cual tuvo una productividad de \$7,231,100 en el 2010. La minería no-metálica y metálica (excepto petróleo) tuvo una productividad de \$403,900 en 2010, la cual igualmente es superior a la productividad nacional. En contraste, los servicios relacionados con la minería tuvieron una productividad de \$138,200 en el mismo año (ver figura B.4.A).

<sup>4</sup> La productividad se calculó dividiendo el PIB a precios de 2003, es decir el valor agregado entre el total de ocupados.

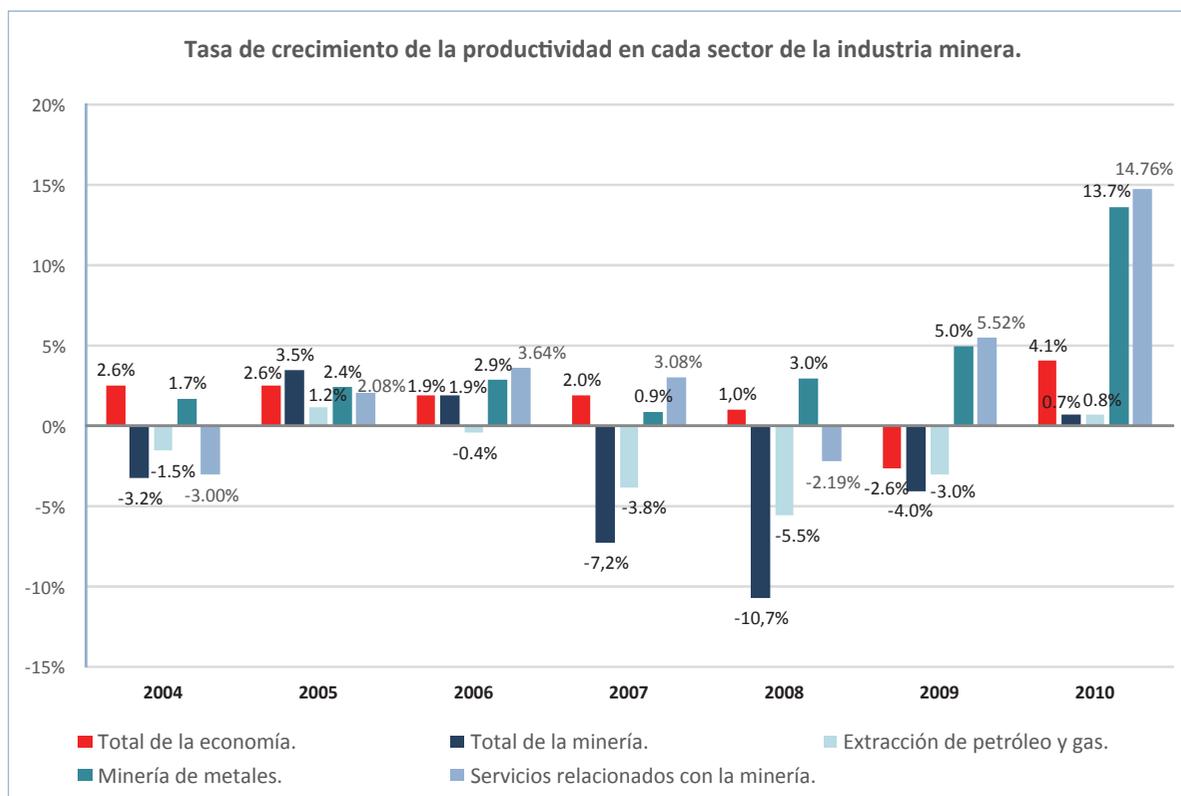
**Figura B.4.A**



*Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.*

Durante el periodo 2003-2010 la productividad se incrementó más en la minería clásica (metálica y no-metálica) y en los servicios relacionados con la minería (ver figura B.4.B). Este mayor dinamismo de la minería clásica también se observó en el comportamiento del PIB sectorial.

**Figura B.4.B**



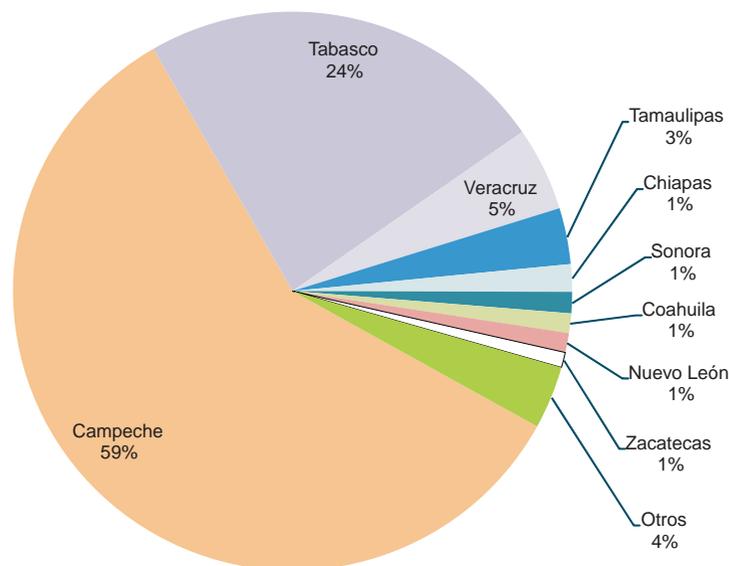
*Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.*

### B.5 Importancia regional.

Regionalmente el sector minero tiene una mayor relevancia en las zonas de extracción de petróleo y gas. Destaca la zona de Campeche, aunque también revisten gran importancia estados como Tabasco, Veracruz, Tamaulipas y Chiapas (ver figura B.5.A).

**Figura B.5.A**

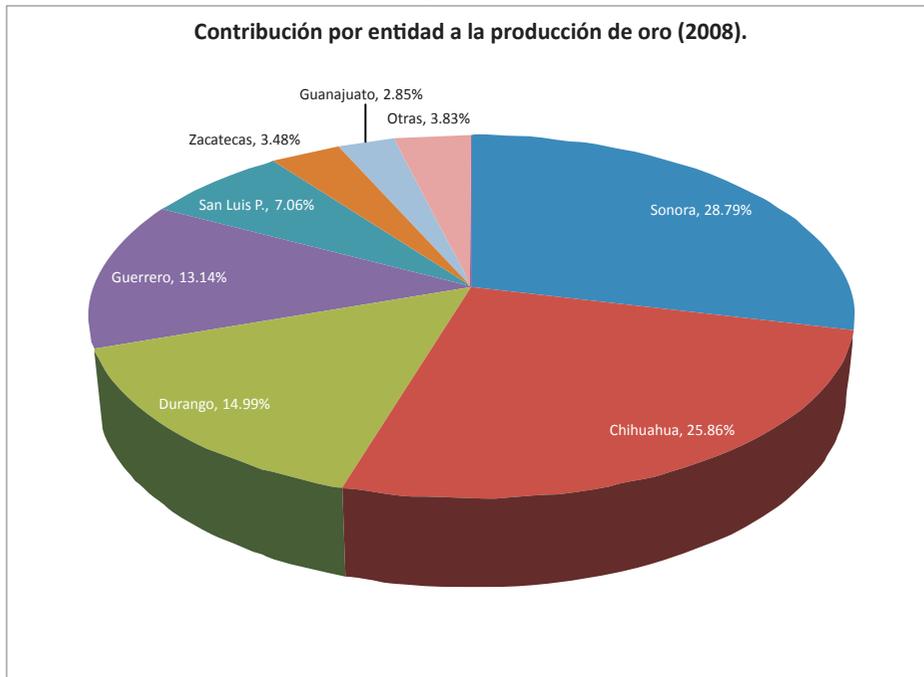
Participación por entidad de la producción minera.



*Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.*

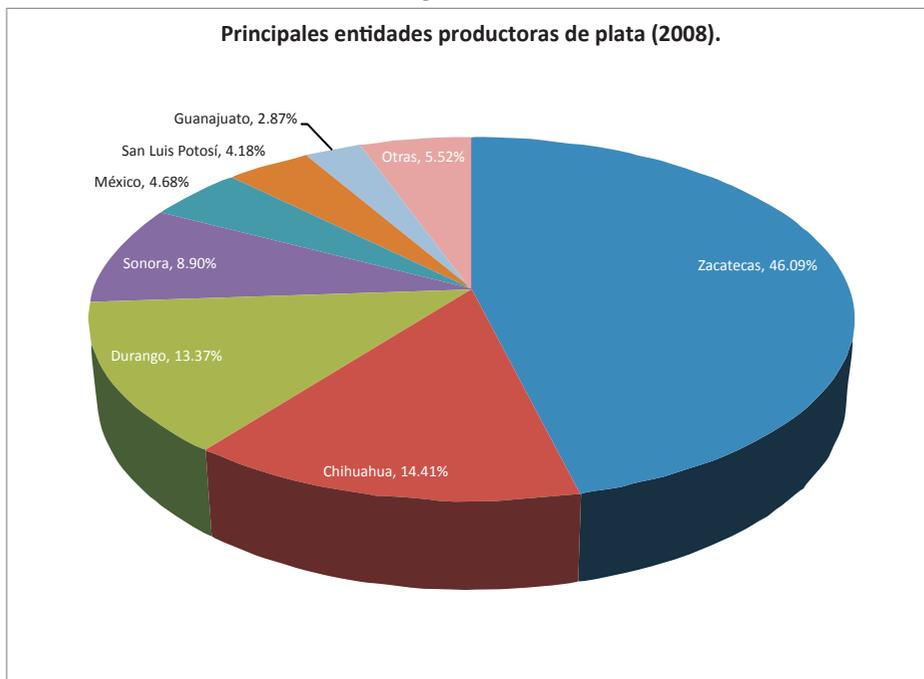
En cuanto a la extracción de oro, en el 2008 las principales entidades federativas productoras fueron (ver figura B.5.B): Sonora con una participación de 28.8%, Chihuahua (25.9%), Durango (15.0%) y Guerrero (13.1%). En la producción de plata las principales entidades federativas en el 2008 fueron (ver figura B.5.C): Zacatecas (46.1%), Chihuahua (14.4%), Durango (13.4%) y Sonora (8.9%). En la producción de cobre las principales entidades federativas fueron (ver figura B.5.D): Sonora (71.8%), Zacatecas (11.3%), San Luis Potosí (8.0%) y Chihuahua (5.6%).

**Figura B.5.B**



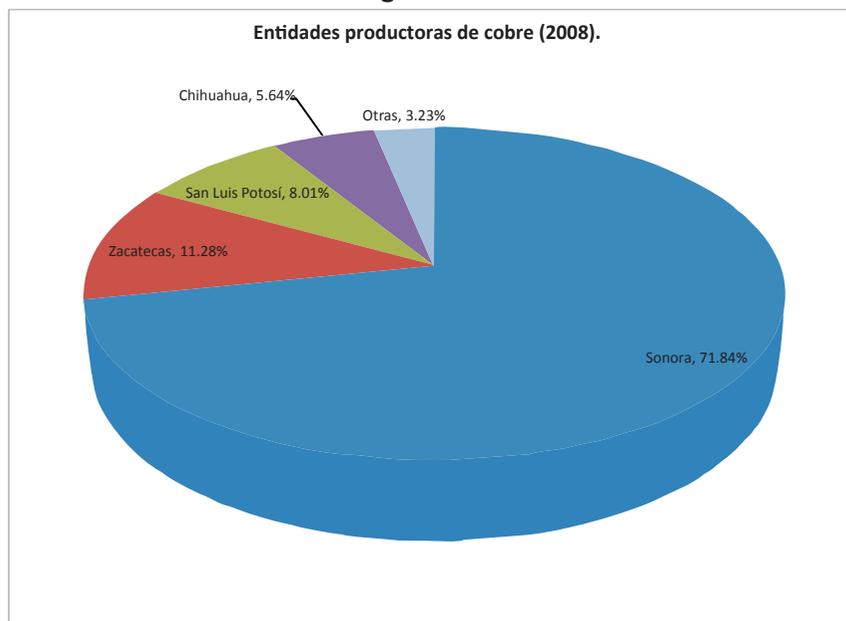
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "La Minería en México, 2009".

**Figura B.5.C**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "La Minería en México, 2009".

**Figura B.5.D**

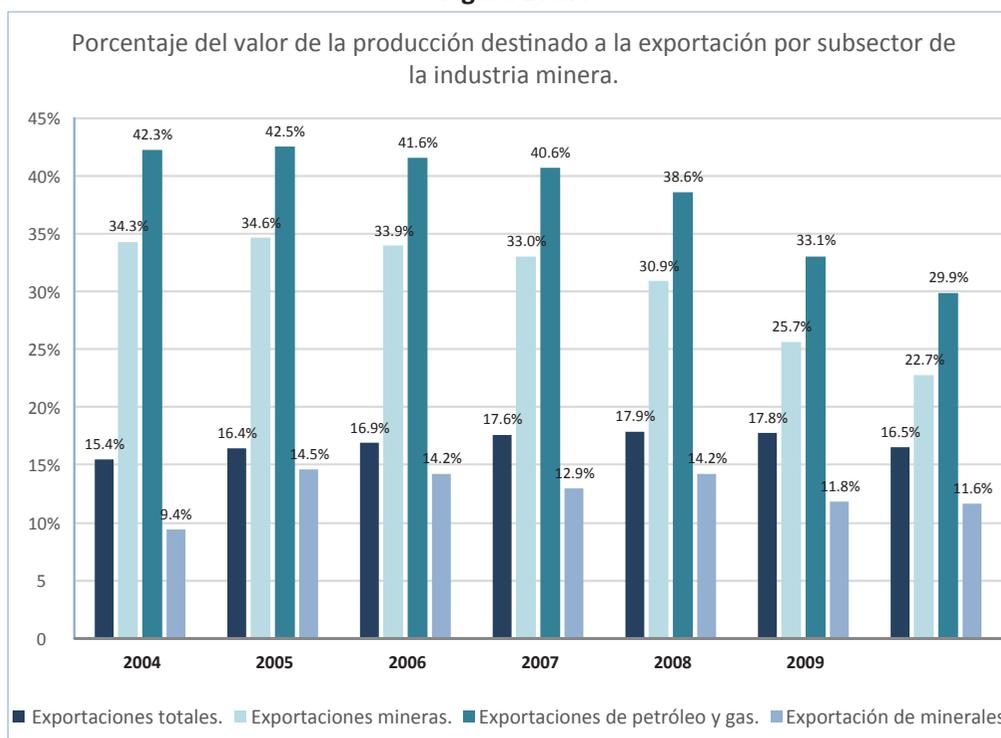


Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "La Minería en México, 2009".

### **B.6 Exportaciones e Inversión Extranjera Directa.**

El sector de la minería es un sector muy orientado a la exportación. En el 2009 las exportaciones representaban el 16.5% del valor de la producción para toda la economía. Este porcentaje fue de 29.9% para la extracción de petróleo y gas, y de 11.6% para la minería metálica y no-metálica, así como los servicios relacionados con la minería (ver figura B.6.A).

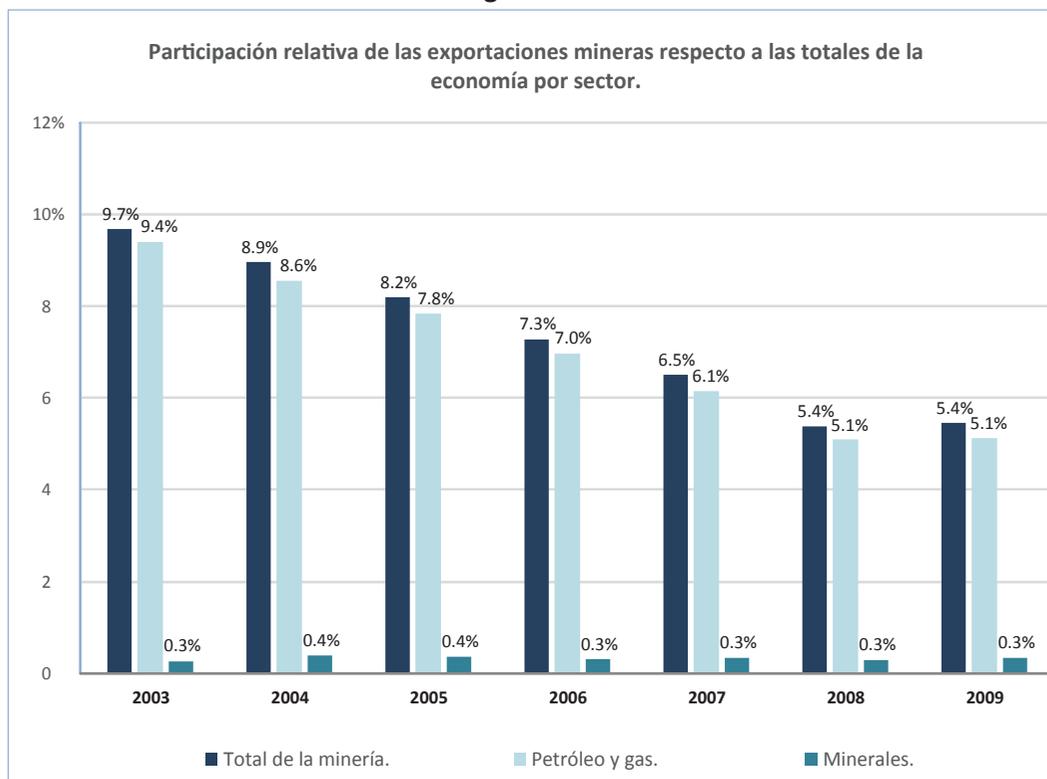
**Figura B.6.A**



*Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.*

En términos relativos, el sector minero ha estado disminuyendo su participación en las exportaciones. En el 2003 la minería contribuía con un 9.7% del total de las exportaciones del país, mientras que en el 2009 esta participación cambió al 5.4%. Esta disminución en la importancia se explica por el comportamiento de la extracción de petróleo y gas; en el 2003 este subsector representó el 9.4%, mientras que en el 2009 el porcentaje pasó a 5.1%. En contraste, la minería metálica y no-metálica incrementaron su participación en las exportaciones, pasando de representar el 0.27% en 2003, a 0.33% en 2009. (Ver figura B.6.B).

**Figura B.6.B**



Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.

Por productos se observa que el oro participó con un 0.24% del total de las exportaciones mineras en el 2008 (ver figura B.6.C), la plata participó con un 38.15% y el cobre con un 15.74%.

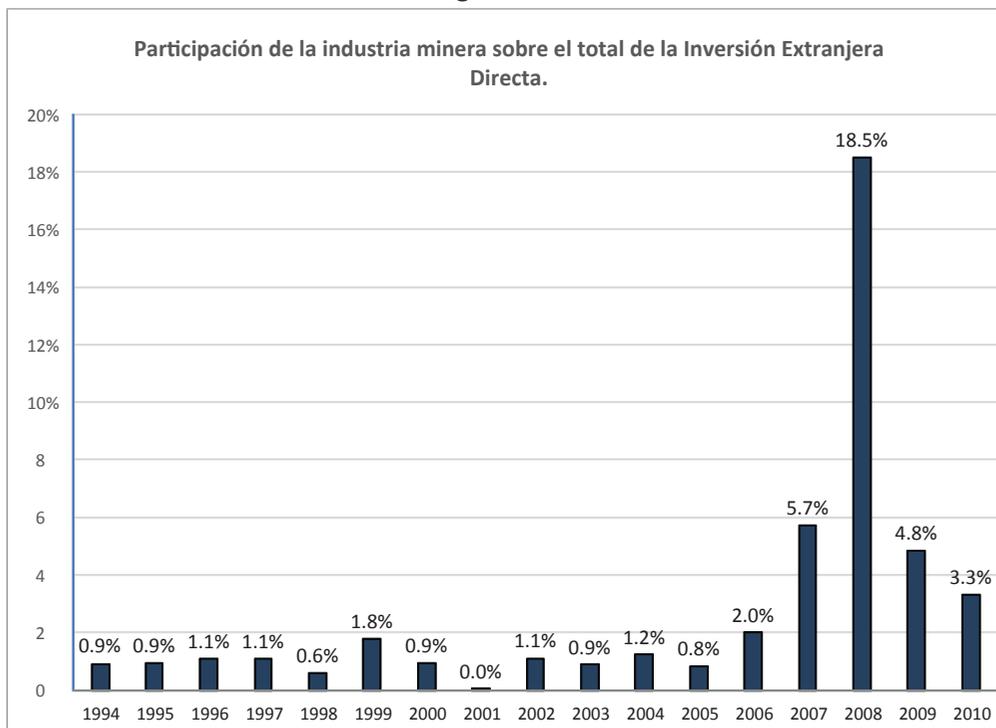
**Figura B.6.C**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "La Minería en México, 2009".

En cuanto a la Inversión Extranjera Directa (IED) en el sector minero podemos ver que ésta ha sido fluctuante en los últimos años; en el 2009 este sector absorbió el 4.8% del total de la Inversión Extranjera Directa a México (ver figura B.6.D).

**Figura B.6.D**



*Fuente: Cálculos propios con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.*

### **B.7 Principales empresas.**

Dentro de las empresas más representativas del sector destacan:

- 1) Grupo México.
- 2) Industrias Peñoles.
- 3) Fresnillo PLC.
- 4) Goldcorp México.
- 5) Compañía Minera Autlán.
- 6) Minera Minefinders.

## C. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.

### C.1. Encuestas a directivos de empresas.

#### C.1.1. Procesos, actividades y necesidades de desarrollo de competencias.

Las empresas entrevistadas pertenecen al sector minero y se dedican a la extracción de minerales en flotilla (incluyendo oro, plata y cobre). Doce de ellas realizan la explotación a cielo abierto y 18 son subterráneas. Por su parte, 17 de ellas son de capital nacional y 9 de capital extranjero.

##### C.1.1.1 Principales procesos y actividades.

Los empleadores encuestados señalaron que los procesos que más impacto tienen en la competitividad de sus empresas son: mantenimiento del transporte, mantenimiento del sistema eléctrico, manejo de explosivos, limpieza y preparación del terreno, así como la implementación de sistemas de seguridad. Los procesos con menos impacto son el mapeo de los yacimientos mineros, la barrenación y la perforación. El orden de importancia de los procesos conforme al tipo de empresa minera se presenta a continuación:

**Tabla C.1.1.1.1 Cielo abierto.**

Menciones (%)	Proceso	Número de empleados	
		Permanentes	Eventuales
12	Mantenimiento del equipo de transporte.	15	3
12	Mantenimiento del sistema eléctrico.	10	2
12	Voladuras (manejo de explosivos).	17	1
12	Limpieza y preparación del terreno.	31	0
12	Implementación de sistemas de seguridad.	13	1
11	Instalación de servicios primarios para la mina (electricidad, plomería, etcétera).	11	0
11	Manejo técnico de grandes volúmenes de tierra y roca.	21	0
9	Mantenimiento de tuberías para agua y aire comprimido.	11	6
9	Estabilización del terreno y elaboración de presas de jales (almacenamiento de residuos sólidos).	22	0
7	Perforación del terreno.	14	1
7	Barrenación para exploración a diamante y/o con máquina rotaria.	10	8
7	Mapeo de los yacimientos mineros.	12	0

El proceso en el cual se contrata a una mayor cantidad de personal eventual es en el de barrenación para la exploración a diamante y/o con máquina rotaria.