

Materias primas en la fabricación de acero

MINERAL DE HIERRO Y CARBÓN

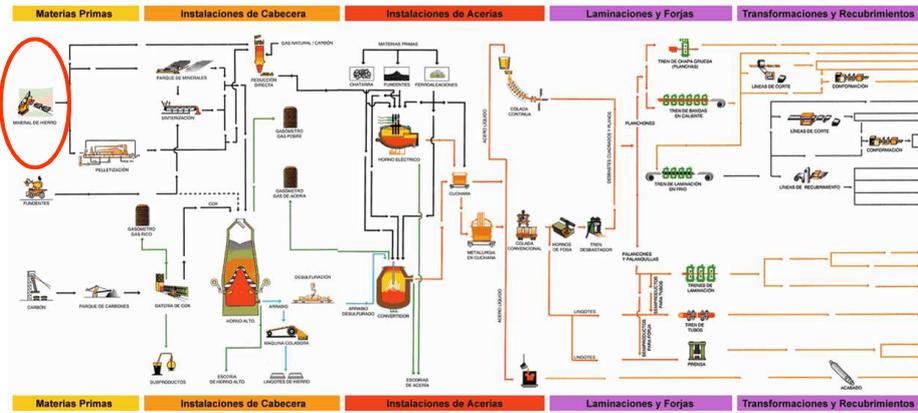
Pablo M.F.

2018

Presentación

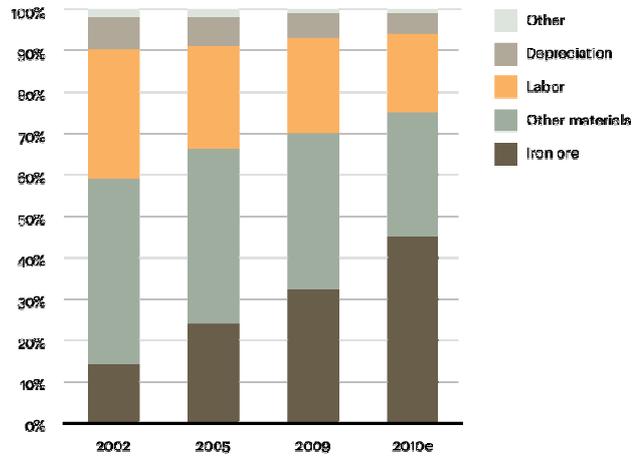
- Pablo Martínez Ferrín
Jefe de producción Tandem 2 - ArcelorMittal Asturias
Contacto: pablo.martinez@arcelormittal.com

Materia prima en el proceso siderúrgico



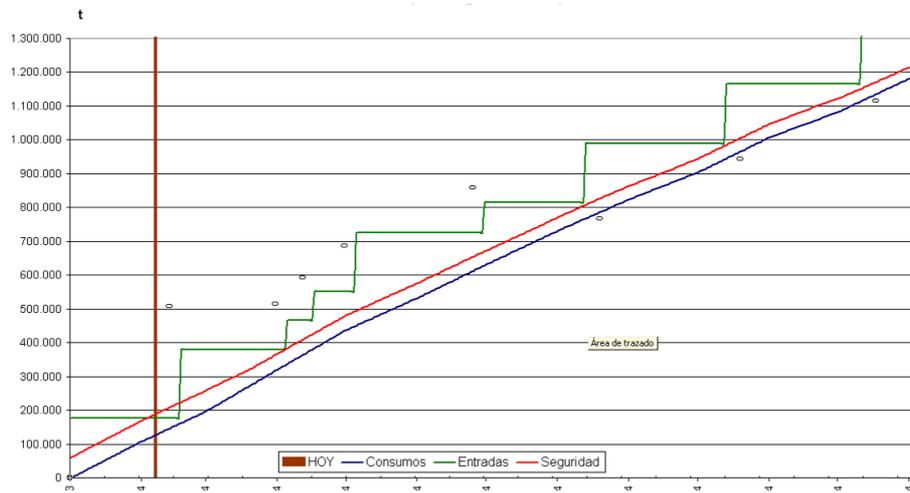
Relevancia del mineral de hierro en el coste del acero

Steel production cost break-down in Western Europe (2002-2010e)

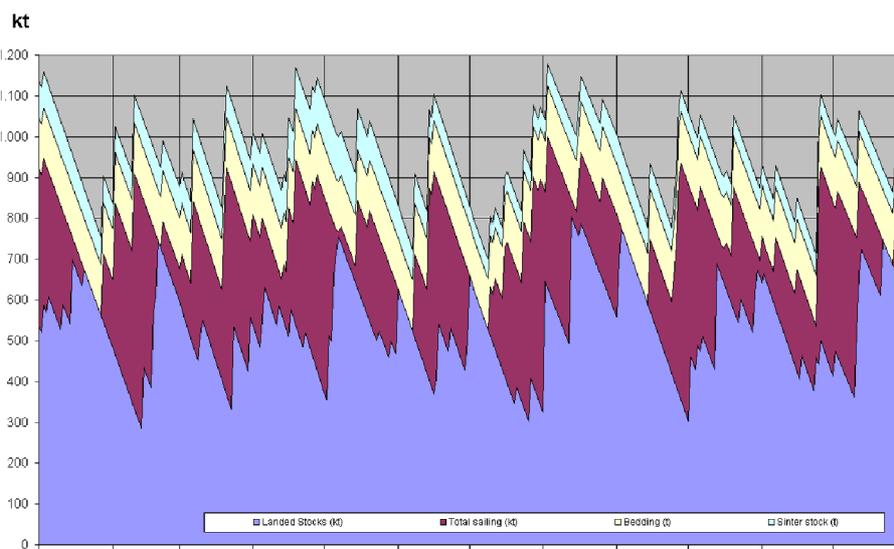


Source: World Steel Dynamics, World Steel Association; A.T. Kearney analysis

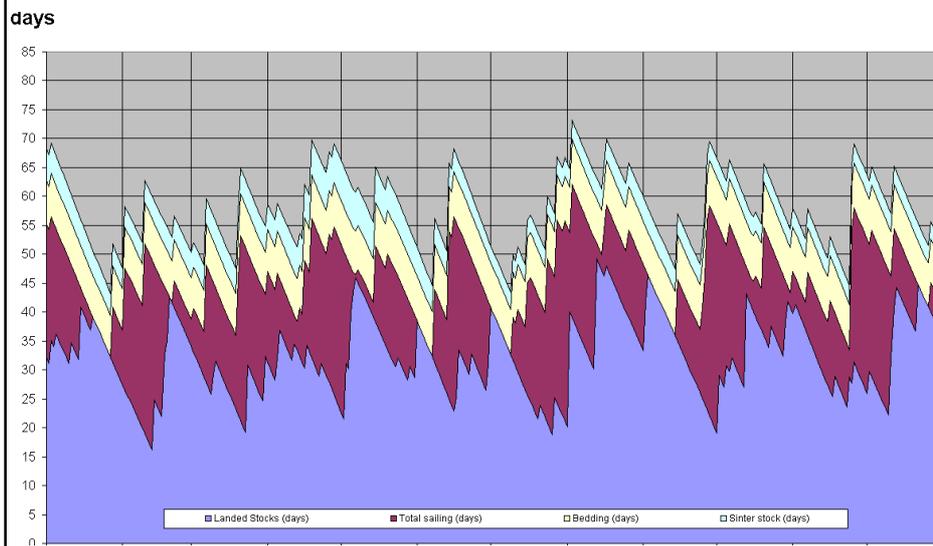
Gestión de stocks y planificación del aprovisionamiento



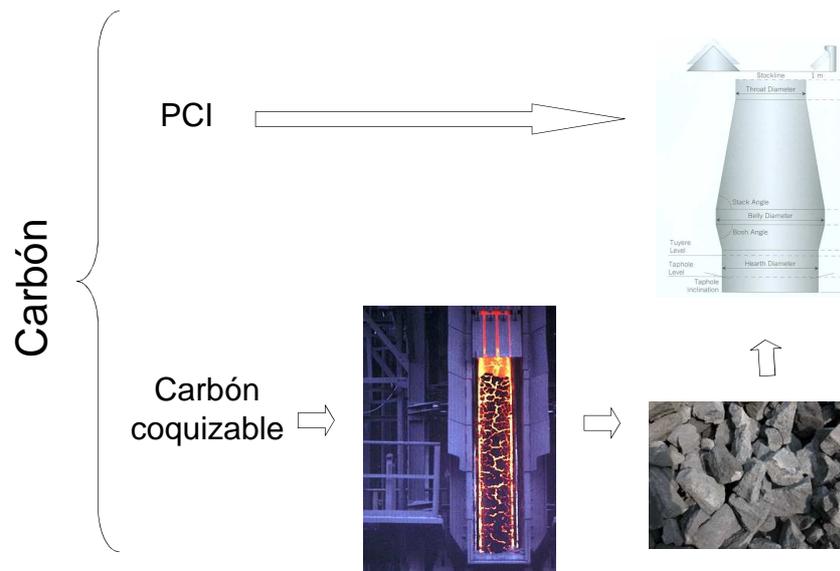
Gestión de stocks y planificación del aprovisionamiento



Gestión de stocks y planificación del aprovisionamiento



Puntos de consumo carbón



Puntos de consumo mineral

Pellets



Gruesos



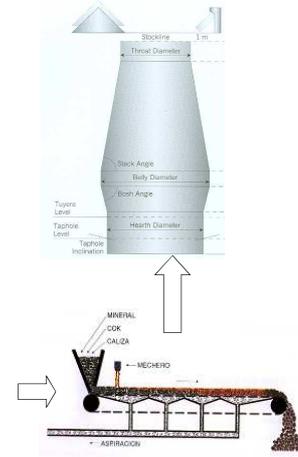
Sinter Feed



concentrados



Pellets feed



Estrategia de compra mineral de materias primas

• En el corto plazo

- Compras bajo contrato o spot?
- Contratos larga o corta duración?
- Minerales de alto grado o bajo?
- Aumento capacidad de sinterizado o pellets?
- Gestión de stocks ¿arriesgar o no?
- Apostar contra el mercado o no?

• En el largo plazo

- Invertir en minas?
- Invertir en flota propia?

Hierro en la naturaleza

El hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre.

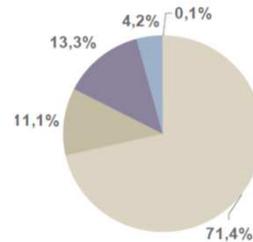
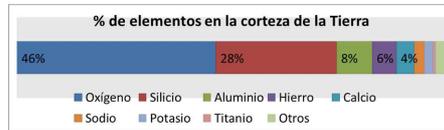
Hay más de 1260 clases de minerales que contienen hierro.

De todos los minerales que contienen hierro, el 56,4% tienen un contenido en hierro superior al 10%

El 15% tienen un contenido en Fe superior al 30%.

Solamente 4 minerales de hierro (tres óxidos y un carbonato) son realmente utilizados para la producción de acero.

[magnetite](#) (Fe_3O_4),
[hematite](#) (Fe_2O_3),
[goethite](#) ($\text{FeO}(\text{OH})$),
[limonite](#) ($\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n(\text{H}_2\text{O})$)
[siderite](#) (FeCO_3).



Mineral de hierro

El mineral de hierro es la materia prima principal para la fabricación de acero en siderurgias integrales .

98% del mineral de hierro extraído se utiliza para fabricar acero.

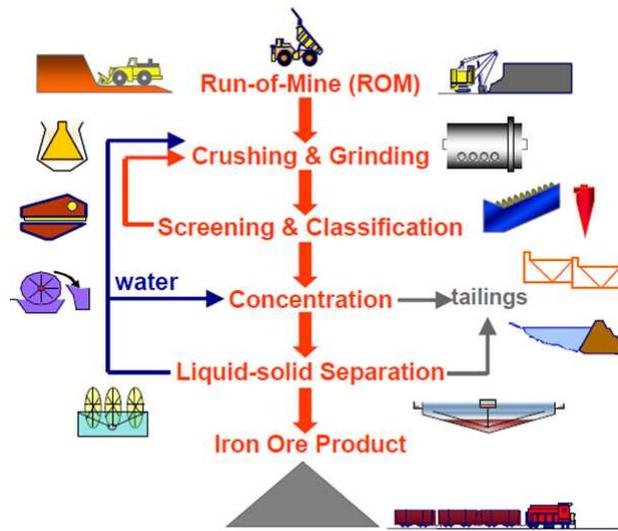
Podemos definir el mineral de hierro como las rocas y minerales de los cuales se puede extraer hierro de forma rentable económicamente.

Los tipos más comunes de mineral en el que el hierro se encuentra son:

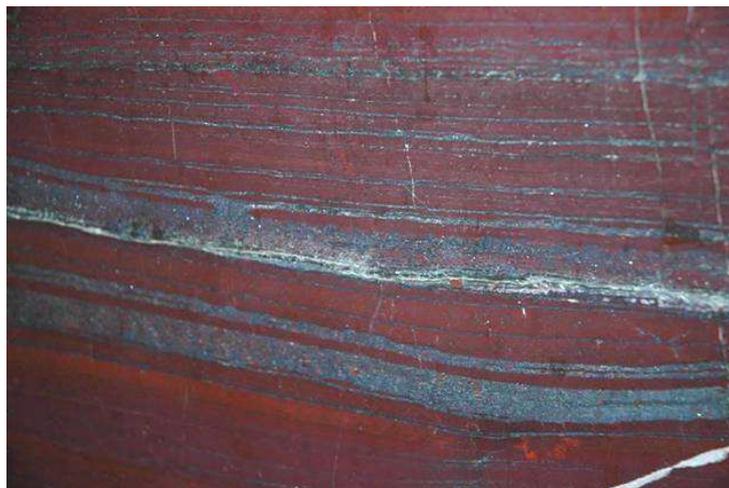
- [magnetite](#) (Fe_3O_4) -> 72 % de Fe
- [hematite](#) (Fe_2O_3) -> 70% de Fe

Los demás minerales de hierro son de "bajo grado" y cuentan con una menor concentración.

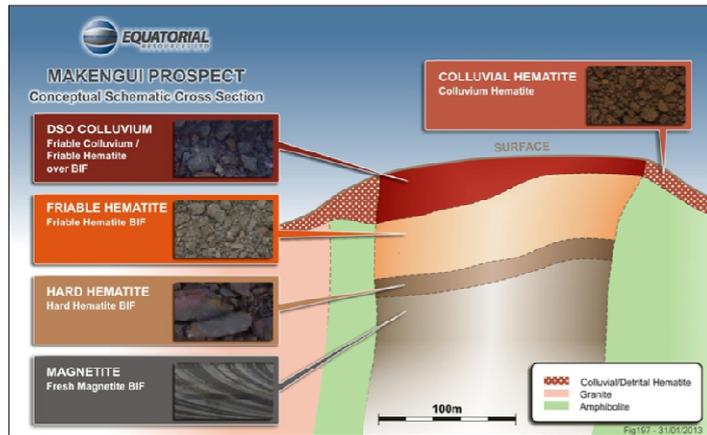
Resumen operaciones explotación minera



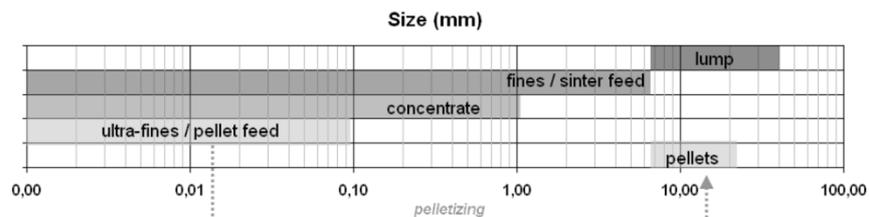
Magnetita bandeada con cuarzo



Ejemplo depósito de mineral de hierro



Calidad física del mineral de hierro



Pellets



- El tamaño final de los pellets se controla con el tiempo de residencia en el disco rotativo.
 - Los parámetros para regular el tiempo de residencia son:
 - Velocidad de rotación del disco/tambor.
 - Longitud o diámetro del disco o tambor.
 - Angulo de inclinación del disco o tambor.
 - Presión aplicada.

Pellets

Los parámetros de calidad más importantes a controlar para su correcta utilización en los hornos altos son:

- Resistencia en frío: Medida como resistencia a la compresión y finos generados durante el pulido.
- Propiedades de hinchamiento: Con una composición incorrecta de la escoria los pélets pueden exhibir propiedades extremas de hinchamiento.
- Propiedades de reducción-desintegración: Es una preocupación menor en comparación con el sinter y el mineral granular.
- Ablandamiento y fusión: Los pélets tienden a fundirse a temperaturas más bajas que el sinter.
- Nivel de humedad: La humedad en los pélets puede interferir con el proceso.
- Tamaño.

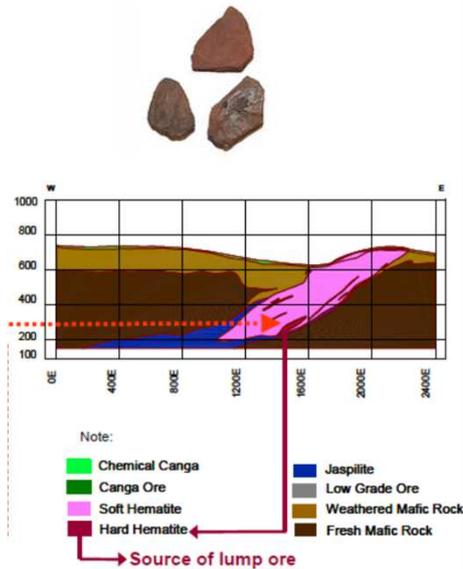
Gruesos

Los minerales gruesos se consumen directamente sin proceso de aglomeración previo.

Son más baratos que los pélets, pero en general tienen propiedades más pobres.

En comparación con los pélets, los gruesos de mineral:

- Genera más finos durante el transporte y el manipuleo
- Tiene propiedades más pobres de reducción-desintegración
- Tiene una temperatura de fusión más baja



Impurezas en el mineral de hierro

- La presencia de algunos elementos, incluso pequeñas cantidades, puede tener profundos efectos en las características de comportamiento de un mineral de hierro para la producción de arrabio
- Lo ideal sería que el mineral de hierro contuviese sólo el hierro y el oxígeno. En realidad esto es raramente el caso. Típicamente, el mineral de hierro contiene una serie de elementos que a menudo no son deseados para la fabricación de acero.
- Estos efectos pueden negativos pueden afectar a:
 - La calidad del arrabio
 - Al proceso
 - A la vida útil de la instalaciones

Impurezas en el mineral de hierro

TABLA PERIODICA DE ELEMENTOS

1 1.00794 H 1 1.00797 2.1 HIDROGENO 1 -252.7 0.0708																	2 4.00260 He 2 4.00260 0.125						
3 6.941 Li 3 6.941 0.973	4 9.01218 Be 4 9.01218 1.571																	5 10.811 B 5 10.811 2.041	6 12.0107 C 6 12.0107 2.549	7 14.00643 N 7 14.00643 3.041	8 15.999 O 8 15.999 3.441	9 18.9984032 F 9 18.9984032 4.041	10 20.1797 Ne 10 20.1797 4.541
11 22.98976928 Na 11 22.98976928 0.973	12 24.304 Mg 12 24.304 1.738																	13 26.9815386 Al 13 26.9815386 2.701	14 28.0855 Si 14 28.0855 3.481	15 30.973762 P 15 30.973762 4.411	16 32.06 S 16 32.06 5.341	17 35.453 Cl 17 35.453 6.241	18 39.948 Ar 18 39.948 7.171
19 39.0983 K 19 39.0983 0.854	20 40.078 Ca 20 40.078 1.539	21 44.9559 Sc 21 44.9559 1.361	22 47.88 Ti 22 47.88 1.341	23 50.9415 V 23 50.9415 1.601	24 51.9961 Cr 24 51.9961 1.711	25 54.938 Mn 25 54.938 1.738	26 55.845 Fe 26 55.845 1.738	27 58.9326 Co 27 58.9326 1.876	28 58.9332 Ni 28 58.9332 1.876	29 63.546 Cu 29 63.546 1.984	30 65.38 Zn 30 65.38 1.701	31 69.723 Ga 31 69.723 2.381	32 72.64 Ge 32 72.64 2.321	33 74.9216 As 33 74.9216 2.371	34 78.9718 Se 34 78.9718 2.551	35 79.904 Br 35 79.904 2.961	36 83.80 Kr 36 83.80 3.491						
37 85.4678 Rb 37 85.4678 0.814	38 87.62 Sr 38 87.62 1.354	39 88.90584 Y 39 88.90584 1.361	40 91.224 Zr 40 91.224 1.651	41 92.90638 Nb 41 92.90638 1.631	42 95.94 Mo 42 95.94 1.561	43 97.9054 Tc 43 97.9054 1.631	44 101.07 Ru 44 101.07 1.881	45 101.07 Rh 45 101.07 1.881	46 106.42 Pd 46 106.42 2.201	47 107.8682 Ag 47 107.8682 2.541	48 112.411 Cd 48 112.411 2.681	49 114.818 In 49 114.818 2.681	50 118.710 Sn 50 118.710 2.681	51 121.757 Sb 51 121.757 2.681	52 127.603 Te 52 127.603 2.681	53 127.603 I 53 127.603 2.681	54 131.29 Xe 54 131.29 2.681						
55 132.90545196 Cs 55 132.90545196 0.794	56 137.327 Ba 56 137.327 1.354	57 138.90547 La 57 138.90547 1.361	58 175.053 Hf 58 175.053 1.651	59 178.49 Ta 59 178.49 1.631	60 180.94788 W 60 180.94788 1.561	61 183.84 Re 61 183.84 1.561	62 186.207 Os 62 186.207 1.881	63 187.755 Ir 63 187.755 1.881	64 195.084 Pt 64 195.084 2.201	65 196.966569 Au 65 196.966569 2.541	66 200.59 Hg 66 200.59 2.681	67 200.59 Tl 67 200.59 2.681	68 204.384 Pb 68 204.384 2.681	69 208.9804 Bi 69 208.9804 2.681	70 208.9804 Po 70 208.9804 2.681	71 208.9804 At 71 208.9804 2.681	72 208.9804 Rn 72 208.9804 2.681						
73 223.01851 Fr 73 223.01851 0.794	74 223.01851 Ra 74 223.01851 1.354	75 223.01851 Ac 75 223.01851 1.361	76 223.01851 Ku 76 223.01851 1.651	77 223.01851 Ha 77 223.01851 1.631																			
LANTANIDOS			58 140.90764 Ce 58 140.90764 1.361	59 140.90764 Pr 59 140.90764 1.361	60 140.90764 Nd 60 140.90764 1.361	61 140.90764 Pm 61 140.90764 1.361	62 140.90764 Sm 62 140.90764 1.361	63 140.90764 Eu 63 140.90764 1.361	64 140.90764 Gd 64 140.90764 1.361	65 140.90764 Tb 65 140.90764 1.361	66 140.90764 Dy 66 140.90764 1.361	67 140.90764 Ho 67 140.90764 1.361	68 140.90764 Er 68 140.90764 1.361	69 140.90764 Tm 69 140.90764 1.361	70 140.90764 Yb 70 140.90764 1.361	71 140.90764 Lu 71 140.90764 1.361							
ACTINIDOS			88 226.0254 Th 88 226.0254 1.361	89 226.0254 Pa 89 226.0254 1.361	90 226.0254 U 90 226.0254 1.361	91 226.0254 Np 91 226.0254 1.361	92 226.0254 Pu 92 226.0254 1.361	93 226.0254 Am 93 226.0254 1.361	94 226.0254 Cm 94 226.0254 1.361	95 226.0254 Bk 95 226.0254 1.361	96 226.0254 Cf 96 226.0254 1.361	97 226.0254 Es 97 226.0254 1.361	98 226.0254 Fm 98 226.0254 1.361	99 226.0254 Md 99 226.0254 1.361	100 226.0254 No 100 226.0254 1.361	101 226.0254 Lr 101 226.0254 1.361							

Sílice

- La sílice es la impureza más común en el mineral de hierro, pero también suele ser la más fácil de separar a través de procesos de enriquecimiento en la mina. Esto es debido al contraste física (por ejemplo, densidad) entre los minerales ricos en sílice, como el cuarzo, y minerales ricos en hierro.
- La mayoría del silicio se extrae del proceso con la escoria en el horno alto en forma de óxido (SiO₂), pero a temperaturas más altas se puede reducir y pasar al arrabio.
- Una gran cantidad de sílice resulta perjudicial porque requiere cantidades extras de fundentes y combustibles para escorificarlos en el horno alto.
- Niveles de silicio en un mineral idealmente deben ser <4%, pero para los minerales de alto grado pueden ser inferior al 2%.
- Minerales altos de sílice se pueden seguir utilizando, pero deben de ser mezclados con minerales hiposiliciosos para alcanzar un nivel óptimo de sílice en el proceso.

Alúmina

- La alúmina es otra impureza común en minerales de hierro.
- La alúmina es más difícil de reducir que la sílice y no pasa tan fácilmente al arrabio. Sin embargo, su presencia aumenta la viscosidad de la escoria formada en el horno alto, lo que dificulta su evacuación.
- La alúmina en el sinter tiene un efecto muy negativo sobre la resistencia en caliente.
- Minerales finos con altos contenidos en alúmina suelen ser materiales con una manejabilidad muy complicada.
- Un valor aceptable para un mineral de hierro es 0,8 – 1,5% de alúmina.

Manejabilidad: otro parámetro a vigilar



Fósforo

- Es un elemento fácilmente reducible, por lo que la mayoría pasa al arrabio.
- El fósforo disminuye la ductilidad y la tenacidad en frío del acero.
- Para cada acero hay una temperatura llamada «de transición», a la cual el material pasa de dúctil a frágil; generalmente son temperaturas por debajo de la temperatura ambiente.
- Se dice que cada 0,01% de fósforo tiene el efecto de subir 7°C la temperatura de transición. Esto implica que aceros con alto contenido de fósforo puedan ser frágiles a temperaturas cercanas a la del ambiente.
- Por estas razones, se definen requisitos de fósforo normal, bajo o muy bajo, dependiendo de la utilización a que estén destinados.
- Como ejemplo, para los aceros para barras de refuerzo de hormigón, perfiles medianos, pequeños y ángulos, se suele establecer un contenido máximo del 0,040% de fósforo. Para aceros utilizados en pozos de petróleo, refinerías, centrales nucleares y transporte de gas licuado puede exigirse el 0,005% máximo de fósforo.
- En el arrabio un límite habitual de P es entre 0,08 y 0,1%
- Un valor aceptable para un mineral de hierro es 0,04 - 0.05% de P.

Álcalis (K₂O + Na₂O)

- El ataque del álcalis es uno de los efectos mas perjudiciales en los HH.AA, pues ataca al refractario formando compuestos diversos, en general de baja refractariedad.
- Penetran en los poros de los ladrillos como vapores, que se condensan dentro de los mismos provocando la corrosión del ladrillo.
- También dañan la superficie del refractario, lo que favorece que se que se adhieran sobre ella partículas finas procedentes tanto de rotura de material de carga, como de los gases ascendentes. Estas pegadas son otro gran problema del horno alto, pues producen cuelgues de carga y disminución de producción.
- En el sinter producen un aumento de la degradación tanto en frío como en caliente y disminución de la temperatura de reblandecimiento.
- Un buen mineral debe tener contenidos de álcalis por debajo del 0.02%

Zinc

Formación de burros en media cuba:

- Distorsión de la marcha del horno.
- Enfriamiento del horno cuando caen.

Degradación del carbono del crisol, por infiltración de Zn => pérdida de vida útil del crisol.



- Infiltración de los vapores de zinc en los bloques de carbono.
- Condensación entre 600 y 1.000 °C
- Oxidación del zinc y reacción con las cenizas de los bloques de carbono

Azufre

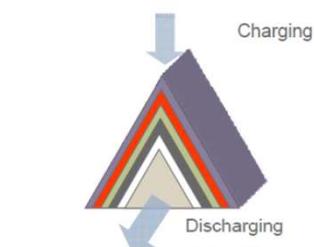
- La reducción del azufre en el horno alto es parcial, así que parte pasa al arrabio y parte a la escoria.
- El azufre es un elemento altamente perjudicial para el acero, así que el objetivo es que la entrada de S sea lo menor posible y tratar de eliminar la mayor cantidad posible en la desulfuración en el horno alto y en la desulfuración entre el horno y la acería si la hubiese.
- La mayor parte del azufre entra en el proceso a través del cok y del carbón de inyección, aunque el mineral también aporta algo.
- Un buen mineral debe tener contenidos de S por debajo del 0.01%

Titanio

- El titanio tiene una gran afinidad por el oxígeno, por lo que solamente una pequeña parte pasa al arrabio.
- Donde realmente es perjudicial el Ti es en el sinter, ya que su efecto sobre la resistencia en caliente es fatal.
- Se estima que el efecto del Ti sobre el RDI es del orden de 10 veces superior al de la alúmina.
- Un buen mineral debe tener contenidos de TiO_2 por debajo del 0.13%

Homogeneización de los minerales finos

Need for homogeneity



Homogeneity achieves constant mix supply to sinter plant. It ensures good operating regularity



CASO PRÁCTICO

Se presentan a continuación los análisis de un mineral recibido en un mismo barco, todo de la misma calidad y todo cargado a la vez.

¿Que diferencia se aprecia y cual puede ser la razón?

Análisis de las bodegas 1,2,4,5,6,7 y 8

Análisis de las bodegas 3

Fe	65,10	Fe	64,80
Mn	0,40	Mn	0,41
CaO	0,02	CaO	0,02
MgO	0,04	MgO	0,04
SiO₂	2,75	SiO₂	2,77
Al₂O₃	1,25	Al₂O₃	1,26
P	0,039	P	0,039
S	0,005	S	0,006
Na₂O	0,010	Na₂O	0,030
K₂O	0,018	K₂O	0,020
TiO₂	0,08	TiO₂	0,07
ZnO	0,002	ZnO	0,002

Análisis químico (% referido a muestra seca a 105°C)

CASO PRÁCTICO

Fotos de la bodega 3



Análisis del agua libre →

FREE WATER

	Cl ⁻ mg/l	Na ⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	% Sea water
Hold 3	18200				95,8
Hold 4	80				0,4
Hold 8	50				0,3
Sea water	19000	10800	400	1300	100
Fresh water	25	20	10	10	0

Terminal de descarga de graneles en Gijón



Quay facilities:

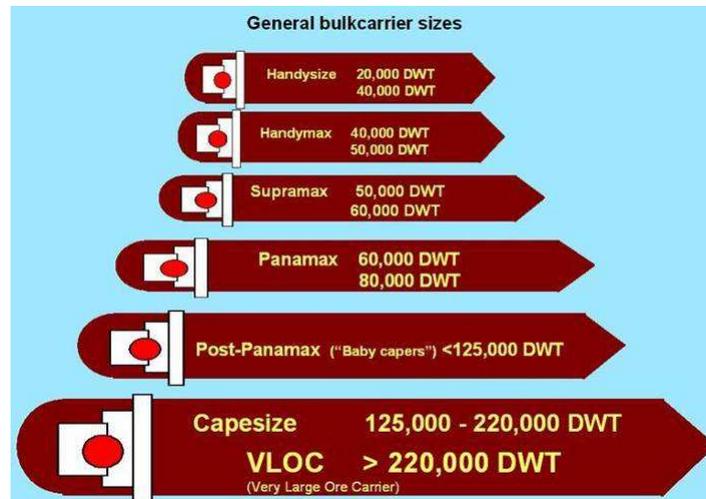
- Dock length : 837 m
- Berth depth : 19 -21 m
- Terminal Surface: 15 Ha
- Vessel draught : 59 feet
- Maximum daily throughput: 100.000 t
- Unloading equipment: 3 x 50 t



Valemax



Tamaños de bulkcarriers



TML: parámetro clave para el transporte marítimo

Hundimiento del buque Hui Long



one of the wrecked vessels

- El barco cargó 11.000 t de mineral de fluorita de Indonesia a India en Mayo de 2005.
- En la tarde del 18 de mayo se comenzaron a detectar balanceos de hasta 10° de inclinación.
- La inclinación del barco comenzó a aumentar hasta que a la 16:50 del 19 de mayo el barco se hundió
- Los 23 tripulantes fueron rescatados por un carguero que que estaba cerca.
- La humedad medida a la carga era del 9,8%. El TML no se había medido

Otros hundimiento vinculados a liquefacción



Tendencias del mercado del mineral de hierro

- La distribución del tamaño de partícula del mineral de hierro tiende a ser más fino.
- Los gruesos y el sinter feed se están agotando, mientras que los concentrados y los pellets feed están aumentando en el mercado. Esto representa un problema importante para la sinterización.
- Esta tendencia del mercado se debe compensar con nuevas tecnologías como mezclador intensivo.
- El uso de magnetita también aumenta y su comportamiento en el proceso de sinterización aún no es muy conocido.
- Variabilidad y heterogeneidad en la calidad, problemas de manejabilidad, humedad, ... son otros problemas



Perspectivas de futuro

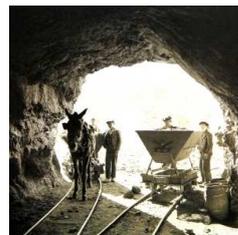
- Los materiales de buena calidad son cada vez más escasos, debido a:
 - Disminución de depósitos de minerales de buen calidad
 - El aumento de la competencia por los minerales de buena calidad existentes.
- Tendencia a minerales cada vez más finos debido a:
 - Disminución de depósitos de minerales de buena calidad.
 - La disminución de minerales de buena calidad química que tienen que ser remplazado por minerales más puros (concentrados).

Mineral de hierro en España (Alquife)

La actividad minera data de tiempos de los romanos, y es continua desde principios del siglo XX mediante explotación subterránea, fue la Compañía Andaluza de Minas S.A. quien consiguió, inicialmente mediante minería subterránea y desde 1964 íntegramente a cielo abierto, que el yacimiento fuera considerado uno de los más importantes de mineral de hierro de Europa occidental y el más importante de la Península Ibérica.

En 1996 se produjo el cierre de la mina debido a la bajada del precio del mineral de hierro, la depreciación del dólar en relación a la peseta y los entonces elevados costes del transporte por ferrocarril hasta el puerto de Almería.

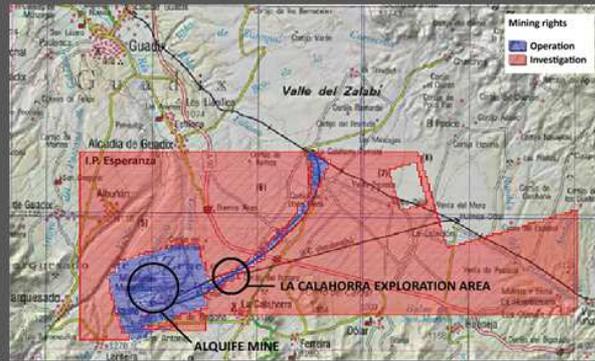
La mina de Alquife permitió la extracción de 93 millones de toneladas de mineral y la comercialización de unos 86 millones de toneladas de concentrado de hierro, alcanzándose en algunos años los 4 millones de toneladas de producción



Mineral de hierro en España (Alquife)

El Proyecto

Con la misión de reapertura de la mina de mineral de hierro del Marquesado, Minas de Alquife está desarrollando un proyecto minero para la explotación del yacimiento



Minas de Alquife ha analizado todos los datos de perforación de 861 sondeos históricos y más de 160.000 metros de testigos de sondeos existentes, que han permitido evaluar más de 135 millones de toneladas de recursos de mineral de hierro sólo en el área de Alquife. Basado en 11 sondeos, se estima que en la zona de La Calahorra se pueden encontrar aproximadamente otros 40 millones de toneladas de recursos adicionales. Además, se espera que haya una

exploración adicional significativa, debido a que hasta ahora sólo se ha tenido en cuenta una pequeña parte de la superficie de los derechos mineros en el modelado de los recursos. Esto hace de la reapertura de la mina de Alquife el proyecto de mineral de hierro más grande de Europa Occidental.

Mineral de hierro en España (Alquife)



Minas de Alquife y Almería, una relación simbiótica

La empresa que pretende extraer hierro de la Comarca del Marquesado de Zenete (Granada) para exportarlo por mar necesita del beneplácito del consistorio almeriense

RAQUEL PÉREZ / ALMERÍA
Día 18/11/2012 - 22.00h

Aunque haya quien vea una relación de amor y odio entre la sociedad **Minas de Alquife Holding** y el Ayuntamiento de Almería, existe cierto vínculo simbiótico. La primera necesita del visto bueno del consistorio para exportar el mineral de hierro que extraerá de la Comarca del Marquesado de Zenete (Granada) por el puerto almeriense, la vía más económica y con menor coste ambiental, y el **segundo rechaza en principio el proyecto**, pero lo condiciona al soterramiento de las vías del tren en su discurrir por la ciudad hasta el muelle. Además, estarían por ver las compensaciones económicas que empresa y administraciones concederían a la ciudad por **el impacto ambiental** y de imagen que ocasionará esta actuación.

Con 200 millones de inversión se considera un proyecto **crucial para la reactivación económica**, ya que generaría 350 empleos directos y 1.400 indirectos. Es por ello por lo que tanto la Diputación de Granada como los ayuntamientos de la zona, mayoritariamente del PP, están a favor de las extracciones que se desarrollarían durante 20 años y producirían 4 millones de toneladas de mineral de hierro por anualidad a partir de 2017. Los técnicos de la sociedad Minas de Alquife Holding barajan la existencia de **105 millones de toneladas** del citado material en el subsuelo, si bien estas estimaciones están basados en los sondeos efectuados desde 1929 hasta 1996 por Andaluza de Minas, la antigua compañía que la explotó, puesto que la actual no tiene permiso para hacer perforaciones puesto que la Junta no ha levantado aún la suspensión sobre la concesión de la mina.

Ese es uno de los dos frentes con los que tiene que lidiar la empresa. El segundo es el **rechazo frontal al proyecto**, tal y como está ideado, por el Ayuntamiento de Almería, debido a que los trenes circularían por la ciudad hasta alcanzar el puerto donde el mineral sería cargado en buques para su exportación. Aunque la compañía baraja nueve alternativas de transporte, es esta la más rentable, puesto que hacerlo por los puertos de Motril (Granada) o Carboneras (Almería) obligaría a **nuevos trazados férreos** y eso dilataría los plazos de puesta en marcha y engordaría la inversión.

El Consistorio no está dispuesto a que los diez trenes diarios procedentes de Alquife, compuestos cada uno por **23 vagones con una longitud de 340 metros** y cargados con 52,6 toneladas de mineral, circulen a la vista por la ciudad, lo que daría una mala imagen, hasta llegar al puerto, donde tras dos horas y cuarto de viaje serían descargados en un barco con capacidad para 120.000 toneladas que zarparía cada diez días. Al año saldrían **33 buques**. Otro de los conflictos está en el sistema por el cual el mineral accedería a la bodega de la embarcación. La compañía contempla hacerlo a través de tolvas situadas sobre una cinta transportadora que alimentaría el silo de almacenamiento y éste haría lo propio con una pluma cargadora de barcos.

El concejal de Urbanismo, **Pablo Venzal**, advierte de que ese método causaría un importante daño ambiental debido a que la ciudad se vería afectada por la nube de polvo que generaría la carga de los barcos. A su juicio la puesta en marcha de este proyecto significa **«volver, en muchos aspectos, al siglo XVIII»**. El Ayuntamiento ha presentado alegaciones al proyecto, que están siendo analizadas por la Junta, si bien la delegada del Gobierno andaluz en Almería, Sonia Ferrer, asegura que «hará que se cumpla la norma ambiental».

Mineral de hierro en España (Alquife)

Contenido en materia seca: 92 %, Fe₂O₃: 68 %
Los ensayos se han realizado sobre muestra seca a 105 °C.

Fecha de ensayo: 27/04/10-4/05/10

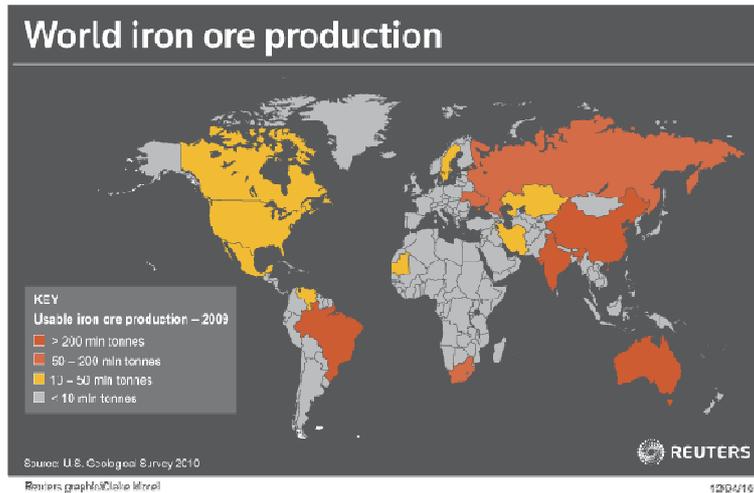
Compuesto	Concentración (%)
Al ₂ O ₃	1.93 ± 0.03
SiO ₂	0.51 ± 0.02
K ₂ O	0.58 ± 0.01
CaO	3.83 ± 0.03
MgO	0.43 ± 0.01
Na ₂ O	0.061 ± 0.005
TiO ₂	0.038 ± 0.001
P	0.014 ± 0.002
Ti	0.023 ± 0.001
Mn	1.69 ± 0.01
Fe	50 %

Mercado del mineral de hierro

- Esencialmente todo el mineral de hierro producido a nivel mundial se utiliza en la fabricación de acero .
- China a la cabeza de la industria como productor y del consumidor del mineral más importante del mundo .
- La producción de China en el año 2010 fue total de aproximadamente 900 millones de toneladas, es decir, aproximadamente el 37,5% de la producción mundial .
- La industria del mineral de hierro de China ha crecido a una tasa anual superior al 20 % en los últimos años frente a la media mundial (excluyendo China) del 7% , impulsado por la creciente industria siderúrgica del país y la rápida industrialización .
- Como el mayor productor mundial de acero crudo , China, con la oferta interna limitada de mineral de hierro , es también el mayor importador del mundo .
- De acuerdo con el Servicio Geológico de EE.UU. , China produjo 880 millones de toneladas de mineral de hierro en 2009 y , de acuerdo con angloamericana , importados de otros 628 millones de toneladas para satisfacer la demanda nacional de acero de fabricación .
- El siguiente mayor importador es la Unión Europea con 154 millones de toneladas , seguido por Japón con 140 millones de toneladas y Corea del Sur con 50 millones de toneladas.

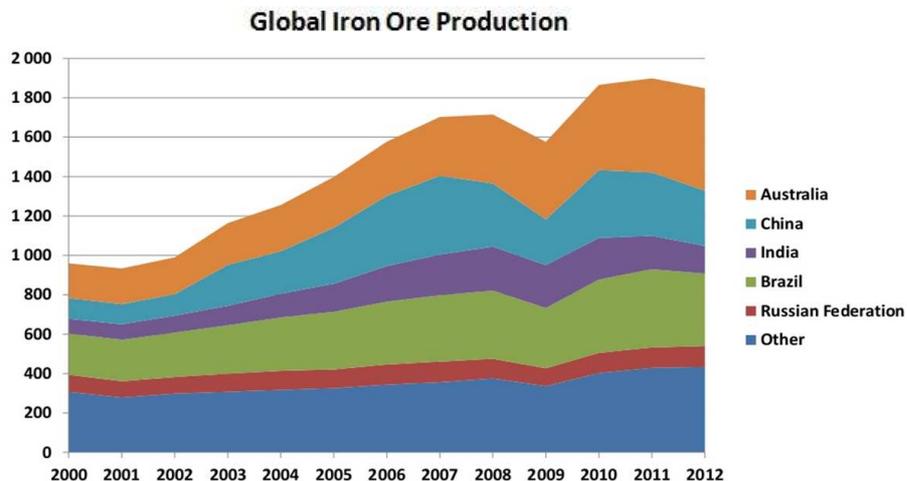
Mercado del mineral de hierro

- Los 5 productores principales de hierro en el mundo son China, Brasil, Australia, Rusia e India, con el 70% de la producción mundial.

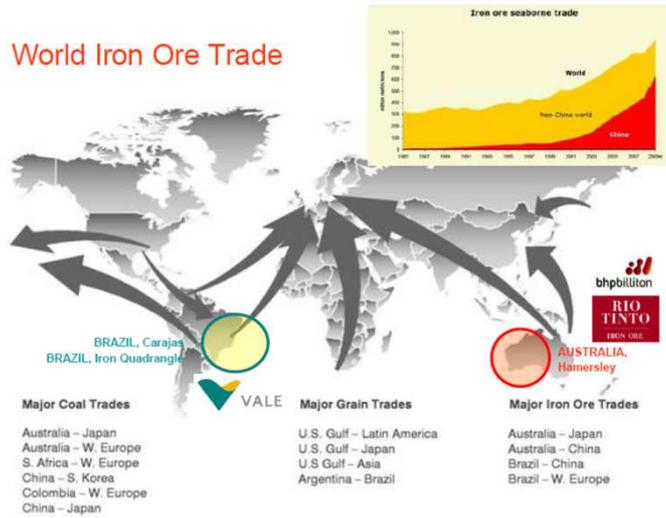


Mercado del mineral de hierro

Los principales países productores de mineral de hierro son China, Brasil y Australia, además de India, Rusia, Ucrania y Canadá.

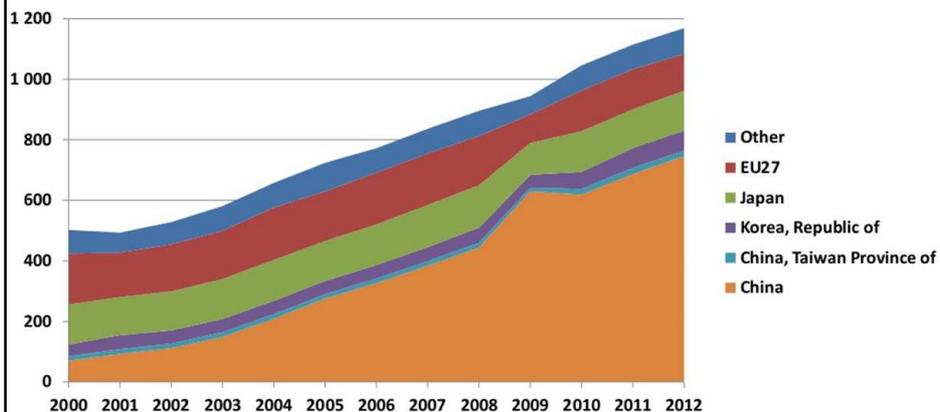


Mercado del mineral de hierro



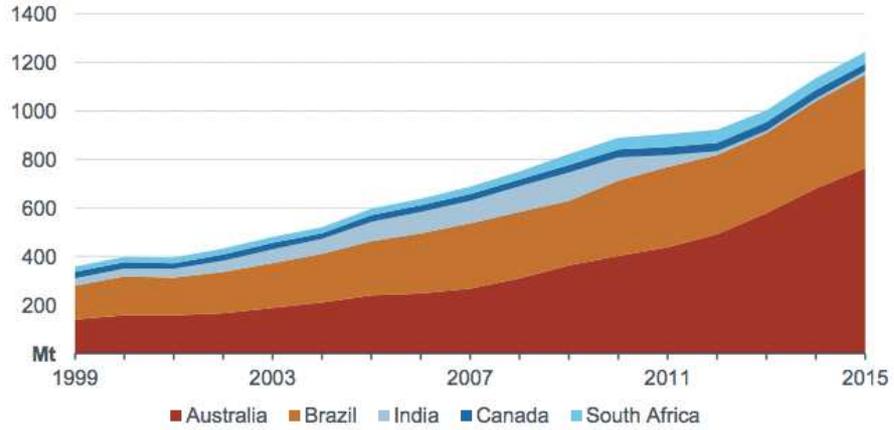
Países importadores de mineral

Global iron ore imports



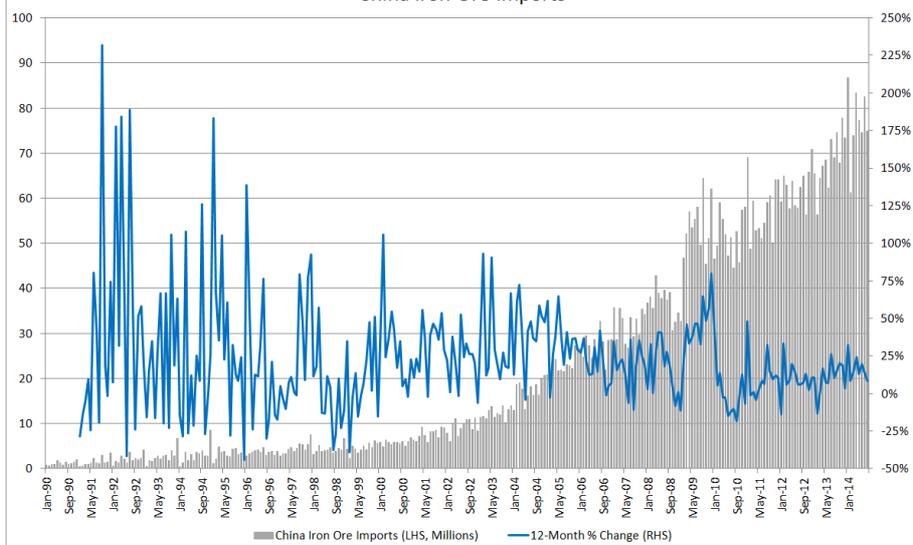
Países exportadores de mineral

Major iron ore exporters



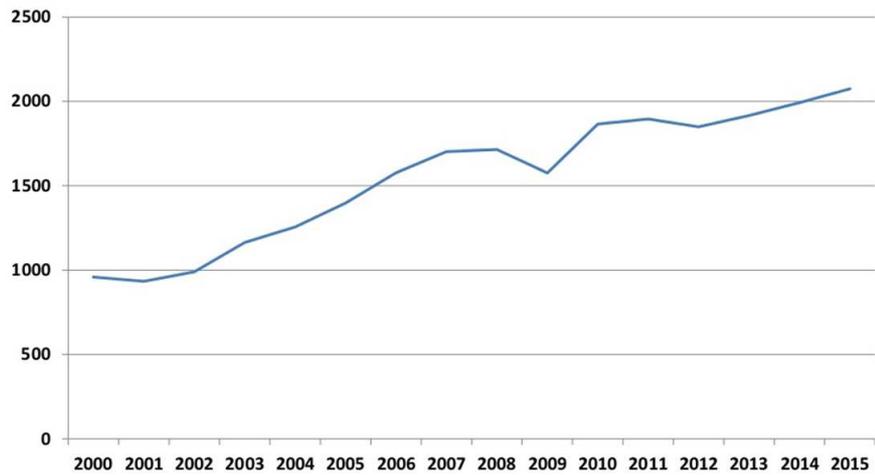
China un pozo sin fondo?

China Iron Ore Imports



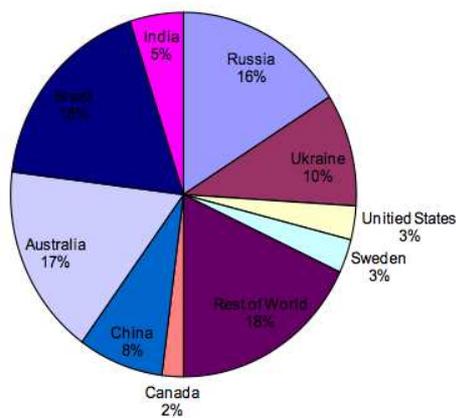
La demanda mundial continúa aumentando

World iron ore demand



Reservas mundiales de mineral de hierro

2010 Global Distribution of Iron Ore Reserves



Source: U.S Geological Survey

El precio del mineral de hierro

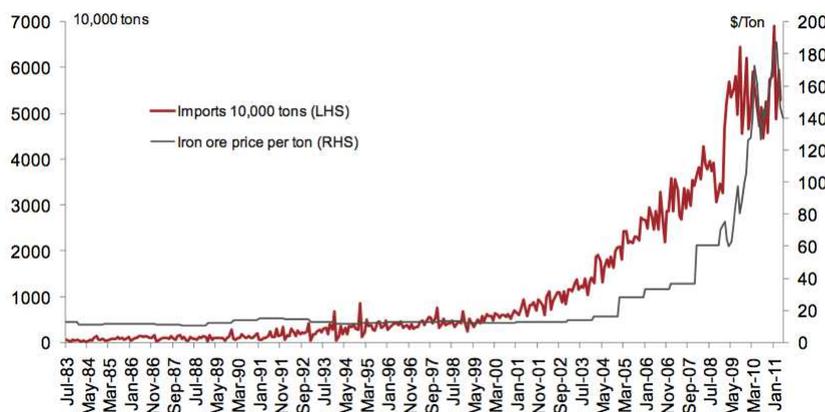
- El precio de los productos de mineral de hierro se basa principalmente en su contenido de hierro y coste de transporte.
- Los precios mundiales de mineral de hierro han fluctuado históricamente con la demanda mundial de acero y la disponibilidad de los barcos para alquilar .
- Los precios de referencia del mineral de hierro se fijan en el mercado de exportación por vía marítima y se basa generalmente en los precios negociados por los tres productores de mineral de hierro más grandes (Vale SA , BHP Billiton Limited y Rio Tinto plc), con fábricas de acero a nivel mundial .



Description: China import Iron Ore Fines 62% FE spot (CFR Tianjin port). US Dollars per Dry Metric Ton

China marca el precio

Fig. 6: Chinese Iron Ore Import Volumes and International Prices



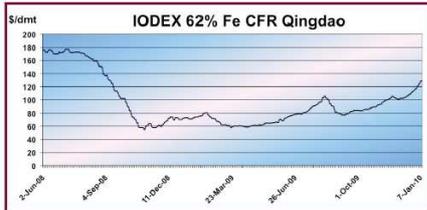
Source: Datastream, Nomura Strategy research

PLATTS IODEX

Market-leading daily iron ore price assessments

What is Platts IODEX?

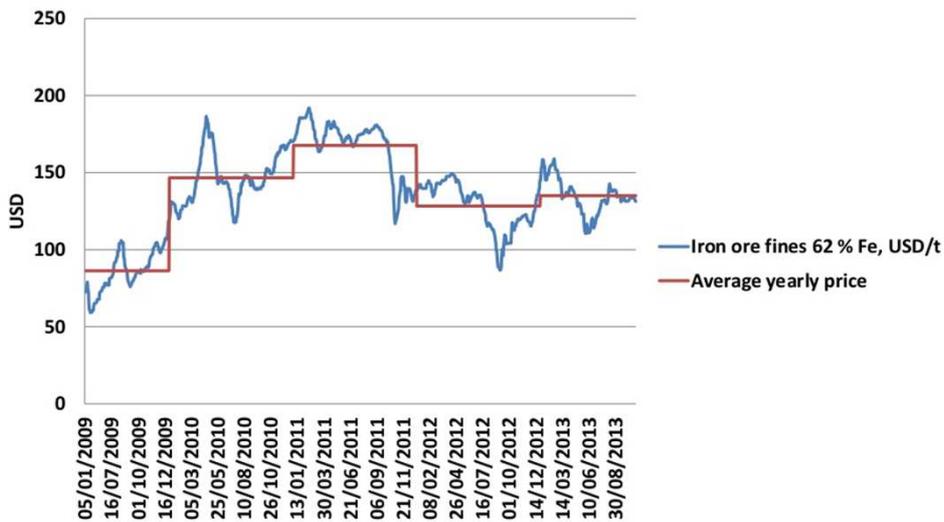
Platts assesses the daily transaction value of seaborne iron ore sold in the spot market imported into China. The benchmark assessment is based on a standard specification of iron ore fines with an iron (Fe) content of 62%. As a benchmark it acts as an 'index' off which to price other grades and has been termed the Platts IODEX.



When was Platts IODEX first introduced?

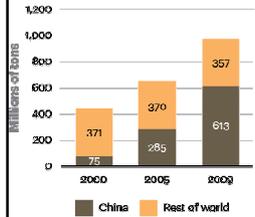
Platts was the first to publish daily seaborne iron ore prices, in June 2008. Since then, Platts has rapidly expanded its offering for the iron ore market, which now includes price assessments for iron ore grades 62% Fe and 63.5/63% Fe, high-grade 65% Fe and a low-grade 58% Fe, as well as a daily 1% per Fe content differential for the range of 60-63.5% iron ore fines to help clarify the price normalization process. Platts also publishes daily freight netbacks based on the most liquid routes to five basis origins. A forward curve assessing the daily bid/offer and trade values in the over-the-counter swaps market for iron ore has also recently been launched.

Volatilidad de precios

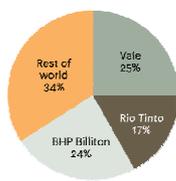


Quien vende el mineral?

Seaborne iron-ore imports (2000-2009)



Seaborne iron-ore total trade market by supplier (2009e)*

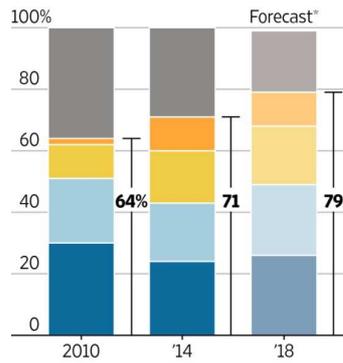


Total trade = 900 million ton unit
Sources: WorldSteel Association, Paris, June 2009 presentation to OECD Steel Committee, Rio Tinto, Shaw Research, sector report, 3 December 2009; A.T. Kearney analysis

Iron Grip

The world's top iron-ore producers have been increasing their share of global exports.

■ Vale ■ Rio Tinto ■ BHP Billiton
■ Fortescue Metals Group ■ Others



*Doesn't add up to 100 due to rounding.

Source: Citi Research

THE WALL STREET JOURNAL.

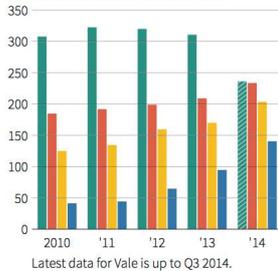
Quien vende el mineral?

Miners' margins

The Big Four miners may be entering the final round of their fight to win more market share in China at the expense of high-cost rivals.

■ Vale
■ Rio Tinto SA
■ BHP Billiton SA
■ Fortescue Metals SA

Iron ore production - In million tonnes

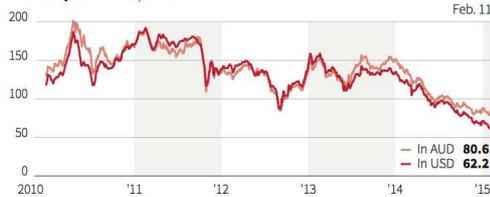


Latest data for Vale is up to Q3 2014.

Sources: Thomson Reuters; companies

C. Inon, 12/02/2015

Iron ore price - Price per tonne



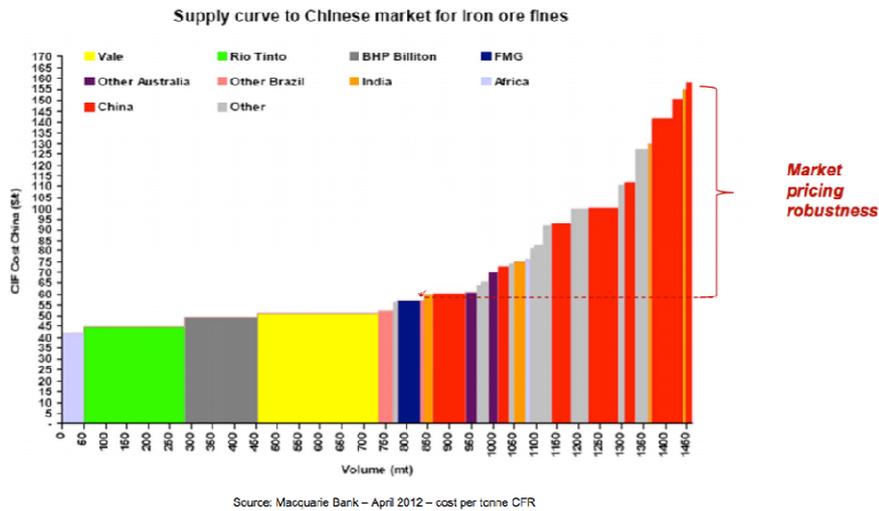
Operating margin - In percent



Data for Vale is quarterly while the rest is semi-annual. *9.4 for Q3 2014

REUTERS

Cual es la estrategia de los grandes productores?



Según los analistas de Westpac Banking Corp.

"El precio del mineral de hierro va a sufrir un desplome"

Capitalbolsa | 30 ago, 2016 | 18:00



El mercado de mineral de hierro está a punto de desplomarse, de acuerdo con Westpac Banking Corp., que prevé que los precios de referencia se hundan por debajo del mínimo de \$38,30 por tonelada métrica del año pasado.

La disminución de la demanda y el aumento de la oferta se combinarán en un momento en el que los inventarios en los puertos de China han aumentado rápidamente, según el banco australiano. La materia prima se reducirá a fin de año a un mínimo de \$37 por tonelada, con un promedio de \$47 en el cuarto trimestre y \$38 en los tres primeros meses de 2017, dijo.

Morgan Stanley eleva previsión precio mineral de hierro 2016 a US\$ 51 y 2017 a US\$ 50

martes, 27 de septiembre de 2016

Twittear

Economía y Negocios Online
Valor Futuro

El banco de inversión estadounidense Morgan Stanley revisó al alza su previsión para el precio promedio del mineral de hierro, esto ante las mejores perspectivas de demanda y liquidación de inventarios de varias compañías a nivel mundial.

En concreto, la firma elevó en un 11% su estimación para el precio del mineral de hierro en 2016, hasta los US\$ 51 por tonelada, mientras que aumentó en un 17% su previsión para 2017, hasta los US\$ 50 por tonelada.

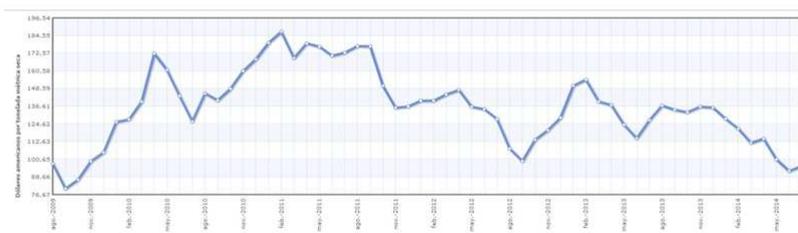
Junto con revisar su previsión para este mineral, también elevó en un 9% su pronóstico para el precio del níquel en 2016 hasta los US\$ 4,27 la libra, y para 2017 en un 4%, hasta los US\$ 4,69 la libra.

El precio del mineral de hierro vuelve a mínimos

Publicado por Amparo Sisternes el 09 de septiembre de 2014

Ante las recientes preocupación por la desaceleración de la demanda en China, se publicó el **dato de que las importaciones de mineral de hierro por parte China** que cayeron durante el mes de agosto, una **caída de 10 dólares por tonelada en el precio de la materia prima**, el nivel más bajo desde octubre del año 2009.

El precio de referencia del mineral australiano ha pasado de cotizar a unos 95 dólares la tonelada a principios de agosto a **84,30 dólares la tonelada** a finales de agosto, cómo vemos en el siguiente gráfico, **el nivel más bajo desde 2009**:



La reducción de las importaciones de mineral de hierro y de carbón (cayeron un 5% en los primeros ocho meses del 2014), además de unos bajos precios en algunas otras commodities a granel, ayudaron a impulsar los **datos de importación de China del mes de agosto a negativo**. China sólo importó 74,9 millones de toneladas de mineral de hierro en agosto de 2014. **Las importaciones totales de China se redujeron un 2,4%** en el mes pasado, mientras que en Estados Unidos y Europa subieron un 9,4% las exportaciones.

Una **desaceleración de la construcción** combinada con el **exceso de oferta** por los tres grandes productores mundiales de hierro (BHP Billiton, Rio Tinto y Vale) han ejercido una fuerte presión para el precio del acero y otros metales. En concreto, **el precio del mineral de hierro se ha reducido en más del 37% en lo que va de año**.

A pesar de esto, BHP Billiton, Rio Tinto y Vale siguen adelante con sus **planes de expansión en la producción de mineral de hierro**. BHP sólo ha mostrado sus planes para aumentar la producción anual de sus minas en Australia a 290m de toneladas, mientras que Sam Walsh, director ejecutivo de Rio Tinto anunció a los inversores que ahora no es el momento para dar un paso atrás.

¿Cómo reacciona el gobierno chino?

Los débiles datos manufactureros chinos del mes agosto han aumentado las **expectativas de nuevas medidas de estímulo interno**, a raíz de la flexibilización gradual de las políticas locales de vivienda.

Hasta la fecha, la respuesta de Pekín a la desaceleración económica china ha sido una serie de **medidas de "mini-estímulos"** tales como los préstamos dirigidos al sector de la agricultura y una mayor inversión para energía limpia, hospitales, protección del medio ambiente y la vivienda pública.

Sin embargo, **las importaciones de mineral de hierro siguen siendo cerca de un 17% superiores que el año anterior**, hasta la fecha. Lo que indica que la caída de precios del hierro ha ayudado a la importación del mineral y a mantener la cuota de mercado. **Las importaciones de cobre de China también son un 18% superiores**, lo que refleja el uso de las importaciones del metal rojo como una forma legal de eludir los controles de divisas en China, en lugar de la demanda fundamental.

Con los precios del mineral de hierro en mínimos históricos y el exceso de oferta por parte de los principales productores mundiales de esta materia prima, es posible que el precio del mineral de hierro termine hundiéndose.

Chatarra, otra amenaza para el mineral

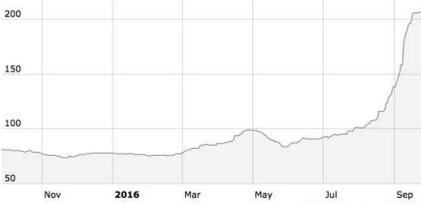
In MVS' proprietary Steel Mill Margins model, the price for a Chinese coastal mill of producing one tonne of pig iron is currently higher than the Platts Delivered mill Jiangsu Scrap index



Source: Platts, MVS

Coking coal binge

chart by amcharts.com

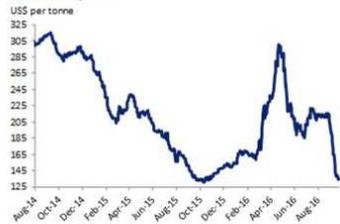


© Premium Coking Coal/Australian Exports

STEEL INDEX

Source: Th

Hot Metal Spread

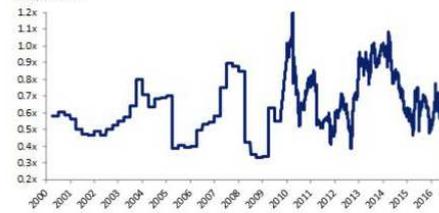


*Calculated as 1t ASEAN HRC less 1.6t iron ore less 0.77t coking coal
(i.e. an approximation of finished steel margin over raw materials)
Source: TSI, SGX

Source: SGX

Historical Iron Ore/Coking Coal Price Ratio

US\$ per tonne



*Prior to Nov-08, iron ore prices are based on historical FOB Australia term contract prices plus W.Australia to N.China freight rates

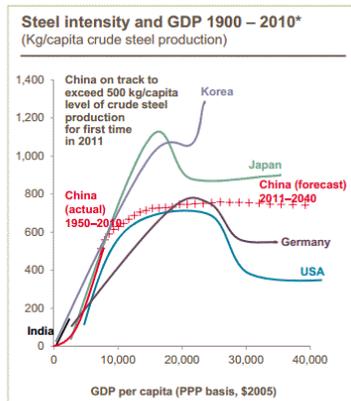
**Calculated as iron ore price divided by coking coal price

Source: TSI, Bloomberg, Company data, SGX estimates

China va a bajar consumo?

RioTinto

The China steel story has a long way left to run, with India and others to follow



Note: Stylistic representation
Source: Correlates of War, Maddison, Global Insight, Rio Tinto
December 2011

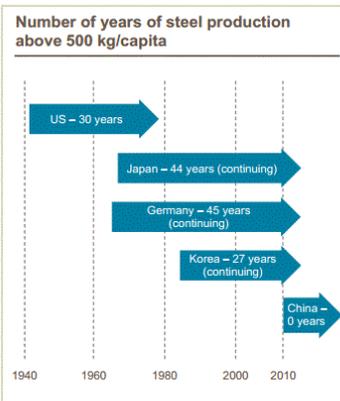
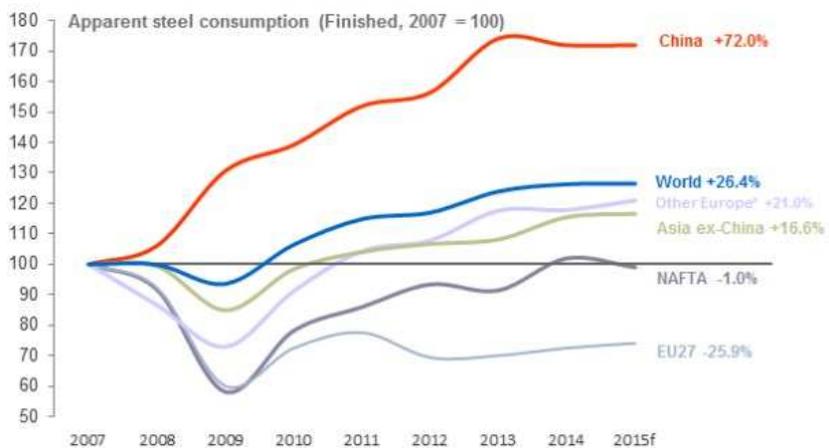
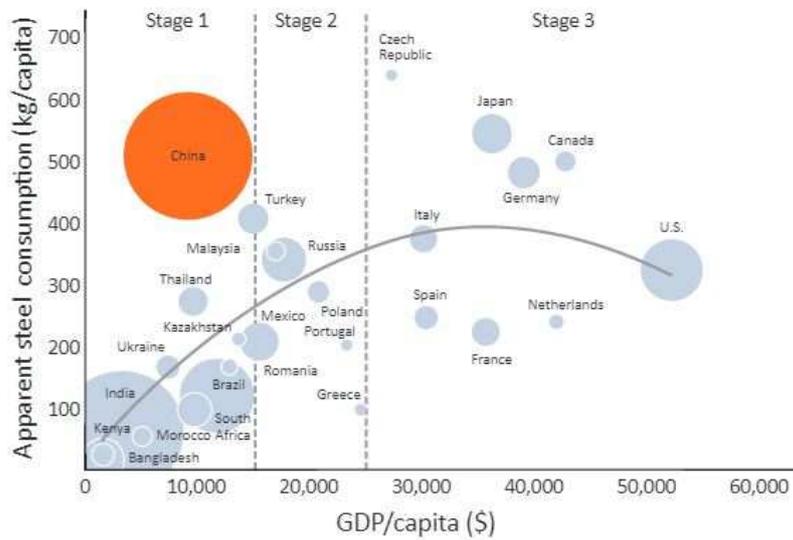


Chart Book © 2011, Rio Tinto, All Rights Reserved 40

China va a bajar consumo?

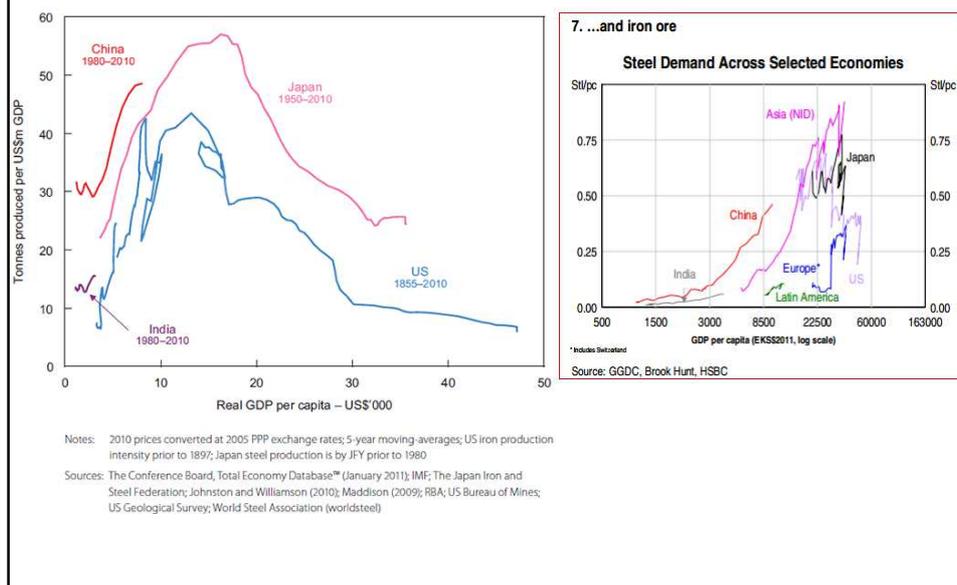


China va a bajar consumo?

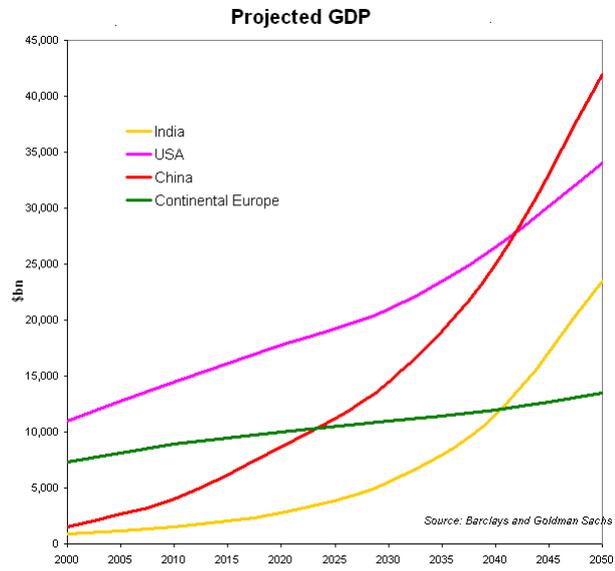


China va a bajar consumo?

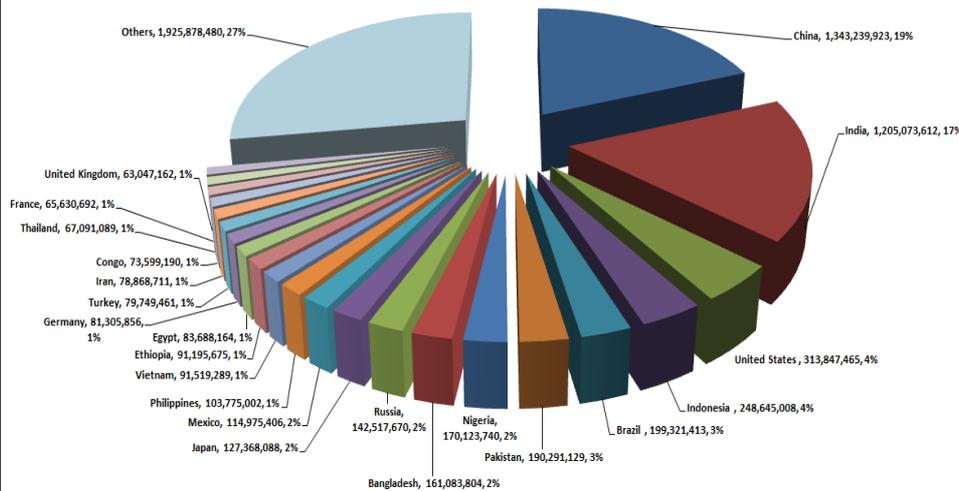
Figure 6: Steel Production Intensity and Economic Development



Crecimiento de las principales economías

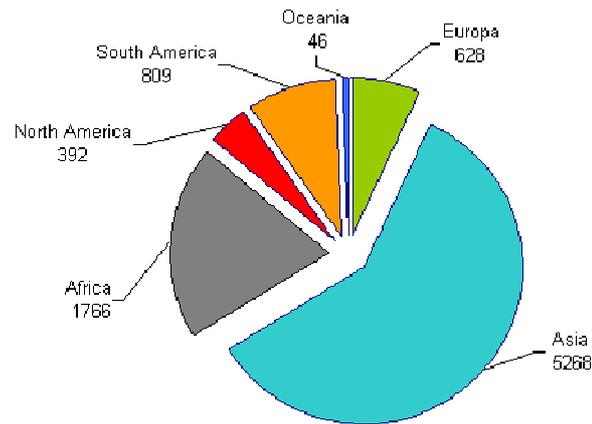


Distribución de la población mundial



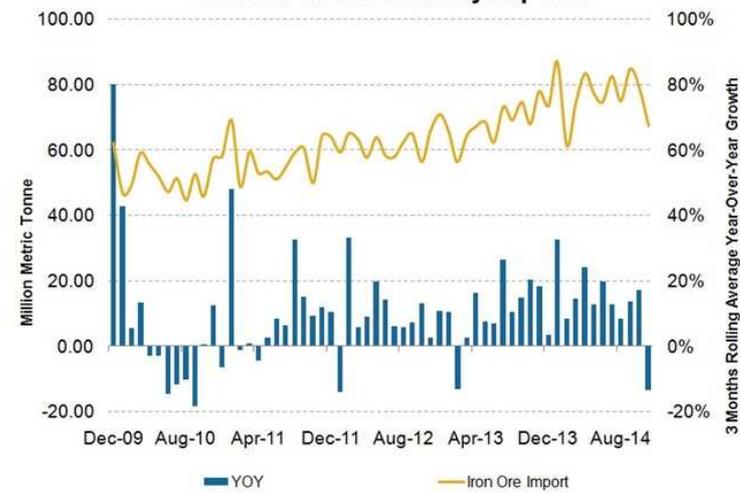
Tendencia de la distribución de población

World Population by Continents - Year 2050 (mil.)



El papel de India en el mercado

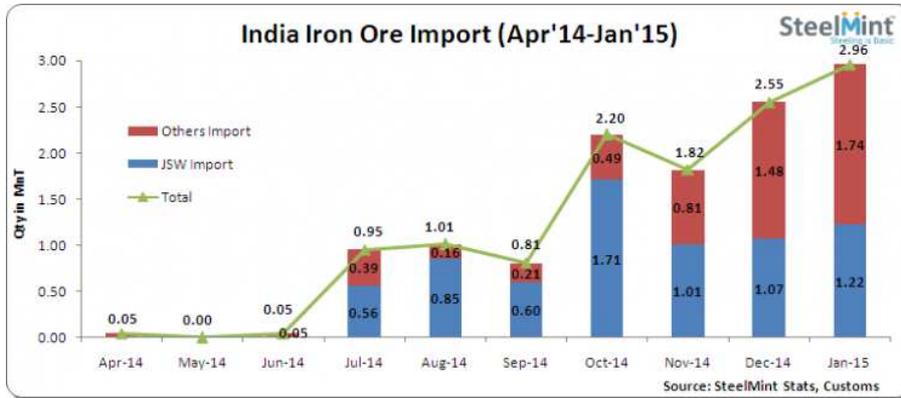
China Iron Ore Monthly Imports



Market Realist^Q

Source: Customs General Administration

Puede estar despertando un nuevo gigante?



Cuestiones clave para descifrar el mercado

- Como va a evolucionar la producción de acero en China en los próximos años?
- Como va a evolucionar en los próximos años la demanda de mineral de China?, y su nivel de producción interna?
- Van a continuar los grandes productores con sus planes de expansión?
- Va a aparecer nuevos grandes importadores de mineral, ¿India?
- Cual será la evolución de precios en los próximos años?