



**ESTUDIO DE MERCADO
DE LOS PRODUCTOS RESINOSOS**

Colofonia y aguarrás; y el potencial de la miera Ibérica de la Comarca del Izana para diferentes usos industriales.

Alejandro CUNNINGHAM
alexcunn@gmail.com

Diciembre de 2009

Este estudio se realiza en base a la concesión de la subvención solicitada por la Mancomunidad de de Obras y Servicios del “Río Izana” al amparo de la RESOLUCIÓN de 4 de marzo de 2009, del Servicio Público de Empleo de Castilla y León, por la que se convocan subvenciones a Entidades Locales para la realización de estudios de mercado y campañas de carácter técnico para el año 2009. (BOCYL nº 48 de 11 de marzo de 2009)

La Fundación CESEFOR, a través de Félix M. Pinillos Herrero y Adoración Sanz Crespo, ha llevado a cabo la dirección y supervisión del estudio.

Ninguna parte total o parcial de este estudio puede ser utilizada sin la previa autorización del autor y en todo caso citando siempre la fuente.

INDICE

EMPR-1.- INTRODUCCION

EMPR-2.- SITUACION MUNDIAL DE LA PRODUÇÃO DE MIERA

EMPR-2.1.- PRODUCCION MUNDIAL DE MIERA

EMPR-2.2.- COMERCIO MUNDIAL DE MIERA

EMPR-2.3.- ESPECIES DE PINOS RESINADAS EN EL MUNDO

EMPR-2.4.- TECNICAS DE RESINACION UTILIZADAS EN LA ACTUALIDAD

EMPR-2.5.- COMPOSICION FISICO-QUIMICA DE LAS MIERAS

EMPR-2.7.- EL FUTURO DE LA RESINACION

EMPR-3.- SITUACION MUNDIAL DE LA INDUSTRIALIZACION DE MIERA

EMPR-3.1.- CADENA INDUSTRIAL – PRIMERA TRANSFORMACION

EMPR-3.2.- CADENA INDUSTRIAL – SEGUNDA TRANSFORMACION

EMPR-3.3.- PRODUCCION DE DERIVADOS DE LA COLOFONIA

EMPR-3.4.- PRODUCCION DE DERIVADOS DEL AGUARRAS

EMPR-4.- SITUACION DEL MERCADO DE LOS PRODUCTOS RESINOSOS

EMPR-4.1.- VOLUMENES MUNDIALES DE PRODUCCION DE COLOFONIA

EMPR-4.2.- COLOFONIA CHINA

EMPR-4.3.- AGUARRAS CHINO

EMPR-4.4.- PRODUCTOS RESINOSOS BRASILEROS

EMPR-4.5.- COLOFONIA DE TALL OIL

EMPR-4.6.- IMPORTACION DE PRODUCTOS RESINOSOS POR LA UE

EMPR-4.7.- SEGUIMIENTO DE MERCADO

EMPR-4.8.- SISTEMA ARMONIZADO PARA LOS PRODUCTOS RESINOSOS

EMPR-5.- LA MIERA IBERICA DE LA COMUNIDAD DEL RIO IZANA

EMPR-6.- SUSTENTABILIDAD

EMPR-7.- MODELOS DE NEGOCIO

EMPR-8.- CONCLUSIONES

EMPR-9.- MATERIAL ANEXO

EMPR-1.- INTRODUCCION

EMPR-1.1 ESTUDIO DE MERCADO

Vamos a dividir el Estudio de Mercado de Productos Resinosos en tres partes.

En la **PARTE I** haremos una descripción de la producción de miera (**EMPR-2**), su industrialización (**EMPR-3**) y los mercados (**EMPR-4**). Describiremos la situación actual en el mundo de los productos resinosos o “*Pine Chemicals*” como son conocidos internacionalmente. Como fuente de referencia utilizaremos trabajos presentados en las recientes reuniones internacionales organizadas por la *Pine Chemicals Association* (USA) y la *Chinese Gum Rosin Trade Conference* (China); así como datos y estadísticas publicadas regularmente por los sitios de Internet: Rosinnet, Rosineb, ARESB y areldorado.com.ar

En la **PARTE II** trataremos el tema en forma más específica con respecto a las posibilidades industriales y de mercado de la miera producida en los bosques de *Pinus pinaster* de la Mancomunidad del Río Izana. En **EMPR-5** vamos a analizar el tema desde el punto de vista de la calidad de la miera producida en esa zona. Como base para la elaboración de este capítulo utilizaremos análisis de mieras colectadas en estas áreas hechos por LURESA en diciembre de 2008; junto con entrevistas realizadas a diferentes consumidores de colofonia y aguarrás. En **EMPR-6** analizaremos si la certificación forestal de los bosques resinados para producir miera puede conferir a este producto un mayor valor económico. Vamos a intentar en este capítulo ampliar la discusión en base a los conceptos actuales de “sustentabilidad”. Para esto realizamos diferentes entrevistas con personas relacionadas con la industria de los productos resinosos. En el capítulo **EMPR-7**, y en base a una visita realizada a la ciudad de Soria y sus alrededores; pudimos elaborar una opinión de cuales serían los posibles modelos de negocio a aplicar en la reactivación de la producción de miera en región de la Mancomunidad del Río Izana.

La **PARTE III** del estudio consiste en un CD anexo con material de referencia.

EMPR-1.2 VISITA A SORIA

La visita realizada entre los días 9 a 11 de diciembre de 2009, tuvo como base la ciudad de Soria, desde donde se iniciaron una serie de actividades con el acompañamiento del personal de CESEFOR:

- Visita a la fabrica de colofonia y aguarrás de San Leonardo de Yague; junto con Adoración Sanz Crespo de CESEFOR.
- Visita a un bosque de *Pinus pinaster* en Tardelcuende donde fueron realizados los ensayos de mecanización del corte de estría; junto con Adoración Sanz Crespo de Cesefor, el alcalde Ricardo Corredor de Tardelcuende y dos resineros.
- Visita a un bosque de *Pinus pinaster* en Coca para entender el sistema de resinación utilizado en la actualidad; junto con Adoración Sanz Crespo de CESEFOR y Alejandro Rogero de SAL Rincón de la Vega.
- Presentación “Estado Actual de la Resinación en el Mundo” (ver Power Point en el CD anexo) en la localidad de Tardelcuende, ante la presencia del alcalde Ricardo Corredor; el delegado territorial de la Junta de Soria, Carlos de la Casa; alcaldes de comunidades vecinas y público interesado. Adoración Sanz Crespo presentó el prototipo de la máquina para realizar las estrías. Este encuentro fue registrado por el Heraldo de Soria del día 10 de diciembre de 2009 (ver pdf en el CD anexo).
- Presentación “Estado Actual de la Resinación en el Mundo” (ver Power Point en el CD anexo) en la localidad de Santa Maria la Real de Nieva, ante la presencia de autoridades de la Junta de Castilla y Leon; el alcalde de la localidad y público interesado. Félix Pinillos Herrero presentó los trabajos realizados en CESEFOR tendientes a la mecanización de la operación de resinación.
- Mesa redonda en la sede de CESEFOR conducida por Félix Pinillos Herrero donde se discutieron las posibilidades de reintroducir la resinación en la zona de la Mancomunidad del Río Izana. Contó con la presencia del alcalde de Tardelcuende, de personal de la Junta de Castilla y Leon y de CESEFOR. La mesa redonda fue registrada en video.

EMPR-2.- SITUACION MUNDIAL DE LA PRODUCCION DE MIERA

EMPR-2.1 PRODUCCION MUNDIAL DE MIERA

Actualmente la actividad de resinación se concentra en tres países (ver Tabla 1): China, Brasil e Indonesia con el 90,4% de la producción mundial de miera. India, México, Argentina forman parte de un segundo grupo de países productores con el 7,7% de total de producción.

Tabla 1: Países productores de miera (oleorresina de pino) en toneladas/año.

PAIS	TOTAL	%
CHINA	754.000	73,9
BRASIL	94.000	9,2
INDONESIA	74.000	7,2
INDIA	40.000	8,1
MEXICO	20.000	
ARGENTINA	12.000	
NEPAL	10.000	1,1
RUSIA	5.500	
PORTUGAL	3.000	
ESPAÑA	1.500	
CUBA	1.500	
VIETNAM	900	
MADAGASCAR	900	
FIDJI	400	
HONDURAS	400	
SUD AFRICA	400	
COLOMBIA	400	
MALASIA	300	
URUGUAY	300	
TOTAL	1.019.500	100,0

Datos estimados para la zafra 2009 / 2010. *Fuente:* Estimaciones propias en base a datos suministrados por Rosin China, Rosineb, ARESB, Perum Perhutani.

Además del resto de países indicados en la Tabla 1, hemos observado producciones pequeñas de miera en Malasia, Camboya, Madagascar, Fidji, Honduras, Colombia, Uruguay y Grecia. Uruguay a partir de la campaña 2009/2010, es el último país a entrar en el grupo de los productores de miera, con una interesante base forestal de *P. elliottii*. Existen otros países con potencial resinero, especialmente en el África Subsahariana, Oceanía y el Sudeste Asiático.

Como podemos observar en la Tabla 2^a (y el Gráfico 1 correspondiente), China, Brasil e Indonesia han sido los líderes en la producción de miera en las últimas dos décadas. La posición de estos países productores se ha venido consolidando gradualmente desde representar un poco más de la mitad de la miera producida en 1990, hasta alcanzar el dominio total del mercado mundial en la actualidad.

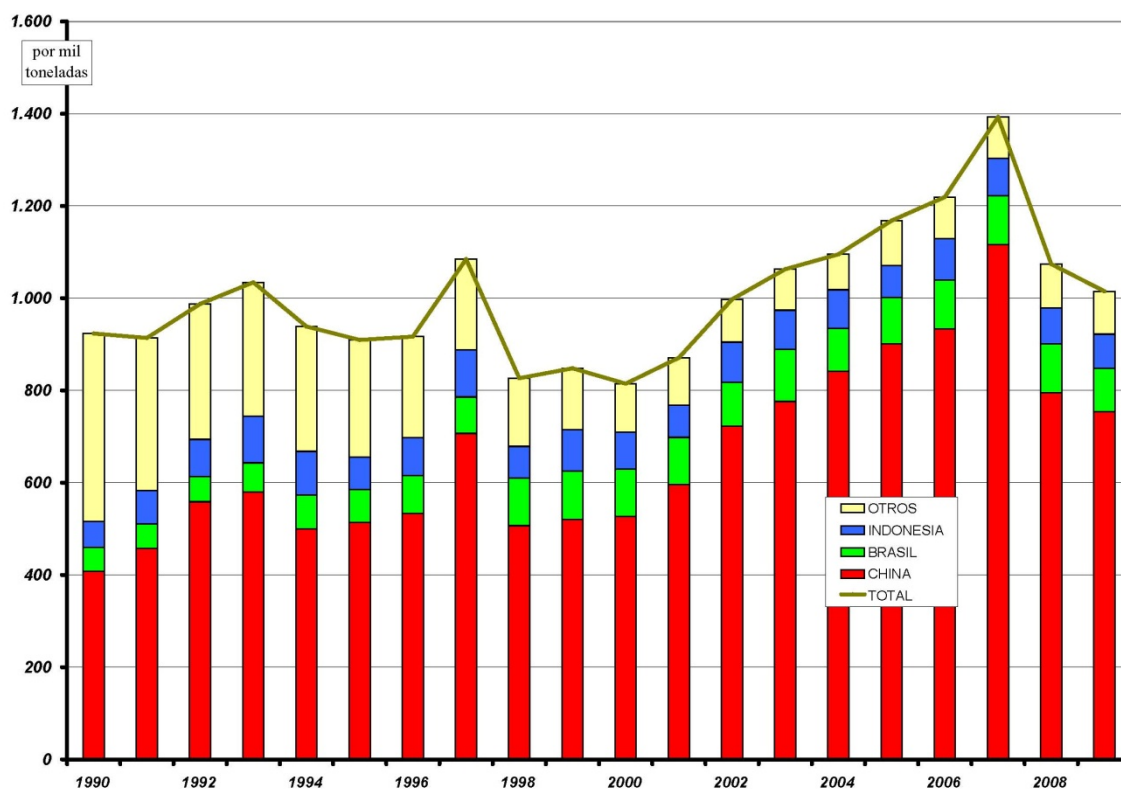
Observando con más detalle la Tabla 2a podemos ver que la producción de miera en China en el año 2007 superó el millón de toneladas.

Tabla 2a: Evolución de la producción de miera (oleorresina de pino) en China, Brasil e Indonesia en toneladas/año.

AÑO	CHINA	BRASIL	INDONESIA	OTROS	TOTAL
1990	408	52	56	407	923
1991	457	53	73	331	914
1992	559	55	80	294	988
1993	580	63	101	291	1.035
1994	500	73	95	271	939
1995	513	72	70	254	909
1996	533	82	82	219	917
1997	707	79	102	197	1.085
1998	507	103	69	148	827
1999	520	105	90	133	848
2000	527	103	80	105	815
2001	596	102	70	103	871
2002	723	95	87	93	998
2003	776	113	85	89	1.063
2004	841	93	84	77	1.095
2005	901	100	69	98	1.168
2006	933	106	90	90	1.219
2007	1.116	106	81	90	1.393
2008	795	106	78	95	1.072
2009(*)	754	94	74	97	1.019

(*) Datos estimados para la campaña 2009 / 2010. Fuente: Estimaciones propias en base a datos suministrados por Rosin China, Rosineb, ARESB, Perum Perhutani..

Gráfico 1: Evolución de la producción de miera en China, Brasil e Indonesia en toneladas/año.



En la Tabla 2b mostramos el pico de producción de miera en las distintas partes del globo. El agotamiento del recurso forestal y el aumento de costo de mano de obra han sido la constante que ha desplazado la operación de resinación de Europa a América y posteriormente a Asia.

Tabla 2ba: Evolución histórica de la resinación

<i>País</i>	<i>Año del pico de producción</i>
Francia	1936
España y Grecia	1962
USA	1963
Portugal y México	1973
Rusia e India	1975
Polonia	1976

IMPORTANTE:

- China, Brasil e Indonesia han dominado la producción de miera en los últimos 20 años.
- China tiene la capacidad de suministrar el 100% de la miera consumida por el mundo.

LOCALIZACIONES DE LA PRODUCCION DE MIERA

Tabla 3a: CHINA

Provincia	Especie Principal	Producción miera (ton/año)	Área Forestal (hectáreas)	Observ.
Guangxi	<i>P. massoniana</i>	216.000		
Yunnan	<i>P. yunnanensis</i> y <i>simao kesiya</i>	175.000	700.000	(1)
Guangdong	<i>P. massoniana</i>	108.000		
Hubei	<i>P. massoniana</i>	67.000		
Jiangxi	<i>P. elliotii</i>	54.000		
Fujian	<i>P. massoniana</i>	43.000		
Anhui	varias	16.000		
Henan	varias	16.000		
Hunan	varias	10.000		
Guizhou	varias	10.000		
Otras	varias	35.000		
TOTAL		750.000		

Nota: (1) Zhang Ruifen; A brief introduction of Yunnan gum rosin; Chengdu - 2005

Fuente: Rosinnet y Rosineb

Tabla 3b: BRASIL

Estado	Especie Principal	Producción miera (ton/año)	Área Forestal (hec.)	Observ.
Bahía	<i>P. tropicales</i>	1.000	41.221	(1)
M. Grosso do Sul	<i>P. oocarpa</i>	2.695	20.697	
Minas Gerais	<i>P. tropicales</i>	16.284	144.248	(1)
Paraná	<i>P. taeda</i>	3.275	701.578	
Rio Grande do Sul	<i>P. elliotii</i>	17.600	182.378	
Santa Catarina	<i>P. taeda</i>	0	548.037	
São Paulo	<i>P. elliotii</i>	41.541	143.148	
Otros	<i>P. tropicales</i>	1.000	27.029	(1)
Totales		83.395	1.808.336	

Notas: (1) *P. tropicales* = tres variedades de *P. caribaea*, *P. tecunumani* y *P. oocarpa*.

Fuente: Producción de miera: <http://www.aresb.com.br>; Área forestal base 2007 según datos de ABRAF – Asociación Brasileira de Produtores de Bosques Plantados <http://www.abraflor.org.br/>

Frecuentemente existe el interés de saber cual es la superficie en hectáreas de pinos resinadas en cada país, para poder comparar este valor con la base forestal existente. Esta pregunta es válida para países como Brasil, donde cada pinar sea él de propiedad privada o perteneciente a algún organismo estatal o municipal, tiene sus límites bien definidos. Y como consecuencia de esto, es bien conocida su superficie. La estimación es que en Brasil son resinadas aproximadamente 23.000 hectáreas de pinos sobre una base forestal de 1.808.336 hectáreas con potencial resinero.

Para China los datos mas precisos de base forestal disponible son los que corresponden para la Provincia de Yunnan, donde aproximadamente 52.000 hectáreas son resinadas de una base forestal de *P. yunnanensis* y *P. simao kesiya* estimadas en 700.000 hectáreas. Por otro lado la *P. massoniana* esta diseminado en forma natural y amplia en varias Provincias, y es resinado ya sea se encuentre él formando parte de un bloque representativo o sea él un único individuo que se encuentre al lado de una plantación de arroz.

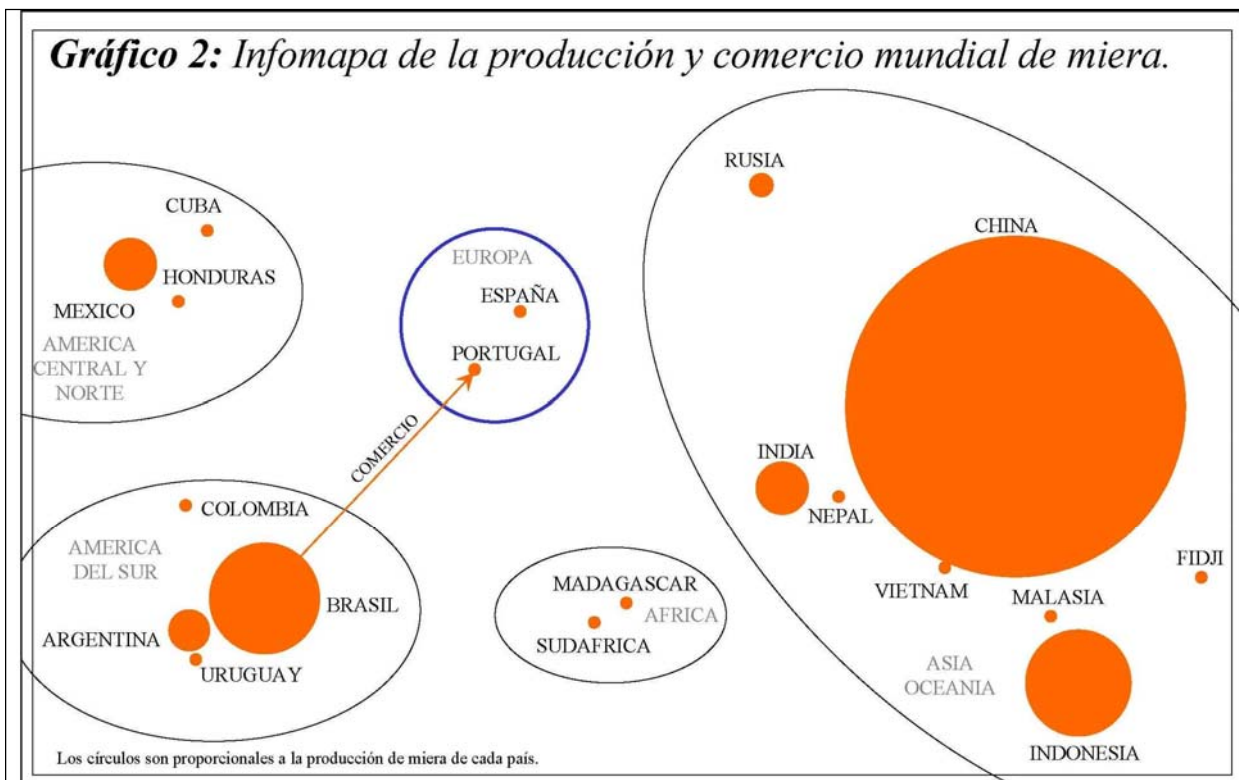
En Indonesia son resinadas aproximadamente 136.000 hectáreas de una base forestal disponible por Perum Perhutani (la empresa gubernamental que controla la resinación e industrialización de la miera) de *P. merkusii* naturales en la Isla de Sumatra (Aceh, Tapanuli y Kerinci) y plantada extensivamente en las Islas de Java y Sulawesi. Total de base forestal disponible: 600.000 hectáreas.

EMPR-2.2 COMERCIO MUNDIAL DE MIERA

De forma general la miera se mueve poco desde su lugar de producción hasta su lugar de procesamiento para la fabricación de resina colofonia y trementina. Esto se debe fundamentalmente a la pequeña inversión necesaria para la instalación de una industria para procesar la miera en colofonia y aguarrás.

En China la miera se comercializa en bolsas plásticas de 50 kg, incluso el precio de referencia se basa en esta cantidad (Figura 1 y 2). El transporte desde el pinar a la industria se realiza en camiones de pequeño porte (a veces a pie!).

En Brasil la miera se comercializa en sacos plásticos dentro de tambores de 200 kg (Figura 1b) sobre camiones de 14 toneladas de peso neto. La necesidad de proveerse de miera de distancias cada vez mayores (de hasta 2.000 km en algunos casos); ha introducido la necesidad de su transporte a granel en camiones basculantes con capacidad de 35 toneladas (figura 1c) para miera "tropical" o en camiones tanque de 25 toneladas de capacidad para miera *elliottii*. Incluso Brasil es el único país que en la actualidad exporta unas 10.000 toneladas anuales de miera (previamente filtrada y decantada) como lo muestra el Gráfico 2.



Es difícil encontrar en los países productores de miera un mercado independiente para este producto. Las industrias de resina colofonia y trementina para asegurar la fuente de materia prima, mantienen un estrecho relacionamiento comercial con los resineros o empresas de resinación. El inicio de toda actividad de resinación exige un apoyo financiero que por lo general resineros o empresas de resinación no tienen capacidad de soportar. Es aquí donde entra la industria brindando el apoyo financiero necesario para el inicio de la actividad y en contrapartida asegurarse la provisión de la materia prima.

No existe por lo tanto un precio de mercado para la miera que pueda utilizarse como referencia para su negociación a escala global. En un mismo momento y dependiendo del país productor, el estado de la campaña, los costos internos de mano de obra, etc., podemos encontrarnos con precios de comercialización con variaciones muy amplias.

EJEMPLOS ACTUALES DEL PRECIOS DE MERCADO DE MIERA



En este momento (segunda quincena de Noviembre de 2009) la situación de mercado que podemos observar es la siguiente:

CHINA: (10,24 RMB = 1 Euro)

Miera de *P. massoniana* producida en la Provincia de Guangxi: **Euros 795 / tonelada** fot local de producción (campaña 2009 terminada).

Miera de *P. massoniana* producida en la Provincia de Guangdong: **Euros 800 / tonelada** fot local de producción (campaña 2009 terminada).

Miera de *P. yunnanensis* producida en la Provincia de Yunnan: **Euros 824 / tonelada** fot local de producción (campaña 2009/2010 iniciada).

El alcance de la telefonía móvil en China ha introducido en la comercialización de la miera una nueva variable en los años recientes. Este herramienta le permite al resinero saber cuando es el momento apropiado para cosechar y llevar su producción a la fábrica. Adicionalmente existen dos páginas de Internet que publican casi diariamente información de precios de mercado de los productos resinosos de China:

- **Rosinnet (Sinoinfo)** - <http://www.rosinnet.com/> : Accesible por suscripción. Provee información semanal de precios de miera provenientes de las distintas áreas de producción en China.

Precios de miera informados por Rosinnet (Sinoinfo) para el 28 de Noviembre de 2009 en RMB/ton.



Copyright © 2007-2009 www.rosinnet.com. All rights reserve

Date	2009	Change	2009	Change	2009	Change	Nov.2008
Province	Nov.28	%	Nov.21	%	Oct.28	%	Average
Guangxi	8150	+8.67	7500	+27.34	6400	+69.79	4800
Guangdong	8200	+7.89	7600	+26.15	6500	+67.37	4900
Yunnan	8450	+8.33	7800	+24.26	6800	+79.79	4700

- **Rosineb** - <http://www.rosineb.eng/> : Plataforma de comercio electrónico de productos resinosos chinos. Sirve para tener un conocimiento diario de la situación del mercado chino.

BRASIL: (2,55 R\$ = 1 Euro)

Precio medio de 1.137 ton exportadas en Noviembre de 2009: **Euros 445 / tonelada** fob puerto brasilero. Miera de *P. elliottii* de la campaña 2009/2010: **Euros 420 a 520 / tonelada** fot local de producción. Ultimo precio informado por la ARESB (la Asociación de los Resinadores de Brasil – <http://www.aresb.com.br>) en su boletín de Noviembre de 2009 es de **Euros 400 / tonelada** fot local de producción para miera de *P. elliottii* y de **Euros 320 / tonelada** fot local de producción para miera de pinos tropicales.

INDONESIA:

No existe mercado de miera.

Figura 1: (1a) Entrega de miera a pié de *P. massoniana* en China – 1998; (1b) Acondicionamiento de la miera de *P. caribaea* en Brasil en tambores de 200kg recubiertos por un saco plástico interno – 2008; (1c) Descarga de un camión con miera de *P. caribaea* a granel en Brasil – 2009.



Figura 2: La mayor parte de la miera en China es conducida desde los pinares a las fábricas en pequeños camiones acondicionada en sacos plásticos de aproximadamente 50 kg neto. Qingbei, Guangxi, China – 2004.

IMPORTANTE

- No existe en la actualidad un comercio internacional de miera.
- No existe un precio de referencia para la miera a nivel mundial.
- Si existe un comercio internacional muy activo de los derivados de la miera: resina colofonia, trementina y sus derivados.

EMPR-2.3 ESPECIES DE PINOS RESINADAS EN EL MUNDO

Las mieras producidas en la actualidad provienen principalmente de seis especies de pinos: *P. massoniana*, *P. elliotii*, *P. merkusii*, *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. yunnanensis* y *P. simao kesiya* (ver Tabla 4). Otras especies son resinadas también como por ejemplo: *P. kesiya*, *P. oocarpa*, *P. pinaster*, *P. roxburghii* y *P. tabuleiformis*.

Tabla 4: Especies resinadas en toneladas de miera/año.

ESPECIE	CHINA	BRASIL	INDONESIA	OTROS	TOTAL	%
<i>Pinus massoniana</i>	510.000				510.000	50
<i>Pinus yunnanensis</i> + <i>P. simao kesiya</i>	175.000				175.000	17
<i>Pinus elliotii</i>	54.000	48.000		32.000	134.000	13
<i>Pinus merkusii</i>	4.000		70.000		74.000	7
<i>Pinus caribaea</i>	7.000	38.000		28.000	73.000	7
Otras especies		8.000	4.000	37.500	49.500	6
TOTAL	750.000	94.000	74.000	97.500	1.015.500	100

Datos estimados para la campaña 2009 / 2010. Fuente: Rosinnet, Rosineb, ARESB, Perum Perhutani.

Si hubiésemos construido esta tabla en la década de 1960 podríamos observar que el 50% de la miera era producida en USA de dos especies: *P. palustris* y *P. elliotii*. Siendo en ese tiempo también resinados los *P. pinaster*, *P. halepensis*, *P. sylvestris*, *P. oocarpa*, *P. pseudostrobus* y *P. longifolia* entre otros. Junto con USA también eran grandes productores de miera en ese momento: Francia, Rusia, España, Portugal, India, México y Grecia.

Desde la segunda mitad del siglo XIX y cada aproximadamente cinco décadas la actividad de resinación ha ido moviéndose sobre el globo terrestre produciendo como resultado una mudanza en la especie de pino resinada y por lo tanto en la miera que la industria química consume.

El 71% de la miera producida hoy proviene de bosques naturales y el 29% restante de bosques plantados (formados) según detalle mostrado en la Tabla 4. Históricamente la resinación fue realizada sobre bosques naturales, siendo que en la década de 1970 con la introducción de la resinación en Brasil y Argentina se comienzan a resinar bosques plantados.

Tabla 5: Bosques naturales vs. plantados en toneladas de miera/año.

BOSQUE	ESPECIE	TOTAL	%
Natural	<i>P. massoniana</i> , <i>P. yunnanensis</i> , <i>P. simao kesiya</i> , otras especies	723.000	71
Plantado	<i>P. elliotii</i> , <i>P. caribaea</i> , <i>P. merkusii</i> , otras especies	292.500	29
TOTAL		1.015.500	100

Datos estimados para la campaña 2009 / 2010. Fuente: Rosin China, Rosineb, ARESB, Perum Perhutani.

IMPORTANTE

- La miera del *P. massoniana* natural de la China representa a casi el 60% del total de la miera producida en el mundo.
- Todas las mieras, independientemente de la especie de pino resinada, son aceptadas por la industria química que sabe como lidiar con las diferencias en sus composiciones.

EMPR-2.4

TECNICAS DE RESINACION UTILIZADAS EN LA ACTUALIDAD

Los sistemas utilizados comercialmente para la producción de miera en la actualidad son cuatro:

Sistema “CHINO”: Una pica en forma de V es cortada diariamente sin aplicación de estimulante químico. Las picas son cortadas en sentido descendente y en su profundidad alcanzan el xilema secundario. La primera estría es cortada a una altura aproximadamente de 1,20 m desde el suelo y las siguientes en forma descendente. La estría cubre un 50% de la circunferencia de la planta. Este sistema es aplicado en la China (ver Figura 3a). En China la resinación la llevan a cabo ciento de miles de personas que viven en el campo al lado de los bosques de pinos, o que se desplazan anualmente para vivir en forma temporaria en los bosques de pinos. Son pagos en función a la producción.

Sistema “AMERICANO”: Una pica horizontal es cortada cada 15 a 18 días con aplicación de pasta estimulante (formulada básicamente con 18 a 24% de H_2SO_4). Las estrías son cortadas en forma ascendente, cortando la primera a 20 cm del suelo y removiendo sólo corteza y floema. La cara resinada cubre 1/3 de la circunferencia de la planta. Sistema aplicado por ejemplo en Brasil y Argentina (ver Figura 3b). En estos países la resinación la realiza una empresa formalmente constituida para llevar a cabo la tarea, con resineros asalariados, cubiertos por todos los derechos que la legislación de trabajo exige. Por lo general viven en pueblos y son conducidos a los bosques de pino para realizar su tarea diaria mediante un ómnibus provisto por la empresa resinadora. Los empleados cuentan con los equipos de protección individual necesarios. Son pagos en función a las tareas realizadas (por ejemplo tantas picas cortadas, bolsas instaladas, tambores de resina colectados, etc.).

Figura 3: Técnicas de resinación: (de izquierda a derecha) Sistema “CHINO”; Sistema “AMERICANO”; Sistema “HUGUES” o “FRANCES”; Sistema “MAZEK” o “RILL”.



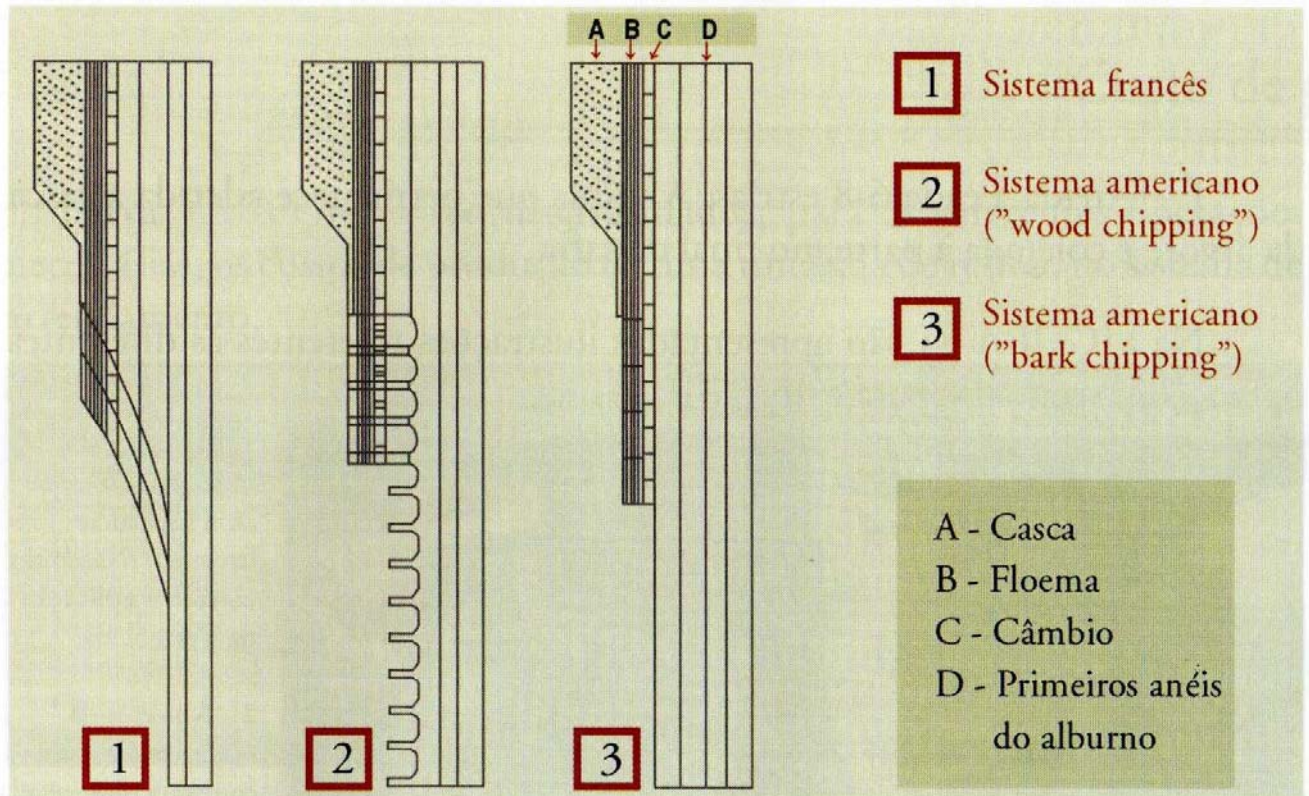
Sistema “HUGUES” o “FRANCES”: Lonjas de 8 a 10 cm de ancho son cortadas en el tronco de la planta con una frecuencia de 10 a 15 días, alcanzando el xilema secundario. La cara expuesta puede llegar a 1,80 del suelo después de 2 años de resinación. Este sistema fue desarrollado en la mitad del siglo XIX en Francia y es utilizado actualmente en Indonesia (ver Figura 3c).

Sistema “MAZEK” o “RILL”: Picas de 2 a 3 milímetros de ancho son cortadas cada 3 a 7 días, en forma de V. Las picas son cortadas en forma ascendente con aplicación de estimulante en forma de spray (50% H_2SO_4 más 50% HCl). Este sistema se aplica actualmente en Indonesia e India (ver Figura 3d).

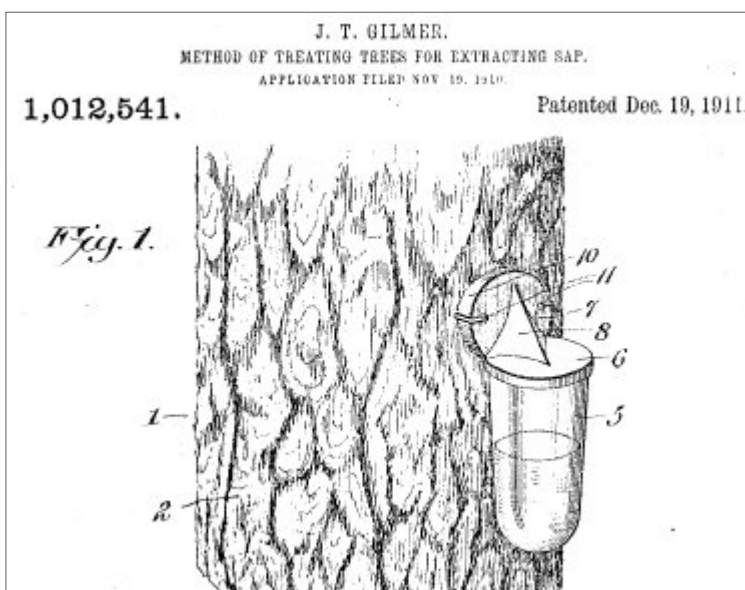
Consideramos al sistema “AMERICANO” de resinación utilizado en Brasil, México, Argentina, Portugal, España, Madagascar, Sudáfrica, Colombia y Uruguay; como el único sistema “moderno”. Si al

realizar la pica se remueve solamente la corteza, el floema y el cambio (ver Figura 4a), el desarrollo de la planta no es afectada por la operación de resinación. Después de un tiempo la pica cicatriza cerrándose completamente. Esto es importante en países como Brasil donde se resinan árboles jóvenes (en algunos casos desde los 6 años de edad) en plena etapa de crecimiento.

Figura 4: a) Profundidad alcanzada por la pica en los diferentes sistemas de resinación; b) Sistema cerrado de 1911 (abajo izquierda); c) Eurogem (abajo derecha)



Adaptado de Rodrigues (1963).



Existen otros métodos de resinación, como ser los sistemas cerrados (más antiguos de lo que imaginamos – Figura 4b) y/o mecanizados. El “**BOREHOLE**” y el “**EUROGEM**” (Figura 4c), son ejemplos en donde la miera es recolectada en un recipiente cerrado. Estos sistemas no han sido aplicados a escala comercial significativa.

ESTUDIO DE CASO

COMPARACION ENTRE LOS SISTEMAS DE RESINACION

A fin de realizar una evaluación del estado actual de la resinación en China, Brasil e Indonesia, elegimos tres áreas en explotación comercial durante la campaña 2007/2008, para comparar la eficiencia de la operación de resinación. Estamos incluyendo datos de producción de miera en España colectados por CESEFOR para la campaña 2009, como base de comparación. Las características de las áreas de colecta de datos son descriptas en la Tabla 6.

Tabla 6: Características de los lugares de recolección de datos.

Local	Anyi Jiangxi CHINA	Angatuba São Paulo BRASIL	Lombosang Suwalesi INDONESIA	Armuña ESPAÑA
Densidad (árboles / hectárea)	700	800	350	200
Especie resinada	<i>P. elliotii</i>	<i>P. elliotii</i>	<i>P. merkusii</i>	<i>P. pinaster</i>
Edad (años)	12	12	45	50
Tipo de plantación	plantado	plantado	natural	Natural
DAP (cm)	~ 15	~ 25	~ 35	~ 35

En la Tabla 7 resumimos los datos colectados al final de la campaña para cada local. En la Tabla 8 resumimos los datos de medición de la eficiencia de la mano de obra y de la utilización del recurso forestal.

Tabla 7: Resultados del ensayo de resinación.

Local	Anyi Jiangxi CHINA	Angatuba São Paulo BRASIL	Lombosang Suwalesi INDONESIA	Armuña ESPAÑA
Sistema de Resinación	CHINO	AMERICANO	MAZEK	AMERICANO
Caras instaladas por árbol	1	2	2	1
Miera en kg por cara año	2,000	3,000	2,250	3,000
Frecuencia de la pica (días)	1 o 2	15	3	15
Estimulación	Ninguna	Pasta c/ H ₂ SO ₄	Spray H ₂ SO ₄ + HCl	Pasta c/ H ₂ SO ₄
Campaña	5 / 6 meses	9 meses	12 meses	6 meses
Rendimiento (gr/día)	11,2	19,7	5,8	
Rendimiento (kg/m ² de pica)	25	40	0,7	
Años de resinación	5 a 7	~ 20	2 a 3	
Profundidad de la pica	xilema	cambio	xilema	cambio

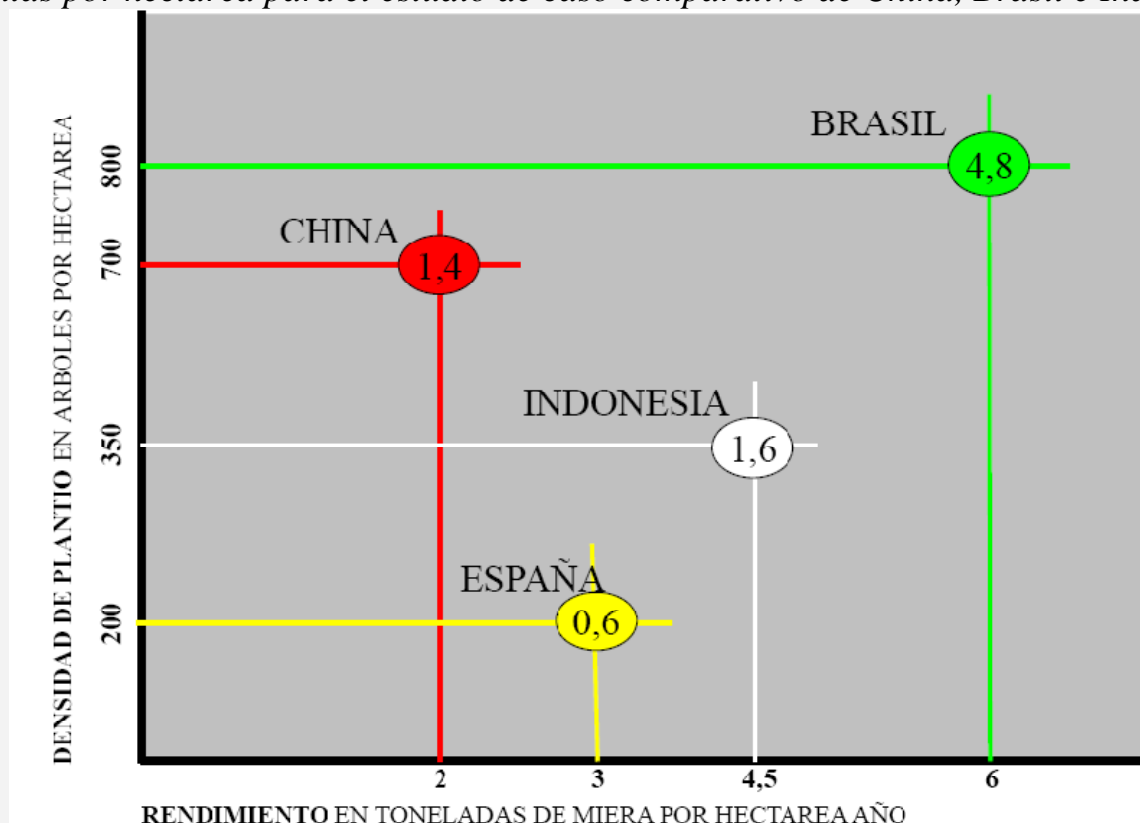
Tabla 8: Eficiencia de la mano de obra y utilización de la planta.

Local	Anyi Jiangxi CHINA	Angatuba São Paulo BRASIL	Lombosang Suwalesi INDONESIA	Armuña ESPAÑA
Eficiencia de la mano de obra				
Árboles resinados por operario	1.500	7.000	1.000	
Hectáreas atendidas por	2,18	8,75	2,81	

operario				
Toneldas de miera producida por operario	3	35	4,6	
Utilización de la planta				
Kilos de miera extraída por año por m2 de pica	25	40	~ 1	

En el Gráfico 3 hemos graficado los rendimientos de miera producida por campaña en tonelada por hectárea, observando que la eficiencia del sistema “AMERICANO” aplicado por ejemplo en Brasil y Argentina es muy superior al sistema “CHINO”, incluso considerando la diferencia en DAP de las plantas resinadas en ambos locales. En densidades de plantas parecidas los sistemas “AMERICANO” y “MAZEK” presentarían rendimientos similares de miera por hectárea año; pero esto a expensa en el sistema “MAZEK” de una superficie estriada considerablemente mayor, lo que hace inviable este sistema desde el punto de vista de la conservación y buen uso del recurso forestal.

Gráfico 3: Rendimiento en toneladas de miera por hectárea año en función de la densidad de plantas por hectárea para el estudio de caso comparativo de China, Brasil e Indonesia.



Varios factores hacen también que el sistema de resinación “AMERICANO” sea más eficiente en términos de la mano de obra utilizada. El uso de estimulación química trae como resultado que el operario precisa realizar a lo sumo dos intervenciones mensuales; mientras que en el sistema “CHINO” que no utiliza estimulación química, es preciso que el operario renueve la estría casi diariamente.

Debemos sin embargo notar en este análisis que la existencia de grandes macizos forestales en Sudamérica facilita la implantación de operaciones de resinación más eficientes. O sea que la introducción del sistema “AMERICANO” en China mejoraría la utilización del recurso forestal extendiendo el tiempo que una planta pueda ser resinada, pero no traería mejoras significativas en la utilización de la mano de obra.

ESTIMULACION QUIMICA

La estimulación química es utilizada en los países que utilizan el sistema “AMERICANO” de resinación. Pero utilizando un estimulante básico formulado con ácido sulfúrico diluido (8 al 50%) sobre un material de mucha superficie de adsorción (por ejemplo, aserrín de madera o de cáscara de arroz). En algunos lugares también se utilizan formulaciones a base de levaduras o lignosulfonatos. El uso de ácido 2-cloro etilfosfónico, conocido estimulante de la producción de resina, es restringido debido fundamentalmente a su alto precio en los países que este producto esta registrado.

En Indonesia se estimula al pino con una solución de 50% de ácido sulfúrico y 50% de ácido clorhídrico. En China no se utilizan estimulantes aunque son conocidos y los distintos institutos de investigación han desarrollado y testado estos productos. La repetición diaria de la pica reemplaza al uso de estimulantes, a expensas de una superficie mayor resinada por árbol anualmente.

CAMPAÑA

La producción de miera es estacional y en la Tabla 9 hemos indicado los meses de producción para las áreas más importantes.

Tabla 9: Campañas de producción de miera.

PAIS	REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
China	Guangdong												
China	Guangxi												
China	Yunnan												
Brasil	Todo												
Indonesia	Todo												

CARGA CULTURAL

La operación de resinación es básicamente manual y en la mayor parte de los países productores es llevada a cabo por personas en forma individual, con lo cual la técnica aplicada en cada lugar, lleva una carga cultural extremadamente importante.

Además como es muy difícil para el resinero entender el proceso por el cual la planta produce la miera y cuales son los factores que afectan su producción; por lo general este realiza las tareas en forma mecánica, repetitiva, solo teniendo como conocimiento la práctica y con pocas posibilidades de acción ante cualquier eventualidad.

IMPORTANTE

- Sólo el 12.5% de la miera producida en el mundo se produce utilizando un sistema “moderno” de resinación como el tipo “AMERICANO”. Esto incluye a Brasil, México, Argentina, Portugal, España, Madagascar, Sudáfrica, Colombia y Uruguay.
- No existe a nivel de resinero (ya sea del encargado de la operación de resinación o del operario que la realiza) un conocimiento de porque esta realizando cada tarea (corte de la estría, estimulación química, etc.).
- La utilización de técnicas de resinación arcaicas (sistemas “CHINO”, “HUGUES” o “FRANCES” y “MAZEK” o “RILL”) están consumiendo en forma acelerada el recurso forestal que en muchos lugares del planeta es difícil de reponer.
- El uso de estimulación química se restringe a los países que utilizan el sistema “AMERICANO”, pero con formulaciones básicas.

EMPR-2.5

COMPOSICION FISICO-QUIMICA DE LAS MIERAS

Las mieras¹ en su estado natural son una mezcla de monoterpenos y sesquiterpenos (trementina), diterpenos (resina colofonia), residuos sólidos (cáscara de pino, acículas, arenas, etc.) y agua emulsionada. Tienen una densidad de 1 kg/dm³ y presentan aspecto desde sólido a altamente viscoso dependiendo de la cantidad de trementina que contiene (ver Fig 5).

Figura 5: Apariencia de tres mieras diferentes. De izquierda a derecha: *P. tecunumani*, *P. hondurensis* y *P. híbrido elliottii x caribaea*.. Origen: Brasil.



Si consideramos su composición en base a la proporción de monoterpenos, sesquiterpenos y diterpenos, esta varía de especie para especie (ver Tabla 10). Pero también pueden existir variaciones significativas entre individuos de la misma especie, dependiendo de las condiciones geográficas, edáficas y climáticas de lugar donde fue tomada la muestra. Por lo tanto los valores mostrados arriba son típicos.

Tabla 10: Composiciones porcentuales típicas de las mieras.

	<i>P. massoniana</i>	<i>P. elliottii</i>	<i>P. merkusii</i>	<i>P. caribaea</i>	<i>P. yunnanensis</i>	<i>P. simao kesiya</i>
Trementina						
a-pineno	82,8	52,9	82,9	70,8	81,6	94,7
b-pineno	8,3	39,4	1,8	3,2	6,0	0,8
Canfeno	2,0	0,8		1,4	1,4	0,6
Mirceno	1,5	1,2		1,4	1,3	0,5
d-3-careno	-	-	10,7		-	-
Dipenteno	1,3	0,9		1,4	1,7	0,5
b-felandreno	0,5	4,9		19,2	7,5	0,3
Rotación óptica de la trementina a D20	-45,8	-21,8		70,0	-39,7	52,65

¹ Para entender como la miera es biosintetizada dentro de la célula vegetal en el tronco del pino ver: Buchanan, W., Grissem, W. et Jones, R. (eds.); Biochemistry & Molecular Biology of Plants; American Society of Plant Physiologists (2000). Capítulo 24 – Croteau, Rodney et al.; Natural Products (Secondary Metabolites) pag. 1250-1270

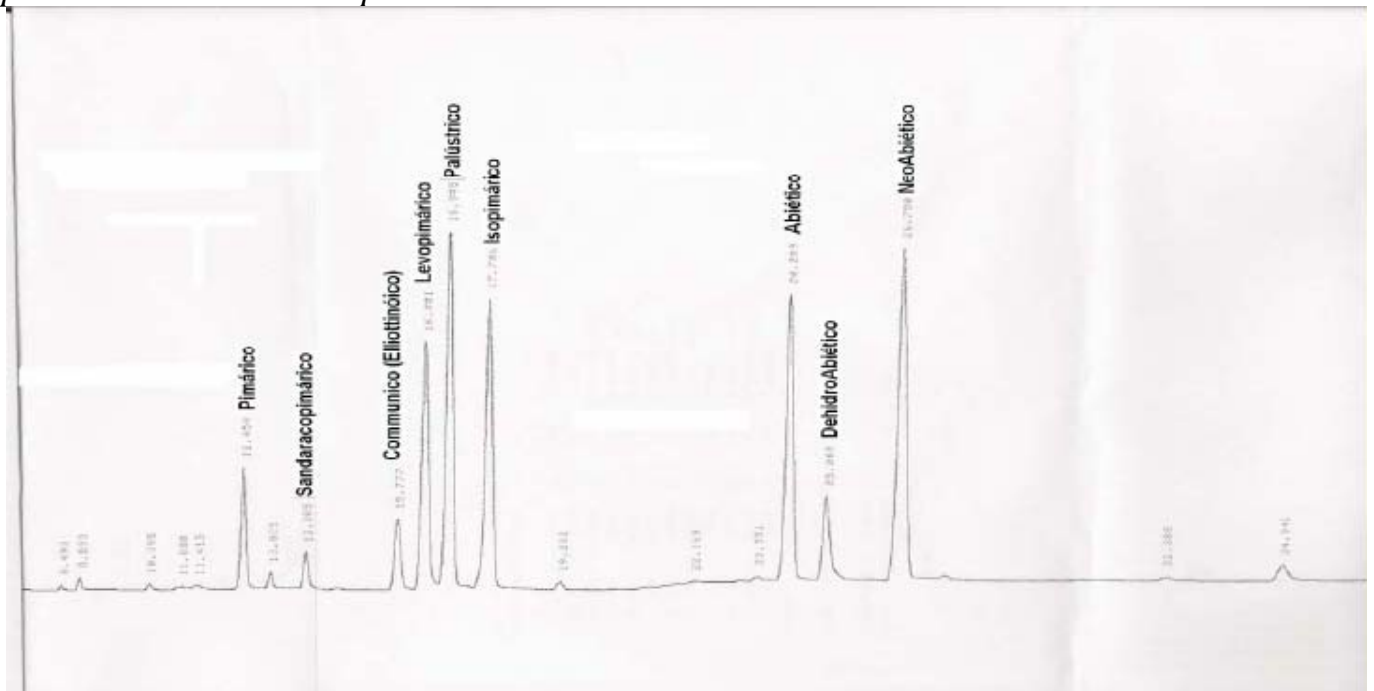
Colofonia						
Ácido levopimarico + palustrillo	26,7	19,5	31,3	37,0	21,9	27,1
Ácido abiético	41,6	29,7	24,2	16,3	46,7	37,3
Ácido neoabiético	13,5	13,0		1,5	12,6	13,7
Ácido dehidroabiético	7,0	9,3		2,5	5,5	8,6
Ácido pimárico	9,2	5,3		2,8	6,0	7,4
Ácido isopimárico	-	19,5	16,8	5,9	5,3	3,8
Ácido sandaracopimárico	2,2	3,7	10,4	1,2	2,1	2,2
Ácido merkusico	--	--	6,5	--	--	--
Ácidos tipo abiético	81,8	62,2	40,8	44,5	81,2	78,1
Fuente:	(1)	(1)	(3)	(2)	(1)	(1)

(1) Compose of Oleoresin and Monoterpene in Gum Rosin; Songtao Business (2009). (2) Muestra obtenida en el Horto Florestal de Itirapina, São Paulo, Brasil; (3) Handadhari, Transtoto (2006).

La técnica utilizada normalmente para análisis de muestras de resina es la cromatografía gaseosa, siguiendo el estándar PCTM-27 de la *Pine Chemicals Association*

(http://www.pinechemicals.org/clientuploads/directory/Document_Repository/PCTM_27.pdf)

Figura 6: Cromatograma gaseoso de una colofonia obtenida de una muestra de miera de *P. elliotii*, mostrando los componentes. El tamaño de los picos indica la composición porcentual de cada componente.



IMPORTANTE

- La miera de Indonesia originaria del *P. merkusii* es la única que posee un ácido dicarboxílico (el ácido merkusico).
- Todas las mieras, independientemente de la especie de pino resinada, son aceptadas por la industria química que sabe como lidiar con las diferencias en sus composiciones.

EMPR-2.7 EL FUTURO DE LA RESINACION

El mundo consume alrededor de 1.000.000 de toneladas de miera por año. Con la mejor técnica de resinación aplicada en la actualidad puede obtenerse alrededor de 5 toneladas de miera por hectárea año. O sea que serían necesarias 200.000 hectáreas de pinos en producción para suplir las necesidades mundiales de miera.

Si tuviésemos adicionalmente la necesidad de formar estos pinares y considerando una rotación de 24 años y una edad de 12 años para comenzar a resinar, para poder mantener una producción constante de miera precisaríamos aproximadamente 2.400.000 hectáreas de pinos.

Es una superficie forestal importante, pero que esta disponible hoy en el mundo para mantener una actividad de resinación *sustentable*.

Vamos a analizar que se esta haciendo en distintas partes del mundo para alcanzar esta sustentabilidad:

CHINA = POCO

- El negocio esta basado en bosques naturales propiedad de aldeas y municipios, el centro de producción de miera se ha ido desplazando primero desde la Provincia de Guangdong a la de Guangxi; y ahora esta yendo en dirección a la Provincia de Yunnan. Los pinos ya exhaustos han sido cortados y a lo sumo reemplazados por eucaliptos para la fabricación de papel.
- Fabricantes de derivados de colofonia y trementina están mirando hacia fuera de China, en dirección a los países del Sudeste Asiático (Vietnam, Camboya, Malasia, etc.) en busca del recurso forestal que estiman va a comenzar a escasear en los próximos 5 años. En estos países cuentan con bosques naturales o plantados de *P. kesiya*, *P. merkusii*, *P. caribaea* y *P. elliotii* entre otras especies. Ya han visitado Brasil para introducirse en el sistema “AMERICANO” de resinación.
- **Provincia de Yunnan**: En esta provincia hemos detectado además de una preocupación por la sustentabilidad, hechos dirigidos en ese sentido:
 - Zhang Ruifen de la YUNNAN PINE FORESTRY CO., LTD., durante la 2005 CHINESE GUM ROSIN TRADE CONFERENCE menciona que “*en los años recientes con el rápido desarrollo de los sistemas de plantío artificiales, como ser el sistema de propagación asexual de brotes de P. kesiya de alto rendimiento de resina, inventado por la Yunnan Jinggu Forestry Co., Ltd., se han obtenido plantas que pueden ser resinadas con un rendimiento de 20 kg por árbol... Esta técnica provee los recursos necesarios para un desarrollo sostenido de la colofonia de P. kesiya*”.
 - Experimentos recientes con estimulación química utilizando por ejemplo ácido salicílico. Patente China CN200610011093-3.

En China existe la conciencia de la necesidad de convertir esta actividad en un negocio sustentable, pero la presión por la obtención de miera para alimentar la industria es tan grande que lo hecho hasta ahora en la dirección de la sustentabilidad es muy poco.

BRASIL = MUCHO

- Más de 2/3 de la miera producida en Brasil proviene de bosques cuyos propietarios son dueños también de industrias que producen colofonia y trementina.
- Los propietarios de pinares tienen ya desde hace décadas el concepto de plantar con doble propósito “madera y miera”.
- Existen en el mercado disponibles semillas para la formación de plantines de alto rendimiento de miera.

- Existen trabajos de investigación actuales para la mejora de los estimulantes químicos utilizados para incentivar la producción de miera. Se están probando el ácido salicílico y el jasmonato de metilo entre otros.
- La ARESB (<http://www.aresb.com.br/>), asociación de los resineros de Brasil, sirve de puente entre la industria y el ámbito académico para llevar a cabo programas de mejoramiento en el área de resinación. Los programas GEP I y GEP II (este último finalizado en 2009) en conjunto con el *Instituto de Pesquisas Forestais do Estado de São Paulo – IPEF* (<http://www.ipef.br>) son financiados por resineros e industriales.

Figura 7: *Plantación de P. elliottii de alto rendimiento de miera con doble propósito de “madera y miera”. Fazenda Serra Bonita, Itapirapuã Paulista, São Paulo, Brasil. Plantado en Octubre de 2002 con un espacio de 3 x 3 m (1.100 árboles por hectárea). Actividad de resinación iniciada en Octubre de 2009. Rendimiento esperado para la campaña 2009/2010 de 3,3 toneladas por hectárea (una cara resinada por planta).*



- Existen productores medios y grandes (con bases forestales desde unas pocas centenas de hectáreas hasta miles de hectáreas) totalmente auto sustentables desde la producción de clones, vivero, plantio, resinación y corte de madera. Algunos de ellos como ya fue mencionado también propietarios de fábricas para la industrialización de la miera (Figura 7).
- Existen ensayos novedosos, por ejemplo, en lo referente a cicatrización de la pica (Figura 8); el plantio de alta densidad maximizando el área basal y la penetración de luz solar (Figura 9); y el desarrollo de sistemas de resinación para aplicar en pinos muy jóvenes (Figura 10).

Sin duda Brasil (y Argentina también) son referencias de una actividad de resinación sustentable.

Figura 8: Ensayo de cicatrización en *P. elliottii* (de izquierda a derecha: 2007, 2008 y 2009)



Figura 9: *P. elliottii* plantado en 3 x 4 m con dos plantines por posición resultando en una densidad de 1.666 plantas por hectárea. El área basal al inicio de las actividades de resinación resulta ser un 60% superior al de bosques plantados en 3 x 4 m con solo una planta por posición. La penetración de luz solar es similar en ambos esquemas.



Figura 10: *P. elliottii* de cuatro años de edad resinado en Paranapanema, São Paulo, Brasil.



INDONESIA = ALGO

Perum Perhutani la empresa gubernamental que es responsable por la producción de toda la miera en Indonesia, junto con la Facultad Forestal de la Universidad de Gajah Mada, han establecido programas de investigación en el área de multiplicación de ejemplares de *P. merkusii* de alto rendimiento a través de ensayos de progenie, huertos y producción de plantines. También están trabajando con distintas alternativas de nutrición para mejorar la productividad de miera. Sin embargo no han conseguido hasta el momento actualizar su sistema de resinación (“MAZEK” o “RILL”).

La presión de una población de 21 millones de personas que habitan la Isla de Java y compiten que compiten por el espacio ocupado por los bosques de pinos, supera a mi entender los esfuerzos realizados hasta ahora en pro de la sustentabilidad de la actividad.

Además tenemos que recordar que el *P. merkusii* produce una miera que tiene como componente un ácido dicarboxílico (el ácido merkusico) con lo cual limita sus aplicaciones, cosa que no ocurre con las mieras originarias de cualquier otro país productor de miera.

IMPORTANTE

- Las acciones tendientes a la sustentabilidad de la resinación a escala mundial son mínimas.
- Existe una base de conocimiento ya probada a escala comercial que permite desenvolver una actividad de resinación sustentable (protegiendo el medio ambiente, aportando beneficios sociales y crecimiento económico).

EMPR-3.- SITUACION MUNDIAL DE LA INDUSTRIALIZACION DE LOS PRODUCTOS RESINOSOS

EMPR-3.1 CADENA INDUSTRIAL – PRIMERA TRANSFORMACIÓN

La cadena industrial de los productos resinosos, también conocidos internacionalmente como la cadena industrial de los “Pine Chemicals”, comprende dos pasos de transformación desde la miera hasta el producto final utilizado por la industria química.

- **PRODUCCIÓN DE COLOFONIA Y AGUARRAS:** En este primer paso de industrialización la miera es transformada en colofonia y aguarrás. Este es un proceso de separación relativamente simple (mostrado en la Figura 11 como A1).

Existe un camino alternativo para obtener colofonia y aguarrás (ver Figura 12). Cuando se utiliza madera de pino para fabricar papel mediante el proceso Kraft, la resina contenida en la madera aparece en pasos intermedios del proceso en forma de subproductos. Estos son:

- **SULFATO DE TREMENTINA:** Condensado con alto contenido de productos sulfurosos y de composición similar al del aguarrás.
- **COLOFONIA DE TALL OIL:** El jabón sobre nadante en el “licor negro” residuo de la etapa de digestión del proceso Kraft, es acidulado y destilado para obtener la colofonia de tall oil (TORA) y una mezcla de ácidos grasos.

Existe en USA una producción pequeña de colofonia a través de un proceso de extracción con solvente (Hercules – Yaryan Process). De esta forma se extrae el resto de colofonia remanente en los tocones que quedan en el suelo después de haber cortado los árboles de pino. Esto es conocido como Wood Rosin.

El proceso industrial al que es sometida la miera para obtener resina colofonia y aguarrás es simple y básicamente consiste de tres etapas (proceso A1 mostrado en las Figuras 11 y 12):

1. **Separación por tamaño de partículas** para por **filtración** remover contaminantes sólidos que vienen con la miera (acículas de pino, restos de corteza, arena, etc.).
2. **Separación por densidad** para por **decantación** separar la parte oleosa (colofonia y trementina) del agua que viene emulsionada con la miera.
3. **Separación por punto de ebullición** para por **destilación con arrastre por vapor** separar la trementina (más volátil) de la resina colofonia.

Los procesos utilizados en los diferentes países donde se industrializa la miera se diferencian básicamente en la forma de efectuar la filtración y la decantación.

Se puede observar que el proceso de industrialización de la miera consta de tres pasos de separación, por lo tanto nada se puede hacer durante este proceso para mejorar la calidad de la colofonia o el aguarrás; a no ser por la operación correcta de estas tres etapas. Existen productos que pueden mejorar el color y el tiempo de cristalización de la colofonia, pero actúan a temperaturas muy superiores (250 – 280 °C) de las que se alcanzan en esta primera etapa de industrialización (180 °C). Estos productos son utilizados por las industrias de segunda transformación.

La tecnología de estas industrias es simple y conocida, estimando una inversión de Euros 600.000 a 900.000 para la instalación de una unidad con capacidad de procesar 12.000 toneladas de miera por año.

Figura 11: Producción de colofonia, aguarrás y sus derivados.

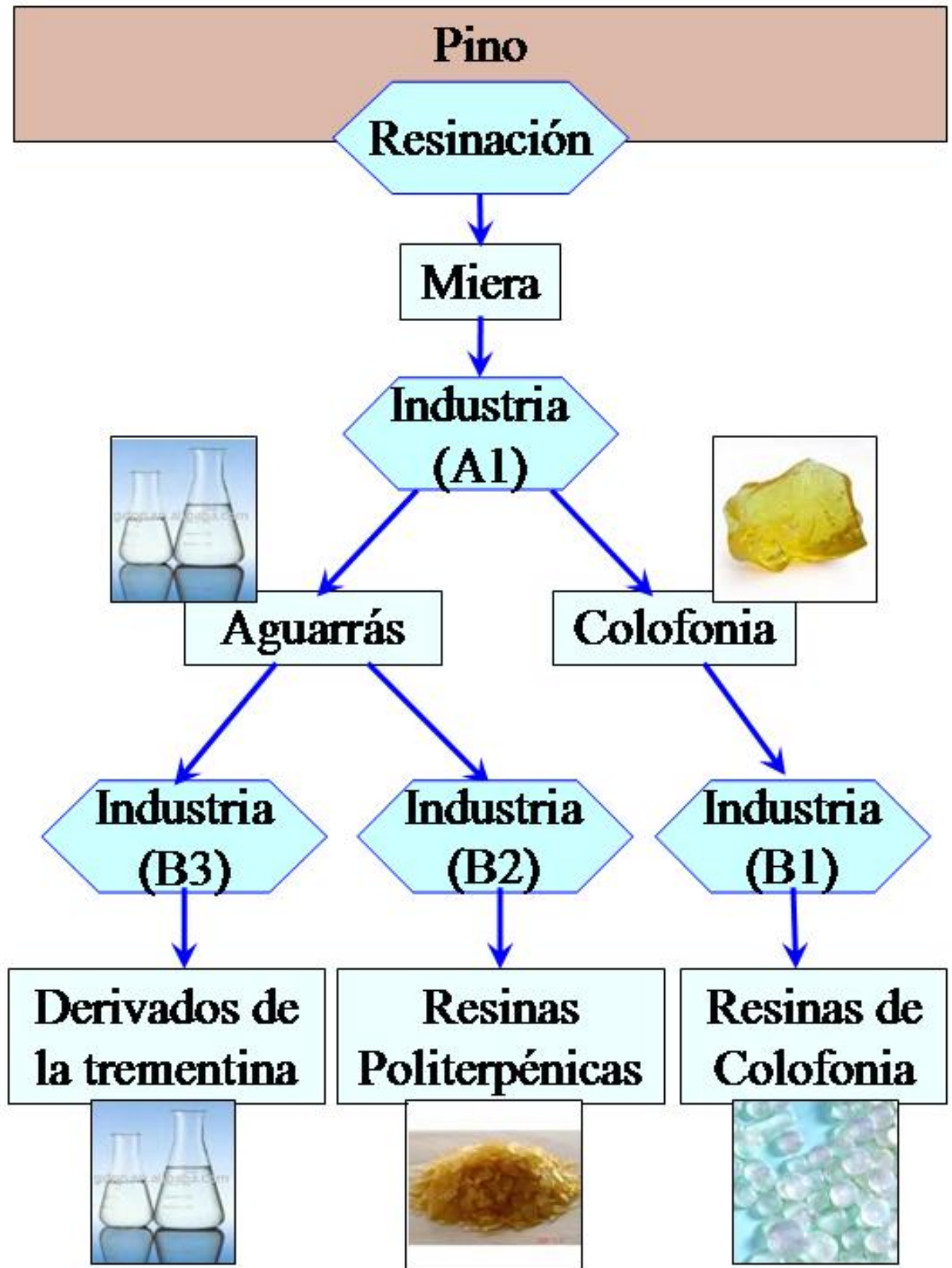
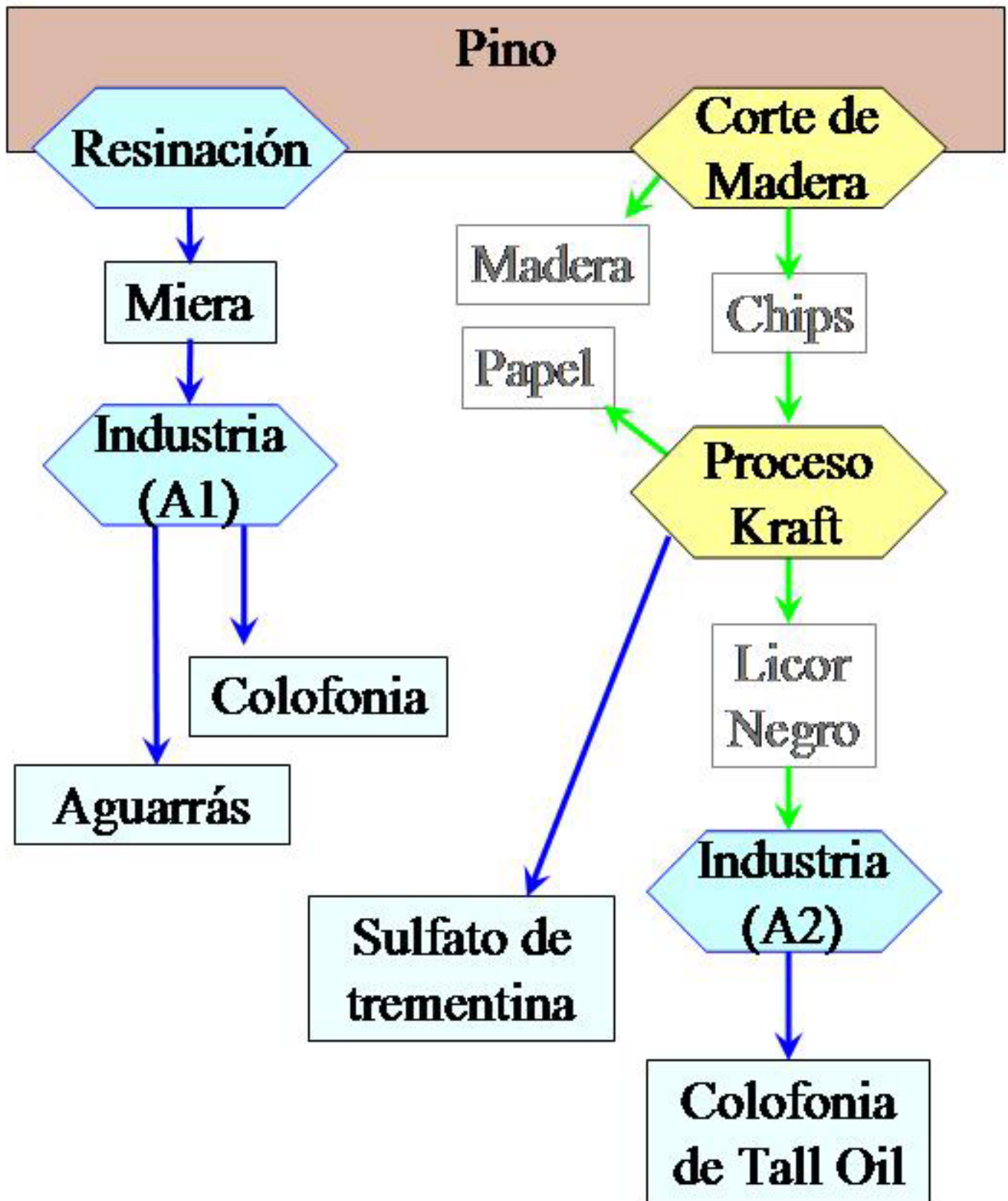


Figura 12: Obtención de colofonia y aguarrás como subproducto del proceso Kraft de fabricación de papel.



CHINA – PRIMERA TRANSFORMACION

- Existen en China más de 300 unidades de producción de colofonia y aguarrás a partir de miera.
- Algunas de ellas incluso utilizando todavía el sistema de fuego directo (ya abandonado en el resto de los países productores).
- Estas unidades tienen capacidades de procesar de 10.000 a 12.000 toneladas anuales de miera.
- Trabajan en forma estacional dependiendo del suministro de miera (6 a 7 meses por año).
- Utilizan carbón mineral como combustible para la generación de vapor.
- En la actualidad casi la totalidad de las unidades son pertenecientes a capital privado chino. Algunas pocas pertenecen a los gobiernos provinciales o de los condados. Algunas son JV entre capitales chinos y extranjeros (especialmente de Japón y Korea).
- Existe sólo una planta de producción de colofonia de tall oil en China.

BRASIL – PRIMERA TRANSFORMACION

- En Brasil operan 11 unidades de producción de colofonia y aguarrás a partir de miera.
- Todas construidas o reconstruidas en los últimos 10 años.
- Con capacidad de procesar de 15.000 a 18.000 toneladas anuales de miera.
- Trabajan todo el año al 50% de su capacidad.
- Utilizan por lo general leña de eucalipto como combustible para generar vapor.
- Todas ellas pertenecientes a capital privado.
- Existe sólo una planta de producción de colofonia de tall oil en Brasil.
- El sulfato de trementina es recuperado y exportado.

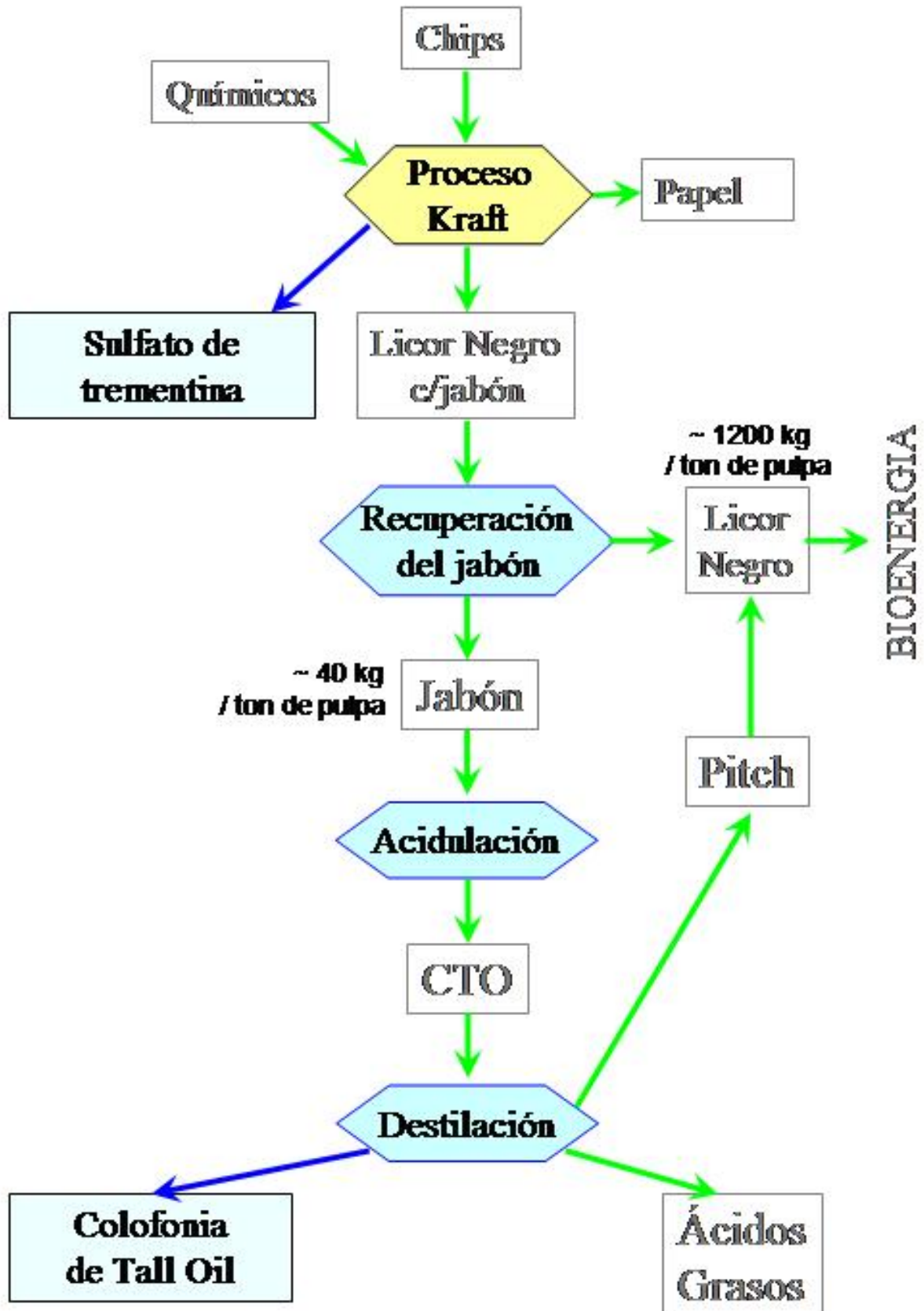
INDONESIA – PRIMERA TRANSFORMACION

- Indonesia tiene 12 unidades de producción de colofonia y aguarrás, ocho de ellas gubernamentales y cuatro privadas.
- Todas ellas de construcción reciente.

PROCESO KRAFT

El licor negro materia prima del proceso para producir colofonia de tall oil, es también una fuente de renovable de energía que las plantas de papel pueden (y ya lo han hecho) quemar para generar energía.

Figura 13: Licor negro, jabón, CTO, colofonia de tall oil, ácidos grasos y pitch.



En la Fig.13, CTO significa Crude Tall Oil o Tall Oil Crudo, producto sin destilar formado por una mezcla de ácidos resínicos y grasos. El Pitch o alquitán es el residuo del proceso de destilación.

Sin embargo los componentes de la colofonia están localizados en el jabón flota sobre el licor negro (ver Figura 13). Las empresas de este segmento, la PCA (Pine Chemicals Association) de USA y HARRPA (Hidrocarbon Resins, Rosin Resins and Pine Chemicals Producers Association) de la UE, están aclarando en todos los foros competentes que la separación del jabón que nada sobre el licor negro sólo reduce en un 4% el contenido de energía renovable del licor negro; y la no quema de este jabón alimenta todo un segmento industrial de alcance mundial.

La Tabla 12 muestra la capacidad instalada para producir mundialmente colofonia de tall oil en 2008. La única unidad brasilera perteneciente al grupo MWV comenzó a operar en 2009 con una capacidad de producir 9.000 toneladas de colofonia de tall oil.

Tabla 12: Producción mundial de colofonia de tall oil (TORA) en toneladas

	USA	UE	OTROS	TOTAL
ARIZONA	115.000	48.000		163.000
MWV	80.000			80.000
GP	30.000			30.000
EASTMAN	30.000			30.000
FORCHEM		35.000		35.000
DRT		12.000		12.000
KEMIRA		10.000		10.000
HARIMA (Japón)			19.000	19.000
CHINA			8.000	8.000
EKA (Nueva Zelanda)			4.000	4.000
RUSIA			40.000	40.000
	255.000	105.000	71.000	431.000

Fuente: Song Lifeng, Nanjing (Noviembre 2009), Rosineb, Baumassy (Junio 2009).

Si fuese posible recuperar el 100 % del CTO disponible en la actualidad (Tabla 12) se podrían producir el equivalente a 930.000 toneladas de colofonia de tall oil.

Tabla 12: Disponibilidad mundial de CTO asumiendo 100% de capacidad de utilización y recuperación

	CTO disponible en toneladas
América del Norte	1.200.000
Europa	650.000 – 700.000
América del Sur	150.000 – 200.000
Resto del Mundo	150.000 – 200.000
TOTAL	2.100.000 – 2.300.000

Fuente: Janne Rantala (San Francisco, Sep/2009)

Para la instalación de una unidad de recuperación y destilación de CTO es necesaria una inversión de varios millones de Euros, además de disponer de la tecnología apropiada que esta en manos de unas pocas empresas como se muestra en la Tabla 12.

Tanto la colofonia de tall oil (TORA) como el sulfato de trementina son substitutos directos respectivamente de la colofonia y del aguarrás.

FORMATO DE COMERCIALIZACION – PRIMERA TRANSFORMACION**Tabla 13:** *Formato de comercialización del aguarrás y el sulfato de trementina.*

Formato	ISO container	Tambor de 200 galones
Volumen	20 toneladas a granel	186 kg por tambor 80 tambores por container de 20'
Costo de envase	0	Variable dependiendo del lugar de origen.
Practicidad	Menor costo de envase.	Mayor costo de envase.
Efectos	Ninguno.	Ninguno si los tambores tienen un recubrimiento epoxi interno.

Tabla 14: *Formato de comercialización de la colofonia y la colofonia de tall oil.*

Formato	Líquido (fundida a ~ 120°C)	Sacos de papel o rafia	Tambor de chapa galvanizada
Volumen	Camión tanque: 25 ton Tanque ferroviario: 50 ton	25 kg cada Palets de 900 kg 20 palets en container de 20'	210 kg (China) 250 kg (Brasil) 21 ton en container de 20'
Costo del envase	0	~ 20 Euros / tonelada	~ 25 Euros / ton (China) ~ 100 Euros / ton (Brasil)
Practicidad	Ideal a distancias cortas entre fabricante y consumidor porque evita el consumo de energía para volver a fundir la colofonia.	Ideal para la venta fraccionada en volúmenes pequeños.	Ideal para la exportación vía marítima y su almacenamiento al tiempo en origen o destino.
Efectos sobre la colofonia	Mínimo.	Cuidado con la formación de polvo y la subsiguiente oxidación.	Ninguno.

IMPORTANTE

- Si el proceso de industrialización de la miera (A1) se realiza correctamente, es totalmente sustentable, debido a la mínima generación de residuos y simplicidad de su manejo.
- El proceso de recuperación del licor negro (A2) es también sustentable.
- La inversión necesaria para montar un proceso de recuperación de licor negro para producir colofonia de tall oil es decena de veces mayor a la inversión necesaria para montar una unidad de industrialización de miera.

EMPR-3.2

CADENA INDUSTRIAL – SEGUNDA TRANSFORMACIÓN

En esta etapa de industrialización tanto la colofonia como el aguarrás, son transformados mediante reacciones químicas en una amplia gama de insumos para la industria química. Estos procesos indicados en la Figura 14 como B1, B2 y B3, son por lo general complejos (requieren más de un paso de industrialización), precisan del dominio de tecnología apropiada y en muchos casos son fabricados para aplicaciones específicas (por ejemplo: el desarrollo conjunto de una máquina para aplicar adhesivos en forma industrial y el adhesivo apropiado para tal equipo).

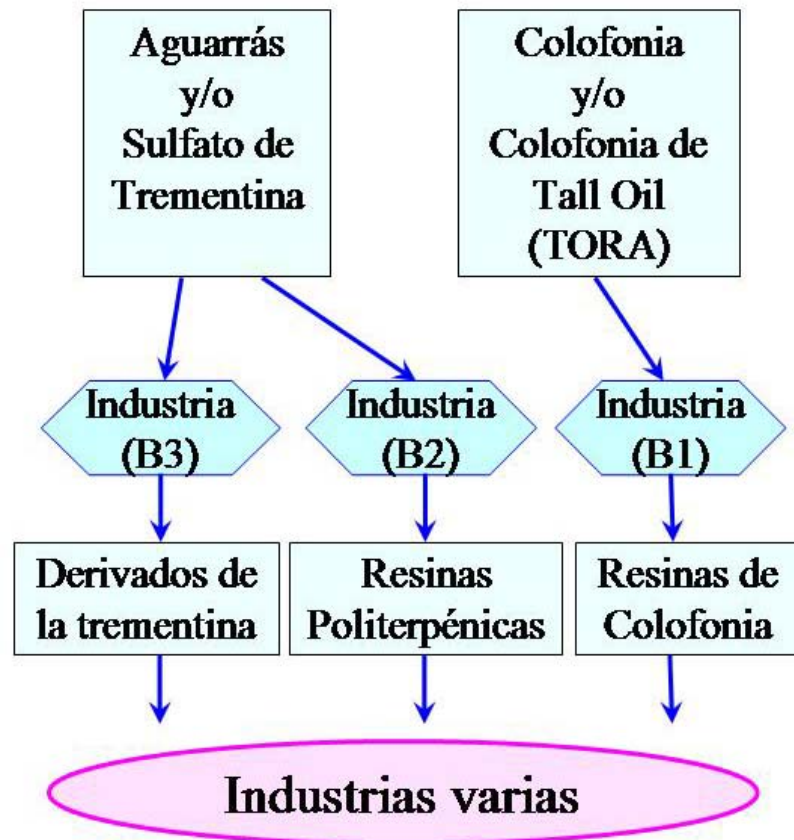
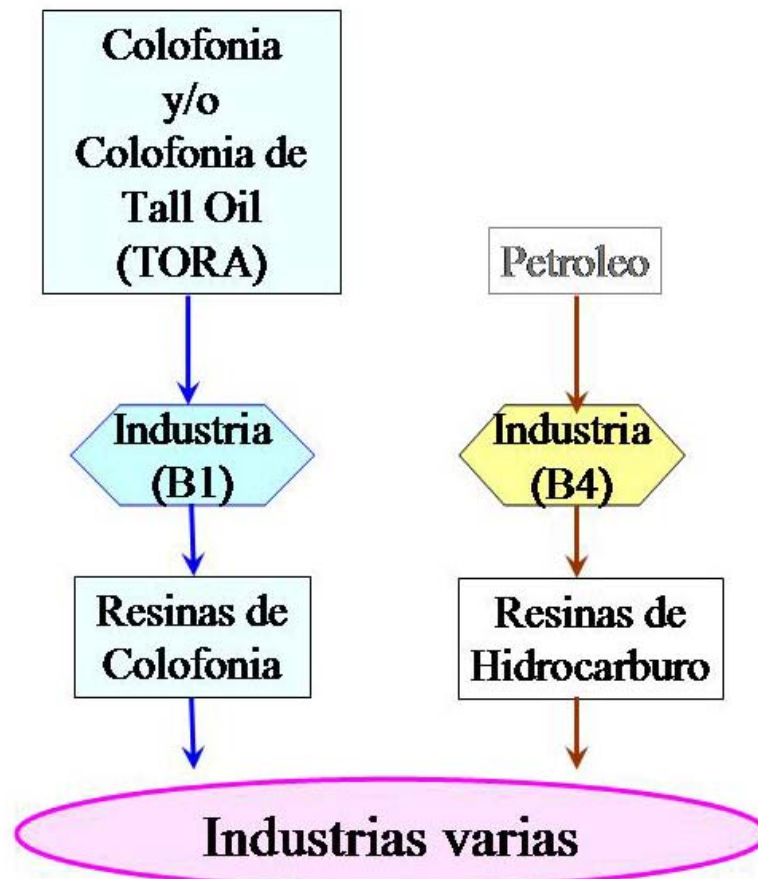
- **B1 - PRODUCCION DE RESINAS DE COLOFONIA:** Haciendo provecho de la versatilidad de la estructura química de los ácidos resínicos componentes de la colofonia, se obtienen una serie de productos utilizados en la formulación de adhesivos y selladores, tintas de impresión, emulsionantes, colas para papel, goma de mascar, enturbiantes para jugos, caucho, pinturas, Coutings, etc.
- **B2 - PRODUCCION DE RESINAS POLITERPENICAS:** Polimerizando los componentes del aguarrás (en forma conjunta, separada o mezclados con algún derivado del petróleo, de acuerdo a los requerimientos de la aplicación) se producen resinas sólidas que en algunos segmentos como ser el de adhesivos o alimenticio, compiten directamente con las resinas de colofonia.
- **B3 - PRODUCCION DE DERIVADOS DEL AGUARRAS:** Por esta vía son producidos una infinidad de ingredientes para la industria de las fragancias, productos de limpieza doméstica, minería, agroquímicos, insecticidas, vitaminas, etc. Por lo general estos derivados se obtienen después de varios pasos de industrialización. Sin duda es la cadena de mayor valor agregado, pero también la que requiere mayor tecnología.

En la mayoría de las aplicaciones industriales se pueden utilizar en forma indistinta tanto la colofonia de miera como la colofonia de tall oil (ver Figura 14). Dependiendo del lugar geográfico siendo la disponibilidad de una de estas dos colofonias mayores que la otra, la industria química de fabricación de derivados se ajusta a esta materia prima de mayor disponibilidad local para fabricar los derivados. Lo mismo acontece con el aguarrás y el sulfato de trementina. Este último, después de un proceso de desodorización para librarlo de los componentes sulfurosos que le imparten mal olor, es utilizado en forma indistinta en una amplia gama de procesos.

Los productos descriptos hasta ahora forman parte de la serie de productos resinosos o “Pine Chemicals”, o sea: la miera, la colofonia, la colofonia de tall oil, el aguarrás, el sulfato de trementina y los derivados de estos.

La industria petroquímica produce una serie de resinas conocidas comercialmente como resinas de hidrocarburo. Se obtienen por polimerización (proceso B4 en la Figura 14) a partir de fracciones de petróleo de C₅ o C₉ y de dicitopentadieno (DCPD). Estas resinas de hidrocarburo compiten en algunas aplicaciones directamente con las resinas de colofonia.

Día a día encontramos en aplicaciones industriales el uso de resinas híbridas, para fabricar este tipo de resinas se adicionan las resinas de hidrocarburo en alguna etapa durante el proceso de fabricación de las resinas de colofonia.

Figura 14: Equivalencia en la utilización de las materias primas.**Figura 15:** Resinas de Hidrocarburo como sustituto de las resinas de colofonia..

EMPR-3.3

PRODUCCION DE DERIVADOS DE COLOFONIA

La colofonia tiene una estructura molecular de la cual los químicos se aprovechan para a través de reacciones con otros reagentes (glicerina, anhídrido maleico, ácido fumárico, pentaeritritol, etc.) y catalizadores, producir resinas de colofonia con características definidas. En la Tabla 13 mostramos los segmentos principales de aplicación de la colofonia y las reacciones químicas de segunda transformación utilizadas en cada segmento.

Tabla 13: Segunda transformación de la colofonia y/o colofonia de tall oil.

Aplicación	Porcentaje de l total de colofonia y colofonia de tall oil utilizada en esta aplicación	Reacción Química				
		Esterificación	Formación de Sales	Aducción	Hidrogenación	Desproporcionado
Tintas de Impresión	28 %	X	X	X		
Adhesivos y Selladores	24 %	X			X	
Colas para Papel	18 %		X	X		
Emulsionantes	10 %					X
Coutings	4 %			X		
Productos Alimenticios	2 %	X				
Caucho	2 %	X	X			X
Otras	12 %	X	X	X	X	X

Por Coutings entendemos todo tipo de recubrimientos como ser la fabricación de pinturas de uso domiciliario, industrial, automotor, marítimo y de demarcación vial.

Si tomamos como ejemplo la aplicación de la colofonia y la colofonia de tall oil para la fabricación de tintas de impresión, podemos ver en la Tabla 14 que existen diferentes tipos de tintas de impresión y sistemas de impresión. Cada una de estas tintas tiene una formulación diferente con distintos contenidos de resinas de colofonia.

Mas de la mitad de las resinas de impresión utilizadas en Europa son del tipo Offset. Podemos observar en la Tabla 15 que la una tinta de impresión Offset tiene cuatro componentes: un pigmento; un solvente; un barniz; junto con una cera y aditivos.

El barniz a su vez esta compuesto por un solvente (que puede ser mineral o vegetal) y una resina. Esta resina puede ser una resina de colofonia (o de colofonia de tall oil), una resina de hidrocarburo, una resina híbrida (colofonia + hidrocarburo) y en algunos casos una resina alquídica.

Tabla 14: Contenido de resinas de colofonia dependiendo del tipo de tintas de impresión.

Tipo de Tinta	Método de Impresión	Forma de Aplicación	Contenido de Resinas de Colofonia en el Producto Final
En pasta	Letterpress		25 %
	Offset	Coldset	3 – 15 %
		Heatset	27 %
		Sheetfed	22 %
	Screen		2 %
Líquidas	Publicación	Gravura	32 %
	Envases	Gravura	32 %
		Flexografía	32 %
Non impact	Toner	Jet / Digital	0 %

Tabla 15: Formulación básica de una tinta de impresión.

Pigmento		
Solvente		
Barniz	Solvente	Destilado mineral
		Aceite vegetal
		Ester solvente
	Resina	Resina de Colofonia
		Resina de Hidrocarburo
		Resina Híbrida
		Resina Alquídica
Aditivos		
Ceras & Aditivos		

Como podemos observar en la industria de segunda transformación además de existir una competencia desde el punto de vista de las materias primas disponibles para una aplicación definida; el desarrollo de una nueva resina de colofonia esta íntimamente relacionado con su forma de aplicación, lo que incorpora la necesidad de realizar este desarrollo en forma conjunta.

IMPORTANTE

- Muchas unidades de segunda transformación de la colofonia incorporan el proceso de primera transformación (industrialización de la miera) dentro de sus unidades industriales; ya sea como un proceso independiente con su propio layout o utilizando los mismos equipos donde posteriormente van a ser fabricadas las resinas de colofonia.
- Las aplicaciones para tintas de impresión y adhesivos están obligando a la incorporación de reactores químicos de grandes volúmenes (decenas de metros cúbicos de capacidad de procesamiento) y manejo totalmente automatizado.; lo que representa inversiones de varios millones de Euros.
- El desarrollo de una resina de colofonia novedosa esta cada vez más relacionado con la incorporación de un equipo novedoso de aplicación para esa resina (o viceversa).

EMPR-3.3

PRODUCCION DE DERIVADOS DEL AGUARRAS

Tanto el aguarrás como el sulfato de trementina tienen como componentes principales el α -pineno y el β -pineno. A través de la estructura química de estos componentes se desarrolla la industria de los derivados. Esta etapa de segunda transformación es altamente compleja, requiriendo conocimiento tecnológico y múltiples pasos de industrialización hasta llegar a los productos finales de valor comercial.

En la Tabla 16 mostramos la estimativa del porcentaje del volumen total mundial de aguarrás y sulfato de trementina utilizado en cada segmento.

Tabla 16: Estimativa del uso del aguarrás por aplicación.

Aplicación	Porcentaje sobre el total de aguarrás y sulfato de trementina
Ingredientes para la fabricación de fragancias	40 %
Resinas	34 %
Solventes (aceite de pino)	21 %
Minería	1 %
Otros	4 %

Entre el 10 al 15% de los productos aromáticos (aroma chemicals) utilizados como ingredientes en la fabricación de fragancias funcionales, de uso doméstico, personal o fina, provienen de la química del aguarrás y del sulfato de trementina. Las notas aromáticas florales, frutales, a madera, herbales, verdes, cítricas, para citar algunas, pueden ser impartidas mediante la aplicación en la fragancia de un compuesto derivado de la transformación del aguarrás y del sulfato de trementina.

Como mencionamos anteriormente se utiliza aguarrás y sulfato de trementina en la fabricación de resinas politerpénicas o terpeno fenólicas (proceso de polimerización), ampliamente utilizadas en la fabricación de adhesivos. A diferencia de los otros derivados del aguarrás y del sulfato de la trementina que son líquidos, las resinas son sólidas con características similares a las resinas de colofonia. En el caso de aplicaciones como ser de adhesivos para pañales para bebés o adultos, el aguarrás es polimerizado en conjunto con un derivado del petróleo (estireno por lo general).

El aceite de pino sigue siendo un desinfectante y desengrasante de uso doméstico que se produce a partir de la hidrólisis del α -pineno contenido en el aguarrás o en el sulfato de trementina.

Otras aplicaciones del aguarrás es por ejemplo la producción de vitaminas para ración animal e insecticidas.

IMPORTANTE

- En su casi totalidad las unidades de segunda transformación del aguarrás están totalmente separadas (hasta incluso geográficamente) de las unidades de primera transformación.

EMPR-4.- SITUACION MUNDIAL DEL MERCADO DE LOS PRODUCTOS RESINOSOS

EMPR-4.1 VOLUMENES MUNDIALES DE PRODUCCION DE COLOFONIA

Actualmente el 65,3% de la colofonia producida en el mundo proviene de la resinación de pinos vivos (ver Tabla 17); el 33,7% es colofonia de tall oil (TORA) obtenida como subproducto del proceso Kraft de fabricación de papel; y el restante 1,0% es Wood Rosin producida por extracción con solventes de los tocones de pino.

Podemos observar también que la producción mundial de los distintos tipos de colofonia alcanzó un máximo de 1.473.000 toneladas en 2007, momento en el cual la “crisis financiera global” produjo una disminución en la producción de 242.000 toneladas (-16,4% año/año) en 2008 y una posterior disminución en 85.000 toneladas (-6,9% año/año) de acuerdo a los datos recientemente estimados para el cierre del año 2009.

Tabla 17: Producción mundial de los distintos tipos de colofonia en toneladas.

	1997	2007	2008	2009(*)	%
China	535.000	826.000	589.000	553.000	
Brasil	40.000	78.000	67.000	67.000	
Indonesia	69.000	56.000	55.000	55.000	
India	33.000	35.000	35.000	35.000	
Mexico	22.000	16.000	16.000	16.000	
Argentina	21.000	9.000	9.000	9.000	
Otros	46.000	17.000	17.000	13.000	
COLOFONIA	766.000	1.037.000	788.000	748.000	65,3%
USA	280.000	243.000	255.000	220.000	
UE	96.000	110.000	105.000	90.000	
Rusia	40.000	40.000	40.000	40.000	
Japón	19.000	19.000	19.000	19.000	
Chian	5.000	8.000	8.000	8.000	
Brasil				5.000	
Nueva Zelandia		4.000	4.000	4.000	
TORA	440.000	424.000	431.000	386.000	33,7%
USA	31.000	12.000	12.000	12.000	
WOOD ROSIN	31.000	12.000	12.000	12.000	1,0%
TOTAL	1.237.000	1.473.000	1.231.000	1.146.000	
		19,1%	-16,4%	-6,9%	

Fuente: Song Lifeng, Nanjing (Noviembre 2009), Rosineb.

EMPR-4.2 COLOFONIA CHINA

Debido a los volúmenes de colofonia producida, China se ha convertido en el líder de mercado de los productos resinosos. Es necesario observar como la actividad se esta comportando en este país para entender el que va a acontecer con la actividad después de la “crisis económica global”. Se ve un desplazamiento rápido hacia el interior del país en procura de nuevas florestas para resinar (ver Tabla 18 y Gráfico 4). Tradicionalmente la actividad estaba centrada en las Provincias litorales de Guangdong y Guangxi, pero en éstas la producción de colofonia ha disminuido en un 50% en los tres últimos años. En éstas dos Provincias la escasez de mano de obra, aumento de costo de mano de obra, aumento de los costos de energía y el corte de pino (siendo suplantados por eucaliptos para la fabricación de papel), ejercieron una presión sobre la actividad de resinación que esta cambiando el mapa productivo a una velocidad sorprendente.

Tabla 18: Producción china de colofonia por provincia en miles de toneladas.

Provincia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (*)
Guangxi	170	200	246	260	270	280	300	290	200	160
Yunnan	41	44	53	65	70	75	120	90	110	130
Guangdong	125	130	126	140	145	155	170	165	95	80
Hubei	8	8	12	15	15	15	20	30	40	50
Jiangxi	24	25	27	30	40	72	85	100	37	40
Fujian	47	46	38	35	45	52	60	55	37	32
Anhui	2	2	3	3	3	3	5	8	8	12
Henan							5	5	10	12
Guizhou	2	4	5	8	8	8	10	20	12	10
Hunan	13	15	18	20	20	20	30	30	15	10
Sichuan	2	2	3	5	5	5	8	10	7	5
Hainan							2	5	5	5
Shanxi							5	5	5	3
Chongqing							3	5	3	3
Zhejiang	4	4	5	7	7	7	5	8	5	1
TOTAL	439	480	536	588	628	692	828	826	589	553
		9,5%	11,5%	9,7%	6,8%	10,2%	19,6%	-0,2%	-28,7%	-6,1%

Nota: Resaltado en verde el pico de producción para cada Provincia. (*) Datos estimados para 2009.

Fuente: Song Lifeng, Nanjing (Noviembre 2009).



Gráfico 4: Desplazamiento de la actividad de producción de colofonia en China desde su origen en las Provincias de Guangdong y Guangxi (círculo rojo) hasta alcanzar por ejemplo en el norte la Provincia de Shanxi. Observe también pequeñas actividades de resinación en la Provincia de Liaoning, en la frontera con Corea del Norte.

En el Gráfico 10 mostramos la media rodante de los tres últimos meses de los volúmenes exportados por China de colofonia, resinas de colofonia y resinas de hidrocarburo. Este tipo de gráfico nos permite observar que las exportaciones hasta mediados de 2007 mostraban un comportamiento estacional (A), con un pico anual en los últimos meses del año, debido a la finalización de la zafra china y del hecho en que la colofonia que entraba en la UE no pagaba derechos en la primera mitad del año. Este beneficio que sólo afectaba a Europa fue quitado en 2006.

A mediados de 2007 se observa un crecimiento en las exportaciones de resinas de colofonia y resinas de hidrocarburo que ya no tienen el comportamiento estacional de la colofonia (B). Esto estabilizó el mercado de exportación de colofonia, resinas de colofonia y resinas de hidrocarburo en el rango de los 40.000 a 45.000 toneladas mensuales.

La “crisis financiera global” derrumbó las exportaciones chinas de productos resinosos en la primera mitad de 2009 (C)

Los volúmenes de exportación de productos resinosos en China han recuperado su nivel a partir de Agosto de 2009 (D) manteniéndose estables hasta Octubre de 2009 (últimos datos disponibles). Aparentemente los efectos de la “crisis financiera global” han sido superados. De cualquier forma los compradores están sólo operando sin reponer stock.

Los fabricantes de colofonia chinos y algunos traders mantienen en el puerto de Huangpu de la ciudad de Guangzhou en la Provincia de Guangdong, mantienen stocks de colofonia envasada en tambor de chapa galvanizada disponible tanto para exportación como para el mercado local. Estos stocks pueden llegar a las 60.000 toneladas de colofonia (el volumen equivalente a tres meses de exportación). En la Tabla 19 mostramos los datos de stock en dicho puerto de acuerdo a lo informado semanalmente por el site Rosineb <http://www.rosineb.com/>

Tabla 19:

Fecha	Toneladas de Colofonia
2/Noviembre/2009	24.449
9/Noviembre/2009	23.970
16/Noviembre/2009	22.184
23/Noviembre/2009	20.708
30/Noviembre/2009	21.588

Figura 16: Colofonia en stock en el puerto de Huangpu, Guangzhou, China.



El seguimiento del mercado chino de colofonia en años recientes se puede realizar a través de los siguientes gráficos:

Gráfico 5 – VOLUMEN DE EXPORTACIONES CHINAS DE PRODUCTOS RESINOSOS

Gráfico 6 – PRECIO DE LAS EXPORTACIONES CHINAS DE PRODUCTOS RESINOSOS

Gráfico 7 – EXPORTACIONES CHINAS DE COLOFONIA

Gráfico 8 – EXPORTACIONES CHINAS DE RESINAS DE COLOFONIA

Gráfico 9 – EXPORTACIONES CHINAS DE RESINAS DE HIDROCARBURO

Gráfico 10 – EVOLUCION ESTACIONAL DE LAS EXPORTACIONES CHINAS

Gráfico 11 – RELACION DE LA TASA DE CAMBIO DEL RMB, R\$ Y EURO vs. EL DOLAR

EMPR-4.3 AGUARRAS CHINO

Los últimos dos años de exportaciones de aguarrás chino muestran un cambio significativo en el futuro comercial de este producto. Casi ha desaparecido del mercado indicando que la industria de los derivados de la trementina en ese país se ha expandido en forma significativa. Dos factores han presionado para esto:

- Aumento del consumo de aceite de pino derivado del aguarrás en México y USA, transfiriendo parte de la fabricación de este producto a China.
- Aumento del consumo de canfeno en la India (utilizado en las ceremonias funerarias) debido a un aumento del poder adquisitivo en ciertas capas sociales. Parte de la fabricación de canfeno a partir de aguarrás se realiza en China (capacidad instalada de 20.000 toneladas anuales).

En el Gráfico 12 podemos ver que el aceite de pino y el canfeno han reemplazado las exportaciones de aguarrás chino.

El seguimiento del mercado chino de aguarrás y derivados en años recientes se puede realizar a través de los siguientes gráficos:

Gráfico 12 – VOLUMEN DE EXPORTACIONES CHINAS DE AGUARRAS Y DERIVADOS

Gráfico 13 – PRECIO DE LAS EXPORTACIONES CHINAS DE AGUARRAS Y DERIVADOS

EMPR-4.4 PRODUCTOS RESINOSOS BRASILEROS

El mercado brasileño de productos resinosos viene demostrando un comportamiento estable, principalmente debido al reducido número de empresas envueltas en el negocio y su íntima relación con el mercado europeo de productos resinosos.

El seguimiento del mercado brasileiro de productos resinosos en años recientes se puede realizar a través de los siguientes gráficos:

Gráfico 14 – VOLUMEN DE EXPORTACIONES BRASILERAS DE PRODUCTOS RESINOSOS

Gráfico 15 – PRECIO DE LAS EXPORTACIONES BRASILERAS DE PRODUCTOS RESINOSOS

Gráfico 16 – COMPARACION DEL PRECIO DE LA COLOFONIA BRASILERA vs. LA COLOFONIA CHINA

EMPR-4.5 COLOFONIA DE TALL OIL

El mercado de la colofonia de tall oil esta concentrado en USA, la UE y Japón, con pocos participantes (ver Tabla 12) que producen generalmente para su propio consumo en la fabricación de resinas de colofonia.

Unas 60.000 toneladas anuales de colofonia de tall oil son comercializadas en el mercado libre. No existen informaciones de precios de comercialización.

EMPR-4.6 IMPORTACION DE PRODUCTOS RESINOSOS POR LA UE

Tabla 20: Importaciones de la UE de colofonia en los meses de Agosto hasta Octubre de 2009

	CHINA	BRASIL	TOTAL
Portugal	8.704	2.724	11.428
Bélgica	6.652	374	7.026
España	6.269	205	6.474
Francia	4.270	44	4.314
Holanda	1.517	2.242	3.759
Alemania	1.573	1.000	2.573
Grecia	755		755
Italia	158	160	318
Reino Unido	115	201	316
TOTAL	30.013	6.950	36.963

Fuente: ALICEWEB, CNCIC

EMPR-4.7 SEGUIMIENTO DE MERCADO

El mercado mundial de los productos resinosos puede ser seguido a partir de las siguientes referencias:

CNCIC – China National Chemical Information Center (<http://www.chem.cn/>): Mensualmente publica los datos de las exportaciones e importaciones chinas de productos resinosos. Los Gráficos xx a xx son dibujados en base a estos datos.

ALICEWEB – (<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>): Mensualmente publica los datos de las exportaciones e importaciones brasileras de productos resinosos. Los Gráficos xx a xx son dibujados en base a estos datos.

Rosinnet – (<http://www.rosin-china.com/>): Sitio chino con información de mercado de productos resinosos. Por suscripción.

Resineb – (<http://www.rosineb.com/>): Mercado electrónico chino de productos resinosos. Importante para saber la evolución diaria de precios en el mercado local chino. Por suscripción.

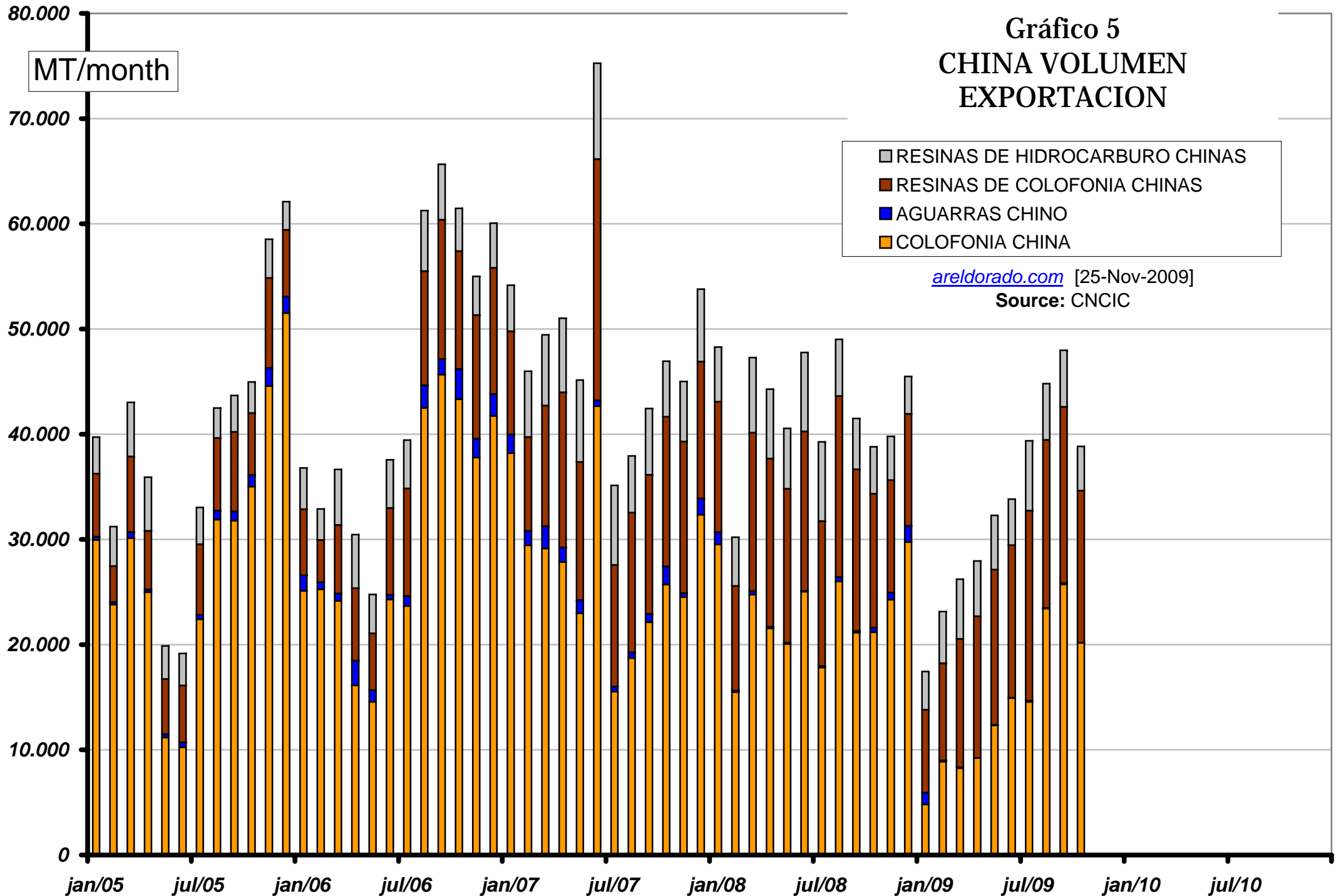
PCA – (<http://www.pinechemicals.org/>): La Pine Chemicals Association realiza anualmente una conferencia internacional. Durante la reunión del Gum Rosin Committee se presente la situación mundial del año correspondiente de los productos resinosos.

EMPR-4.8 SISTEMA ARMONIZADO PARA LOS PRODUCTOS RESINOSOS

Tabla 21: Sistema armonizado para los productos resinosos.

Código HS	Nombre	Proceso
29021910	Pineno	Derivado del Aguarrás
29021900	Terpineoleno	Derivado del Aguarrás
	Isolongifoleno	Derivado del Aguarrás
	Canfeno	Derivado del Aguarrás
	Dipenteno	Derivado del Aguarrás
	Mirceno	Derivado del Aguarrás
	Longifoleno	Derivado del Aguarrás
29061910	Terpineol	Derivado del Aguarrás
29061990	Isoborneol	Derivado del Aguarrás
29062900	Borneol Sintético	Derivado del Aguarrás
29142100	Canfor Sintético	Derivado del Aguarrás
29153900	Acetato de Terpenilo	Derivado del Aguarrás
	Acetate de Isobornilo	Derivado del Aguarrás
38051000	Aguarrás	
38059010	Aceite de Pino	Derivado del Aguarrás
38061010	Colofonia	

38062010	Jabón de Sodio de Colofonia Desproporcionada	Derivado de la Colofonia
	Jabón de Potasio de Colofonia Desproporcionada	Derivado de la Colofonia
38062090	Encolante de Papel	Derivado de la Colofonia
	Colofonia Nitrogenada	Derivado de la Colofonia
	Amina de Colofonia	Derivado de la Colofonia
38063000	Ester de Glicerina Comestible	Derivado de la Colofonia
	Resina Terpeno Fenólica	Derivado de la Colofonia
38069000	Resina Terpénica	Derivado de la Colofonia
	Colofonia de Tall Oil	Derivado de la Colofonia
	Colofonia Hidrogenada	Derivado de la Colofonia
	Colofonia Desproporcionada	Derivado de la Colofonia
	Colofonia Polimerizada	Derivado de la Colofonia
	Resina Maleica	Derivado de la Colofonia
	Resina Fumárica	Derivado de la Colofonia
	Ester de Glicerina	Derivado de la Colofonia
	Ester de Glicerina Parcialmente Hidrogenado	Derivado de la Colofonia
	Ester de Pentaeritritol	Derivado de la Colofonia
Ester de Pentaeritritol Parcialmente Hidrogenado	Derivado de la Colofonia	
38070000	Alquitrán de Pino	Derivado de la Colofonia



USD/ton

Gráfico 6 CHINA PRECIOS EXPORTACION

- COLOFONIA CHINA
- AGUARRAS CHINO
- ▲ RESINAS DE COLOFONIA CHINAS
- ▲ RESINAS DE HIDROCARBURO CHINAS

areldorado.com.ar [25-Nov-2009]

Fuente: CNCIC

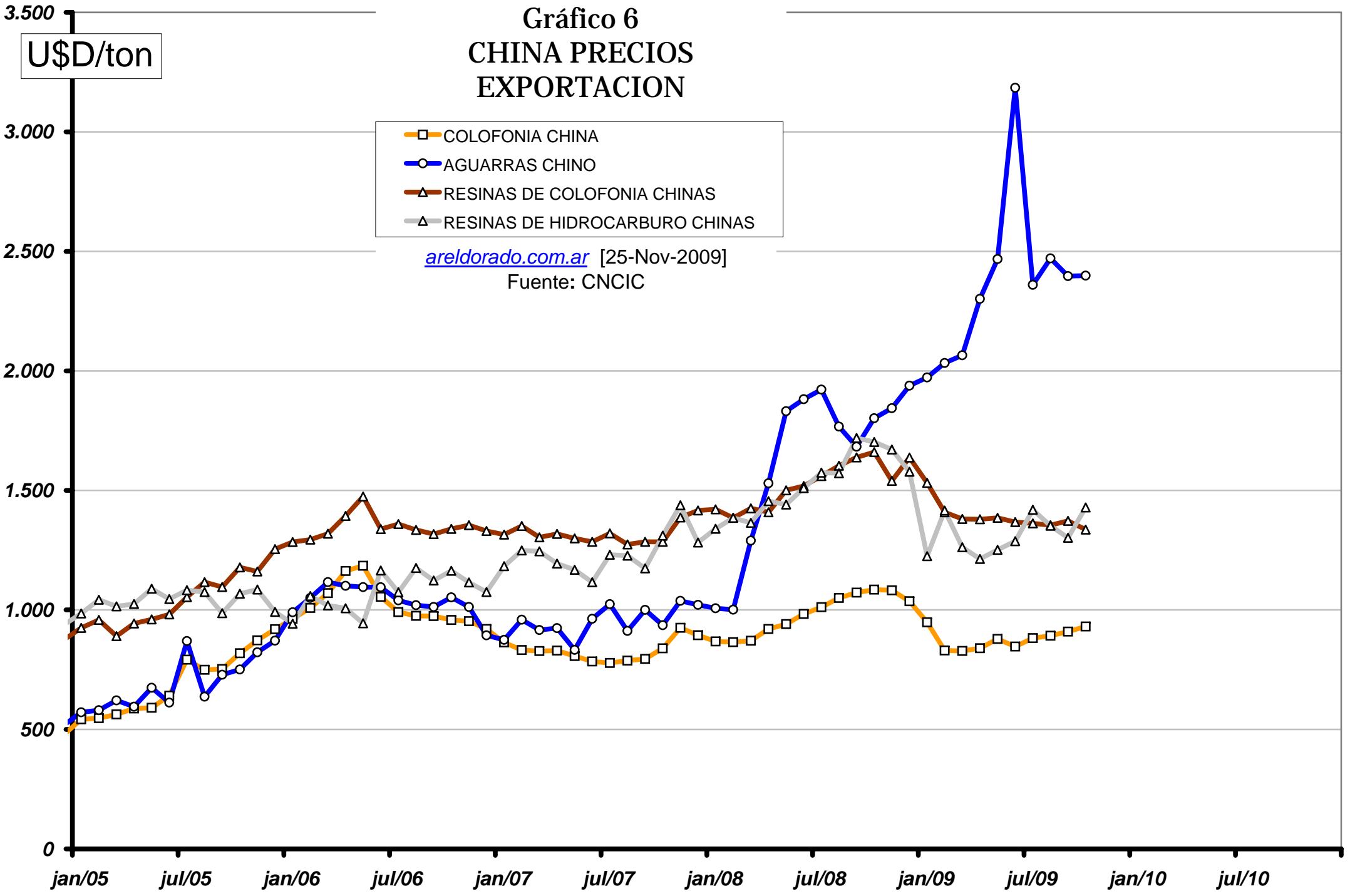
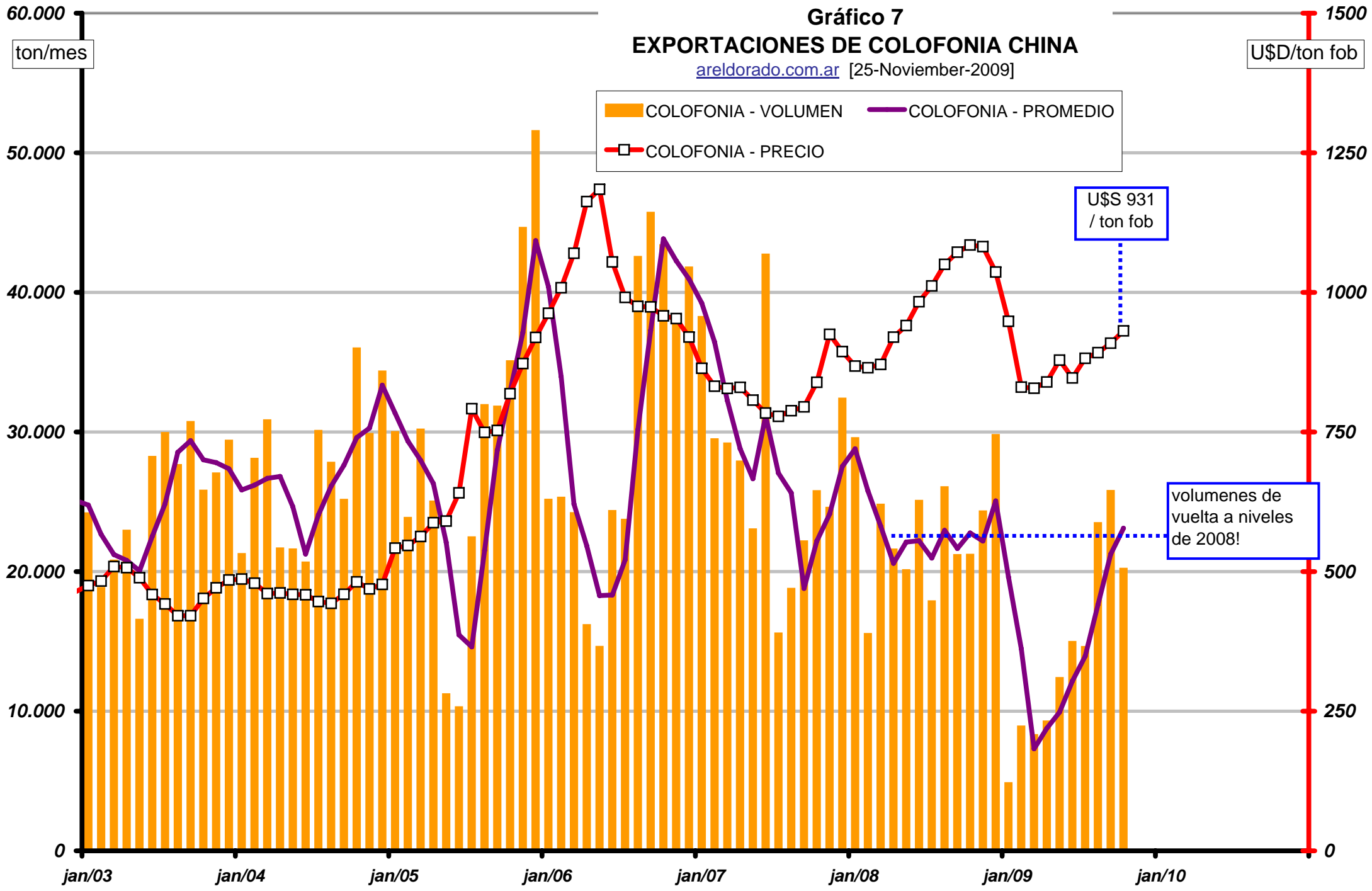


Gráfico 7

EXPORTACIONES DE COLOFONIA CHINA

areldorado.com.ar [25-November-2009]



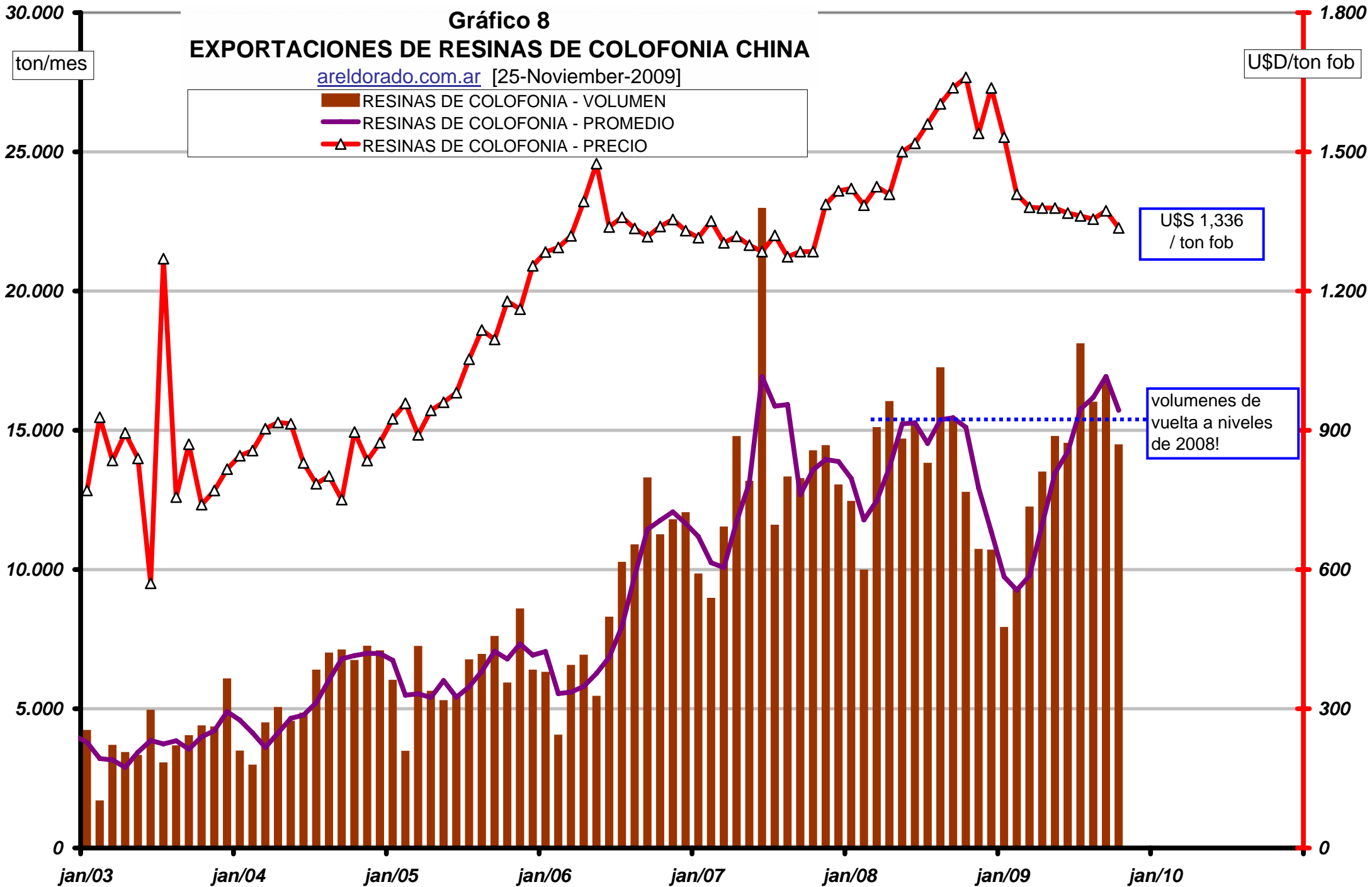
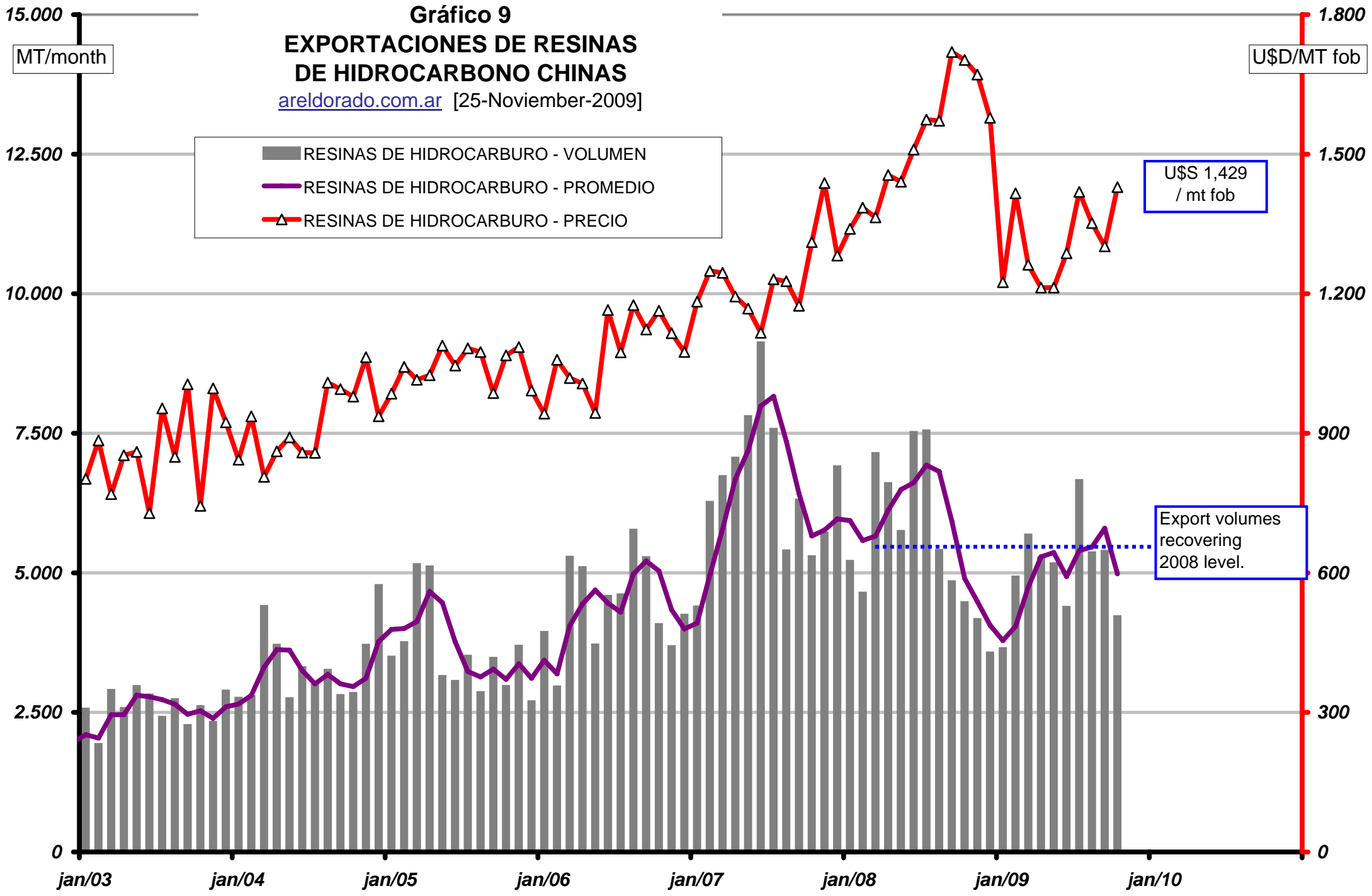


Gráfico 9 EXPORTACIONES DE RESINAS DE HIDROCARBUO CHINAS

areldorado.com.ar [25-Noviembre-2009]



EXPORTACIONES CHINAS - PROMEDIO DE TRES MESES COLOFONIA / RESINAS DE COLOFONIA / RESINAS DE HIDROCARBURO

Fuente: CNCIC - [25-Noviembre-2009] - Compiled by areldorado.com.ar

Gráfico 10

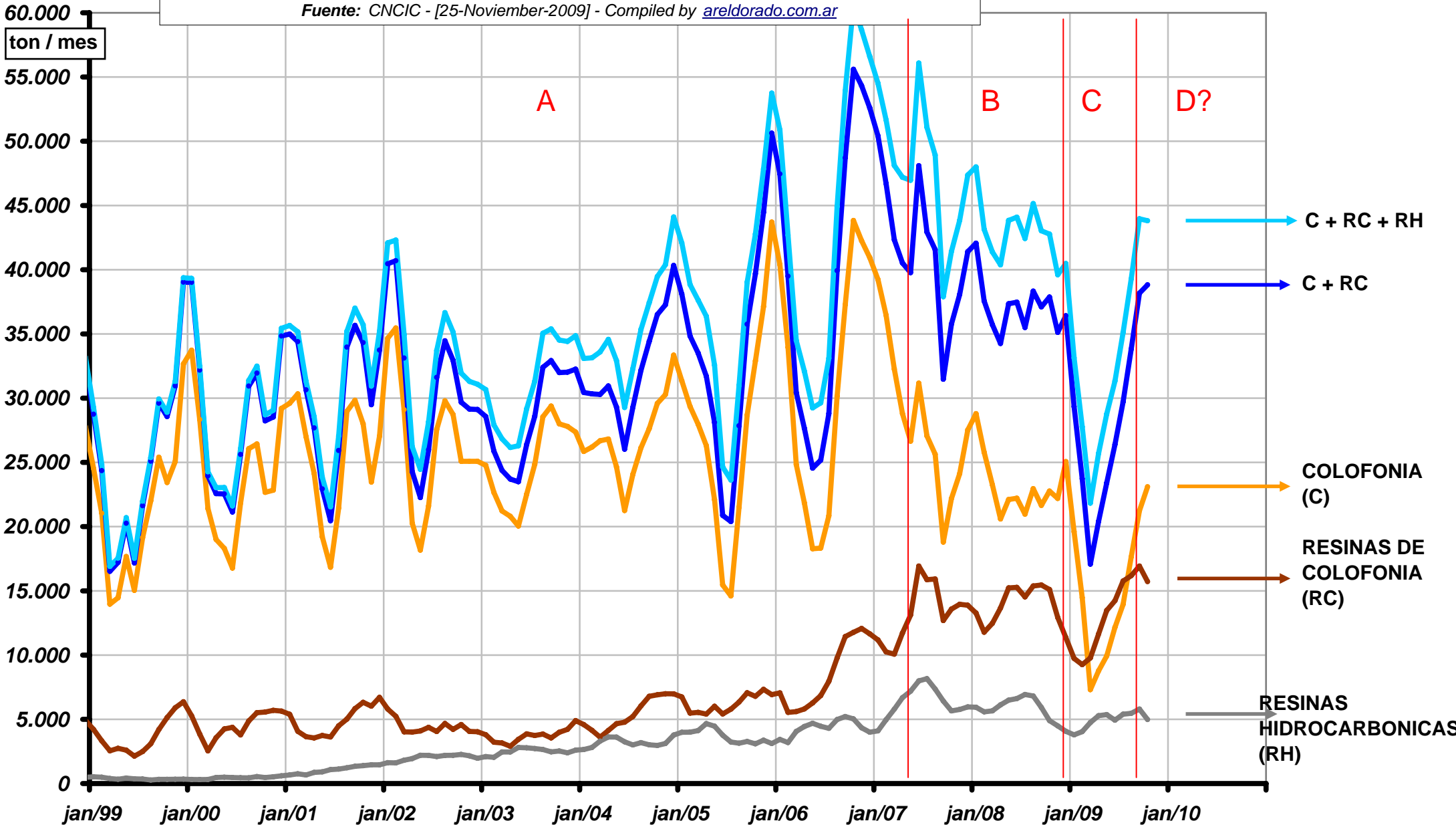
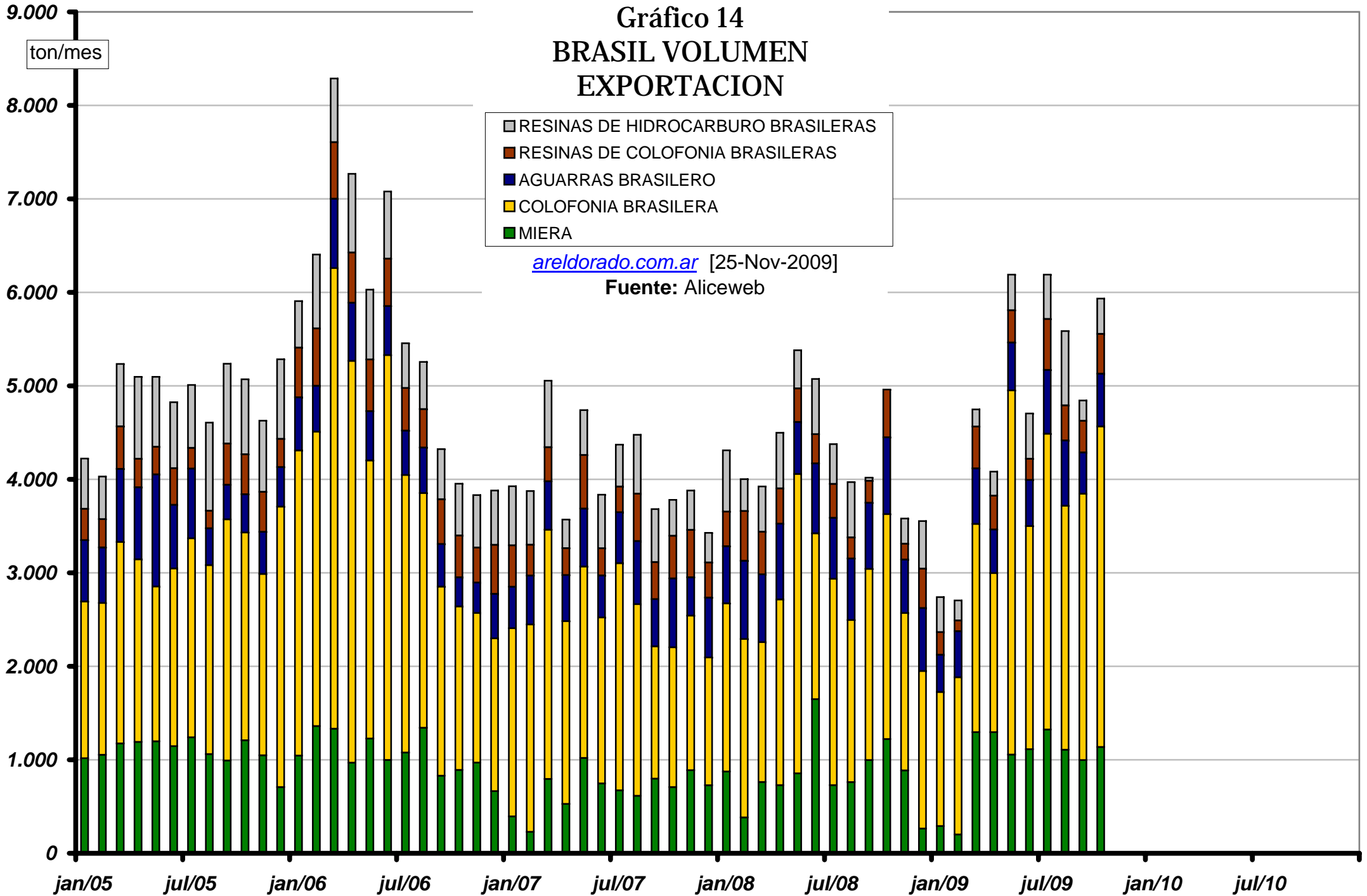
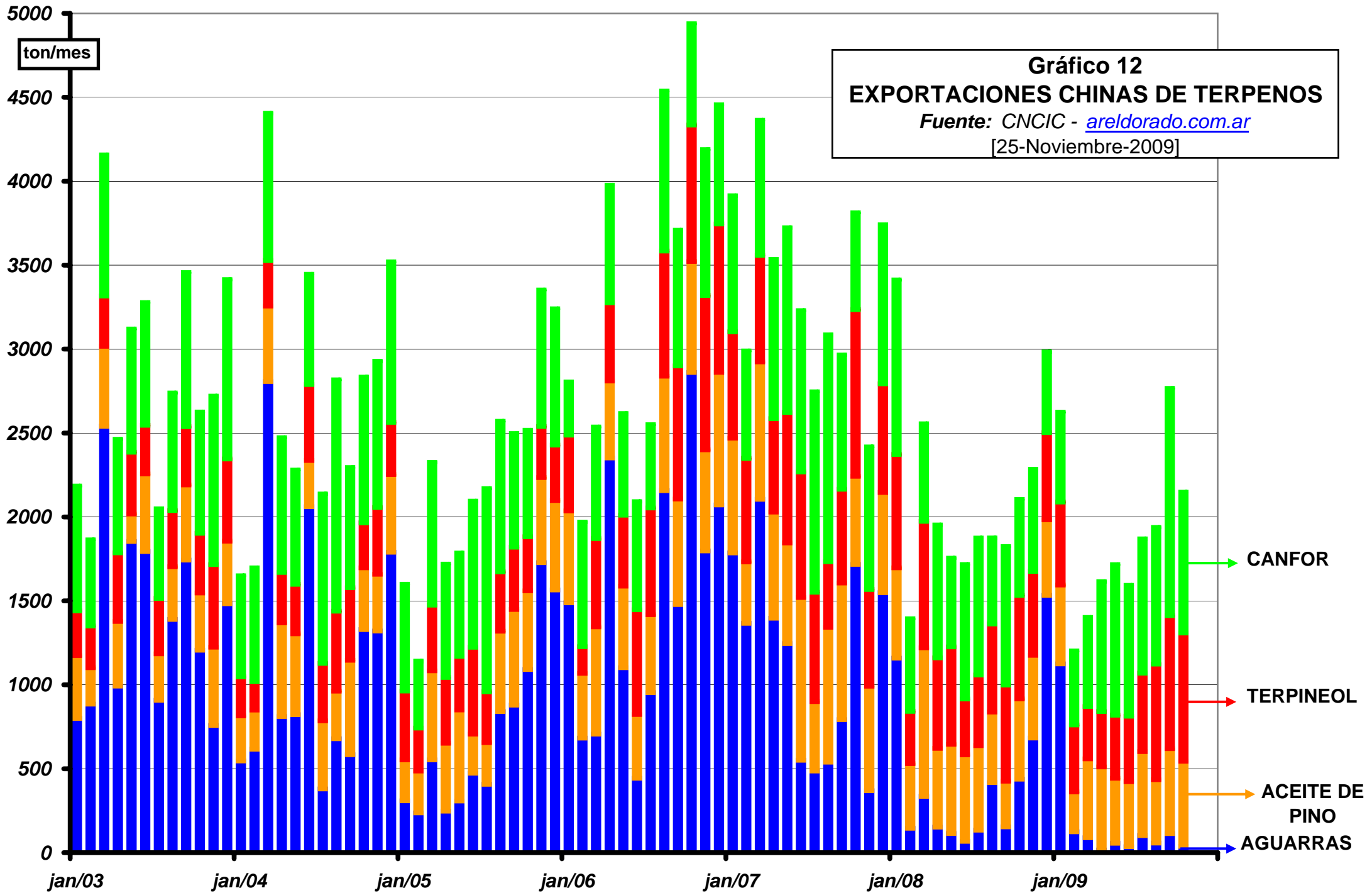


Gráfico 14 BRASIL VOLUMEN EXPORTACION





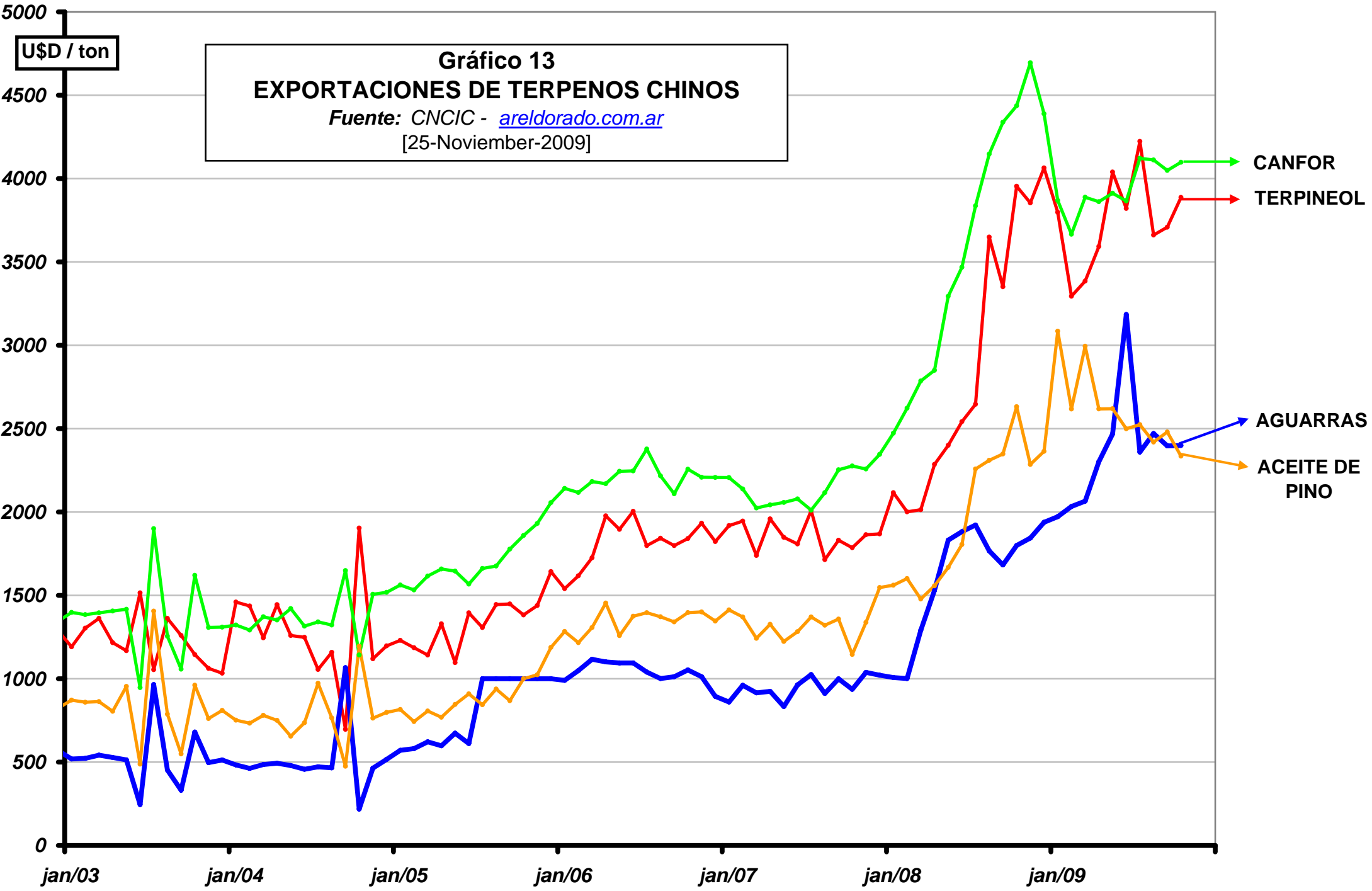


Gráfico 14 BRASIL VOLUMEN EXPORTACION

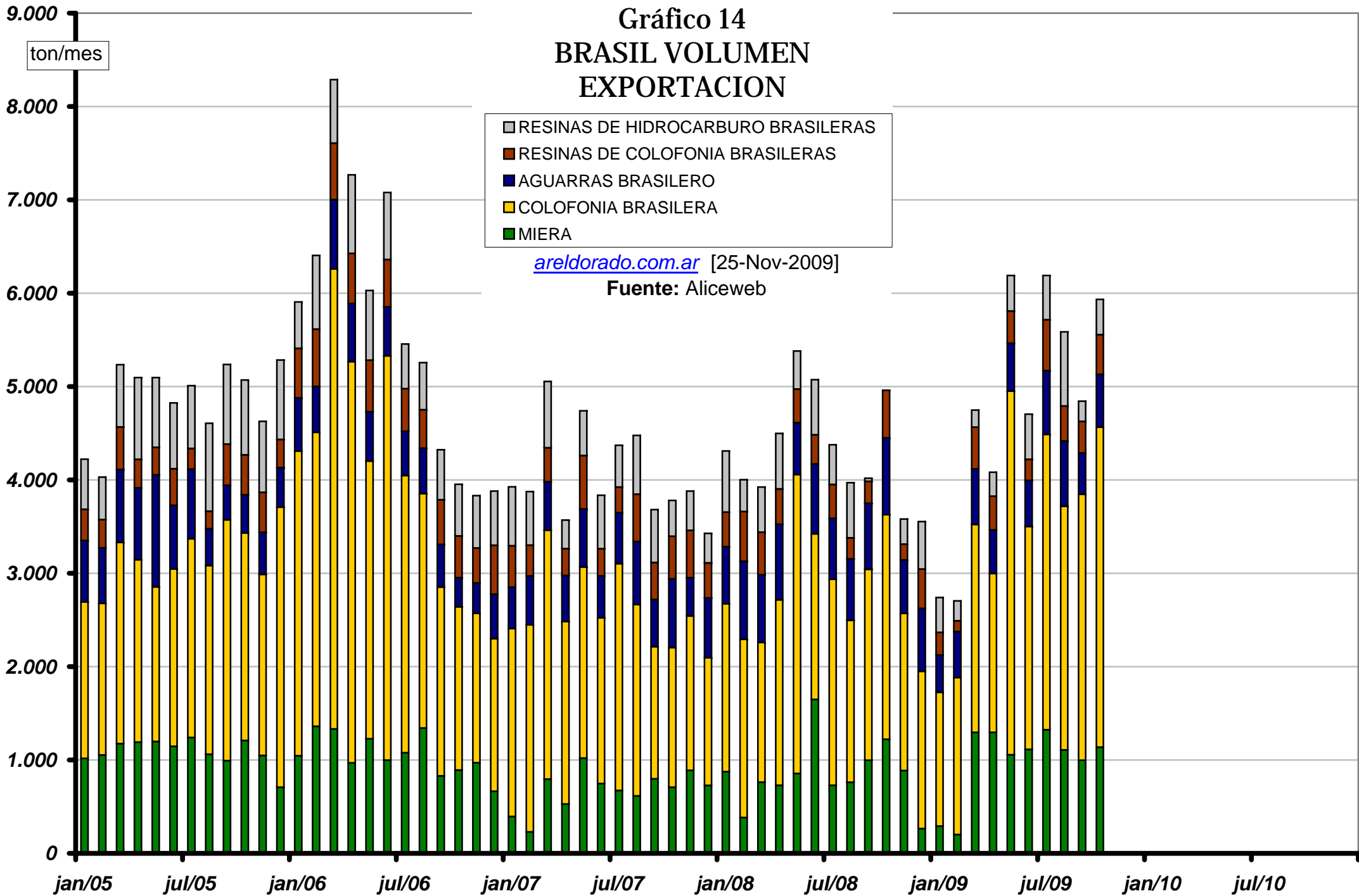


Gráfico 15 BRASIL PRECIOS EXPORTACION

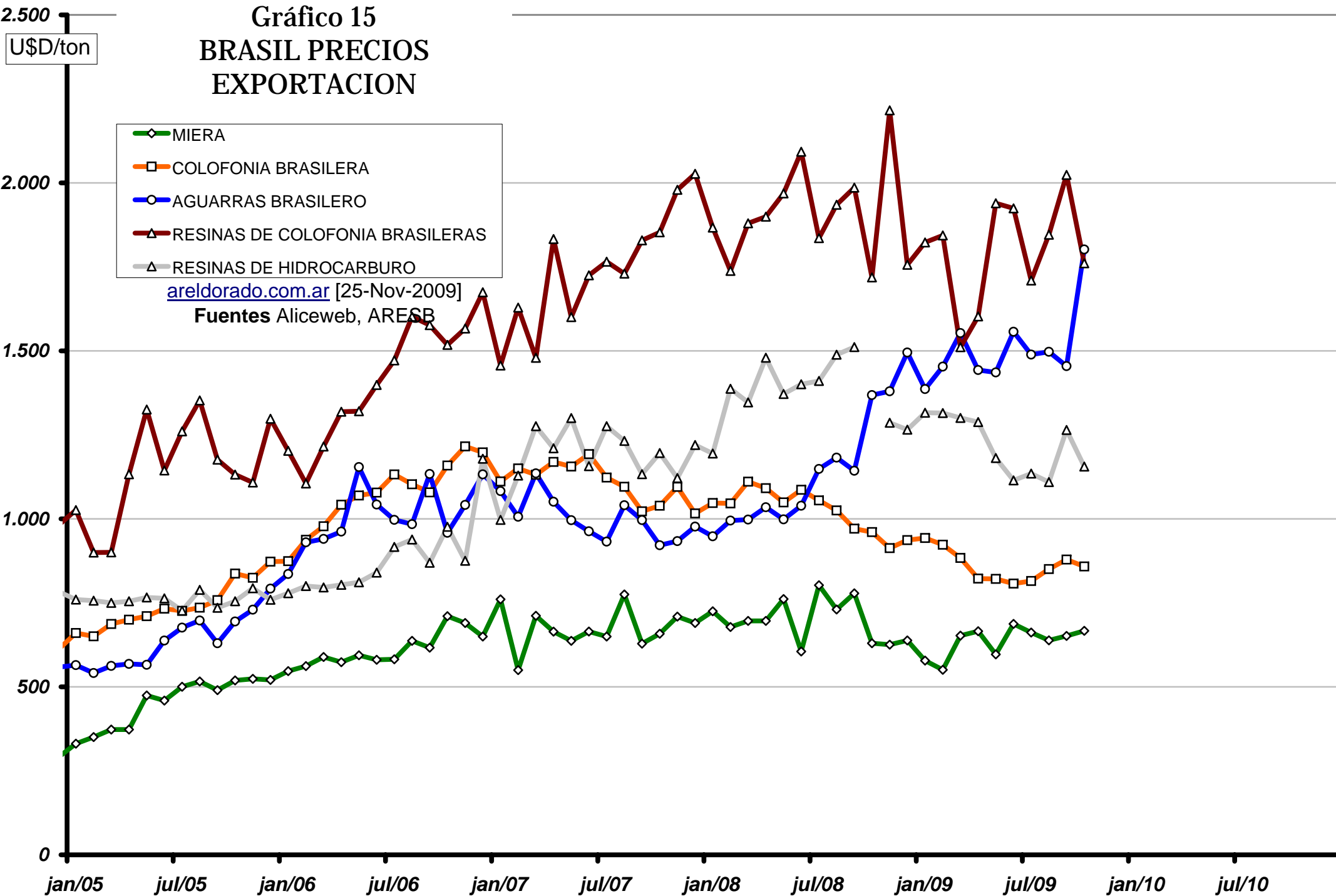
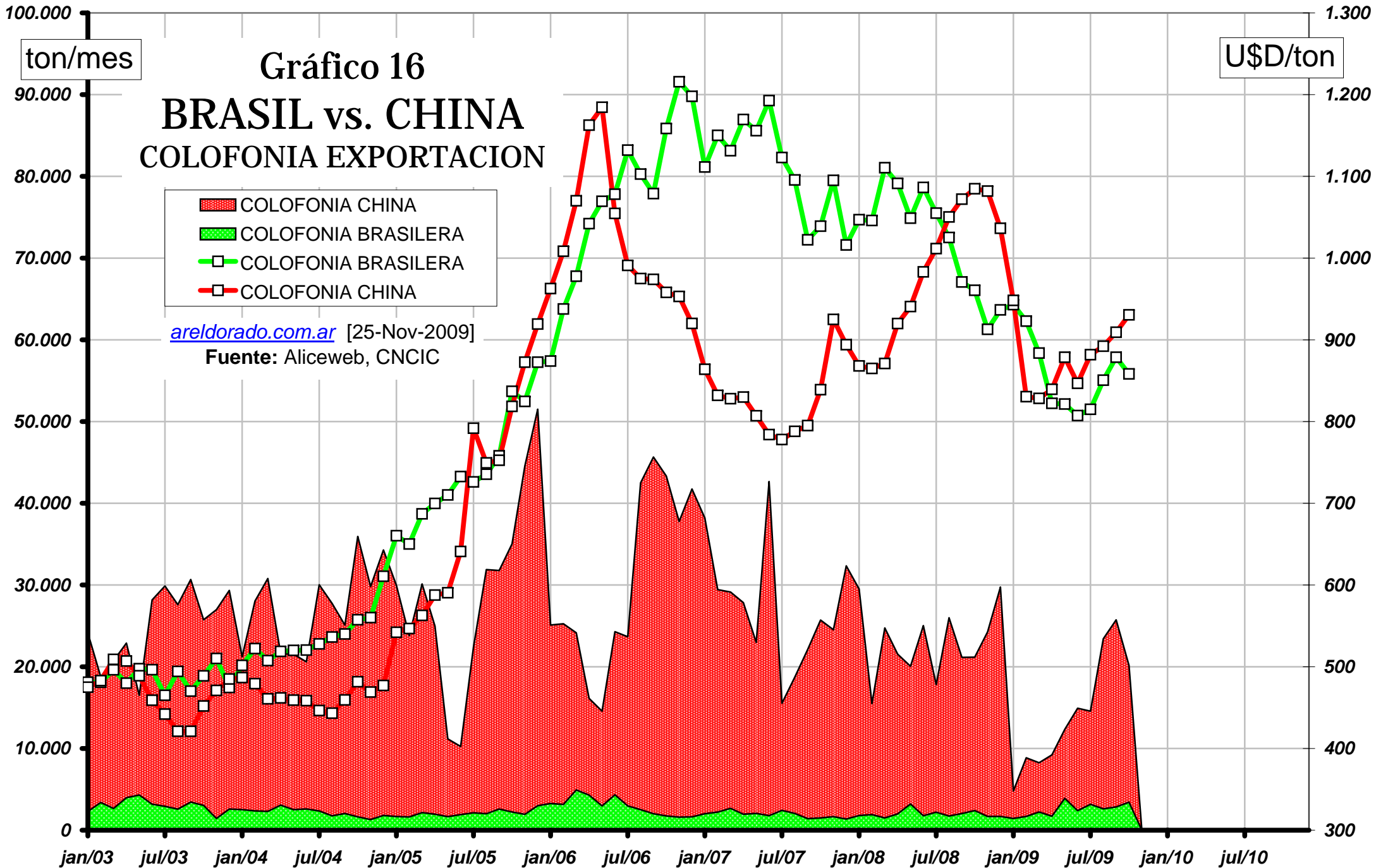


Gráfico 16 BRASIL vs. CHINA COLOFONIA EXPORTACION



EMPR-5.- LA MIERA IBERICA DE LA MANCOMUNIDAD DEL RIO IZANA

EMPR-5.1 CALIDAD DE LA MIERA

Pregunta: La calidad de la miera obtenida de Pinus pinaster de bosques de la Mancomunidad del Río Izana posee alguna ventaja comparativa?

Los resultados de los análisis hechos por LURESA (ver informe en el CD anexo) sobre mieras colectadas en la campaña 2008, muestran que la miera de obtenida de los bosques de *Pinus pinaster* de la Mancomunidad del Río Izana son comercialmente viables.

En EMPR-2.5 mencionamos que “*todas las mieras, independientemente de la especie de pino resinada, son aceptadas por la industria química que sabe como lidiar con las diferencias en sus composiciones*”. Estas diferencias en las composiciones físico químicas de la mieras no sólo existen entre las distintas especies resinadas, pero también entre las mieras de una misma especie de pino plantado en distintos locales geográficos. E incluso entre los distintos individuos dentro de un mismo bosque de una especie de pino definida hay diferencias y lo mismo ocurre a lo largo de una campaña para un individuo determinado.

En EMPR-3.1 mencionamos que la industria de primera transformación es una industria de separación. Con lo cual no se consigue en esta etapa de industrialización cambiar las características físico químicas de la colofonia y aguarrás obtenidos de una miera determinada. Por lo tanto, la única precaución que el resinero debe tener es que durante la operación de resinación no se incorporen elementos extraños a la miera que puedan perjudicar su calidad en la primera transformación.

Es recomendable la industrialización de la miera dentro del período de campaña en la cual fue cosechada, para evitar pérdidas de aguarrás por evaporación y/o oxidación de la misma por contacto con metales (especialmente si es almacenada en tambores de hierro). La industrialización de mieras de campañas anteriores trae como resultado por lo general menor rendimiento en aguarrás y una colofonia de color más oscuro.

EMPR-5.2 MERCADO DE LA MIERA

Pregunta: Existe mercado para la miera obtenida de Pinus pinaster de bosques de la Mancomunidad del Río Izana?

En EMPR-2.2.- explicamos que no existe comercio internacional de miera, salvo algunos volúmenes mínimos que se mueven anualmente desde Brasil a Portugal y España. Por lo tanto el destino natural de la miera producida en los bosques de la Mancomunidad del Río Izana, es el mercado local español, pero ya transformada en colofonia y aguarrás. Como explicaremos en detalle en EMPR-7.-, esto se relaciona directamente con el modelo de negocio que se debe aplicar a ésta operación.

España, Portugal y Francia son importadores netos de colofonia y aguarrás, originarios principalmente de China, Brasil e Indonesia. Podemos identificar las siguientes empresas consumidoras de colofonia y aguarrás en estos países:

España:

LURESA – Consume 15.000 toneladas / año de colofonia. Compra colofonia principalmente en China y no tiene inversiones en terceros países.

CRAY VALLEY –

MAYSTAR – Consume 4.000 toneladas / año de colofonia (China) para la fabricación de cera depilatoria. Consume cantidades pequeñas de colofonia española (si existiese disponibilidad puede consumir mas).

CEMSA – Consume 2.000 toneladas / año de colofonia para la fabricación de cera depilatoria.

DEPIL-OK – Consume 1.000 toneladas / año de colofonia para la fabricación de cera depilatoria.

IFF – Consume aguarrás para la fabricación de derivados para la industria de fragancias. Empresa de capital USA.

TAKASAGO (ACEDESA) – Consume aguarrás para la fabricación de derivados para la industria de fragancias. Empresa de capital Japonés.

BORDAS CHINCHURRETA – Tiene una fábrica de mirceno a partir de beta-pineno en Brasil (el aguarrás lo compra en el mercado local brasilero).

Francia:

DRT – Consume 10.000 toneladas anuales de colofonia, 15.000 de colofonia de tall oil y 10.000 toneladas de aguarrás. Tiene escritorios de compra en USA, Brasil y China. Tiene una operación de resinación en Madagascar. Tiene fábricas de 2º Industrialización en China (emulsiones de colofonia) e India (moléculas derivadas del aguarrás).

Portugal:

EUROYSER – Consume 25.000 toneladas / año de colofonia (en forma de miera y colofonia de Brasil, y colofonia de China). Propietaria de RESINAS YSER de Brasil, país en donde esta totalmente verticalizada; desde el bosque de pinos hasta la fabricación de derivados de colofonia y aguarrás. Tecnología muy moderna.

RESPOL – Consume 20.000 toneladas / año de colofonia (Brasilero o China) para la fabricación de resinas para tintas de impresión. Tiene un JV con el Grupo RB (Brasil) para la fabricación de resinas para tintas de impresión.

POLIMERI – Consume 10.000 toneladas / año de colofonia (China y Brasil) para la fabricación de emulsionantes para la industria del caucho.

DIAMANTINO MALHO – Consume 8.000 toneladas / año de colofonia de colofonia (Brasil y China) para la fabricación de colofonias estabilizadas.

UNITED RESINS – Unidad en construcción para la fabricación de resinas para tintas de impresión. Tecnología nueva. Se estima entre en producción a finales de 2010. Consumo estimado de colofonia en 20.000 toneladas / año (China y Brasil).



Como podemos observar en esta lista de empresas, todas ellas son de segunda transformación, y consumen colofonia o aguarrás de diferentes orígenes. Cuando cuestionadas sobre el uso de miera Ibérica, todas (y en especial las españolas) mencionan que su colofonia y aguarrás puede ser utilizado sin problema alguno en sus procesos, siempre y cuando tengan un suministro regular.

Por lo tanto no se observa ningún inconveniente en comercializar colofonia o aguarrás proveniente de miera producida en bosques de la Mancomunidad del Río Izana, existiendo un mercado comprador, activo, que esta realizando inversiones importantes en instalaciones para la fabricación de productos derivados de la colofonia y el aguarrás en España, Portugal y Francia. Incluso con alguno de ellos habiendo hecho inversiones para la producción de miera en países fuera de la UE.

EMPR-5.3 PRECIO DE LA MIERA

Pregunta: A que precio se puede comercializar la miera obtenida de Pinus pinaster de bosques de la Mancomunidad del Río Izana?

Como mencionamos en EMPR-2.3- no existe un precio de mercado internacional para la miera y éste varía de una forma amplia dependiendo de la región de producción y la época del año (situación de la campaña). Como los costos de primera industrialización de la miera para producir colofonia y aguarrás pueden ser estimados fácilmente, analizaremos los precios de estos productos.

Sabemos además que históricamente el aguarrás obtenido de la miera de *Pinus pinaster* en la península Ibérica es comercializado a un precio de 150 Euros por tonelada arriba del precio de un aguarrás de un origen diferente. Esto se debe a las características de su rotación óptica que es deseada en algunas aplicaciones industriales.

La toma de decisiones en el negocio de los productos resinosos o de “Pine Chemicals” durante los últimos veinte años ha girado en torno al valor de mercado de la colofonia China para exportación en el puerto de Huangpu, en la Provincia de Guangdong.

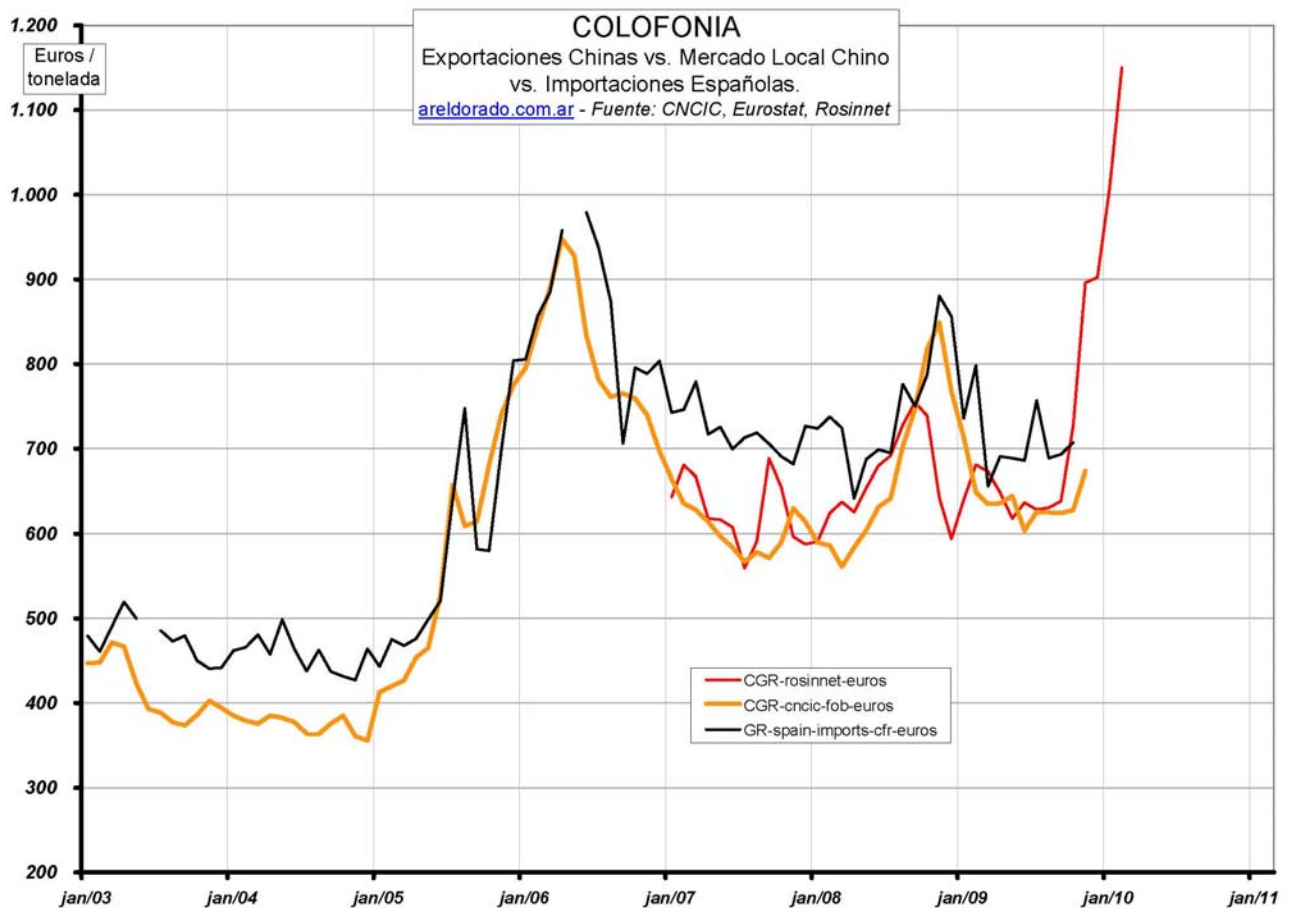
Desde la entrada de China en la WTO los precios de colofonia se mantuvieron en el rango de los 400 a 500 Euros por tonelada fob China, hasta finales del año 2004 (ver Gráfico 14 – línea naranja). A partir de ahí comienzan una escalada alcista que los lleva a un máximo de 950 Euros por tonelada fob China, a comienzos de la campaña de producción de 2007. El alza en los precios de la colofonia, junto con condiciones climáticas favorables a lo largo de la campaña en todas las áreas de producción, derrumbaron

los precios que buscaron estabilizarse en un nuevo nivel entre los 600 y 700 Euros por tonelada fob China.

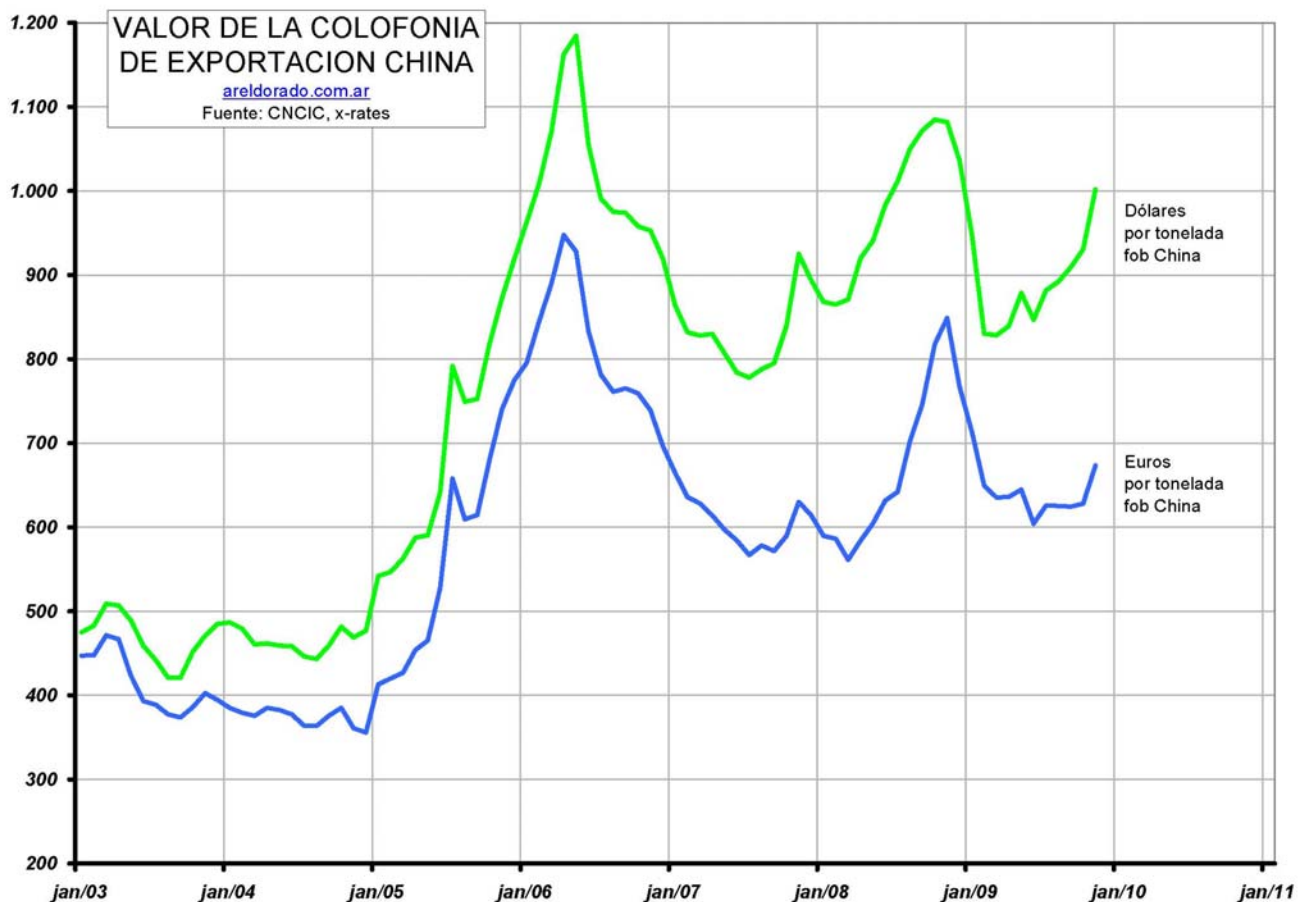
Podemos observar también en el Gráfico 14 que el precio de ingreso en España de la colofonia de distintos orígenes según lo informado por Eurostat para la posición HS 3806.10.10 (línea negra), sigue la curva de precios chinos, más el adicional del valor del flete marítimo. Incluso en momentos de alza repentina de precios vemos que las curvas se encuentran, debido a que los precios de ingreso del producto en España corresponden a compras realizadas en meses previos a valores más bajos de salida de China.

A partir del año 2007 es posible seguir también los precios de la colofonia China en el mercado local (Gráfico 14 – línea roja) a través del site de Internet: Rosinnet (<http://www.rosinnet.com/>) o de su similar Rosineb (<http://www.rosineb.com/eng>) ; que publican semanalmente estos datos. Los precios de mercado local y de exportación siguen una tendencia similar; y con lo cual hoy se puede obtener una información casi al día de la situación de precio de la colofonia. Recordar que los valores informados por las aduanas de origen y destino por lo general son publicados con un retraso de entre uno a tres meses, dependiendo de cada organismo.

Gráfico 14:



CGR = COLOFONIA CHINA; GR = COLOFONIA IMPORTADA POR ESPAÑA DE DISTINTOS ORIGENES.

Gráfico 15:

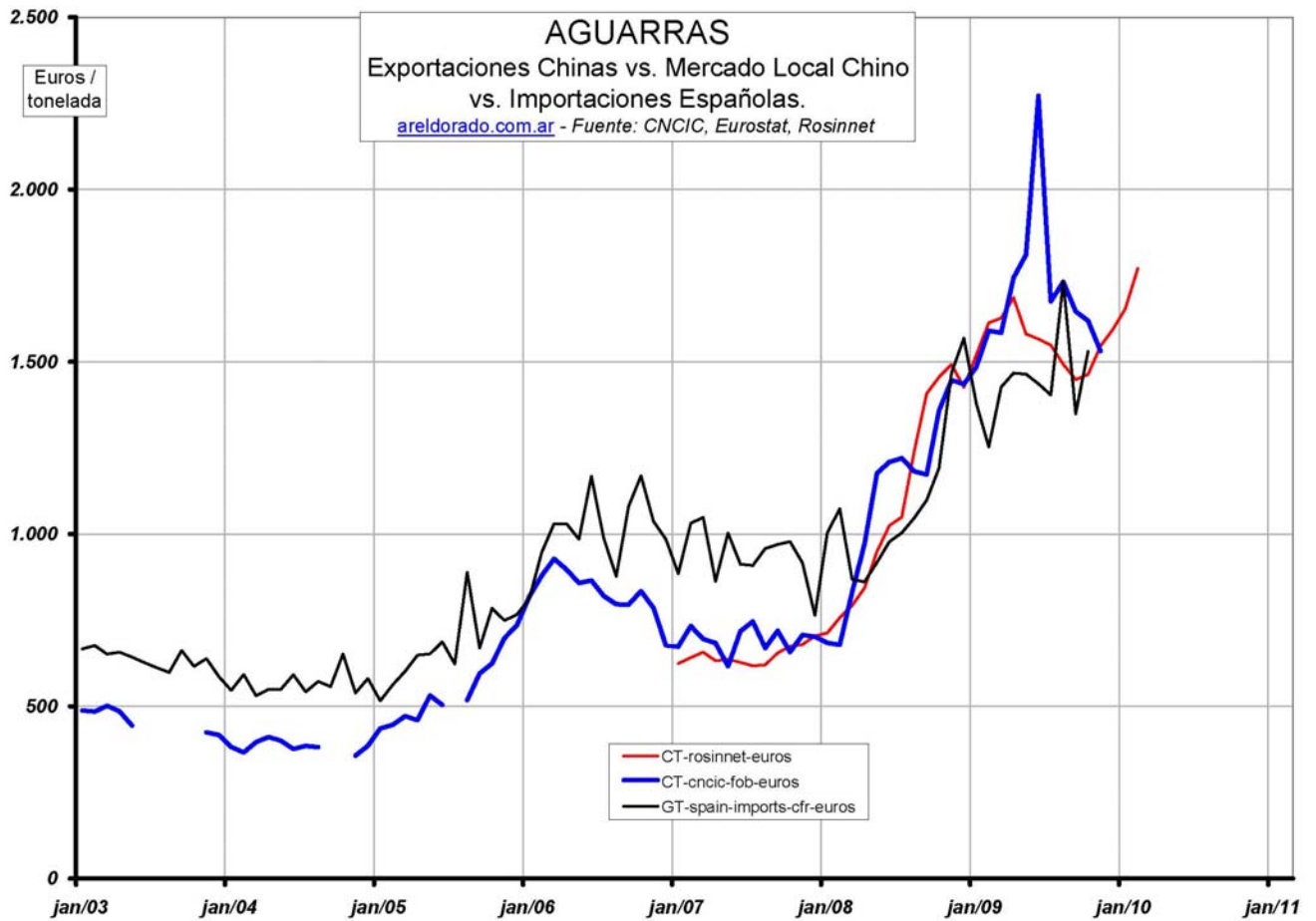
Ahora bien a partir del año 2007, es necesario seguir de cerca los factores macro económicos en el análisis del precio de la colofonia en el mercado mundial, como podemos observar por ejemplo en el Gráfico 15. Las variaciones entre el Euro y el Dólar, se perciben nítidamente en el precio de la colofonia expresado en éstas monedas durante 2009. Podemos mencionar otros factores macro económicos que van a afectar el valor de la colofonia China, tenida hasta hoy como punto de referencia del mercado:

- Los costos de producción en la China están expresados en moneda local (el Renminbi – RMB) que se ha mantenido a una tasa de cambio fija de 6,82 RMB = 1 USD, desde el comienzo de la “crisis financiera mundial” en Julio de 2008.
- China detenta las mayores reservas mundiales en dólares americanos.
- Existen presiones externas e internas para la valorización del RMB, que dependiendo de la fuente estiman que esta valorización tiene que ser de entre un 3 a un 40%. En ese caso el valor en dólares de la colofonia se vería incrementado en la misma proporción.
- Creciente inflación interna en la China como resultado del estímulo fiscal tendiente a superar la “crisis financiera global”.
- Tasa de crecimiento del 10.7% en 2009.

Podemos observar en el Gráfico 14 que el precio de la colofonia en el mercado local se ha casi duplicado en los últimos cuatro meses. Como podemos ver es muy difícil llevar a cabo un análisis de viabilidad económica de una operación de resinación en un bosque de la Mancomunidad del Río Izana, en base al precio de mercado de la colofonia China.

El Gráfico 16 muestra el mismo análisis de precios para el aguarrás de origen chino. Recordando que este producto actualmente desapareció del mercado internacional de productos resinosos, siendo reemplazado en este caso por el aceite de pino, el terpineol y el canfeno; todos productos derivados del mismo.

Gráfico 16



CT = AGUARRAS CHINO; GT = AGUARRAS IMPORTADO POR ESPAÑA DE DISTINTOS ORIGENES.

Por lo tanto es necesario establecer un modelo de negocio para la operación de resinación de los bosques de la Mancomunidad del Río Izana, que consiga amortiguar las inestabilidades del precio de la colofonia y aguarrás chino, que han servido siempre de marco de referencia para esta industria. Vamos a analizar en forma detallada esto en EMPR-7.

EMPR-6.- CERTIFICACION FORESTAL

EMPR-6.1 CERTIFICACION FORESTAL

Como los bosques de *Pinus pinaster* de la Mancomunidad del Río Izana tienen certificación forestal PEFC; la Mancomunidad se cuestiona si la miera producida en estos montes puede por consecuencia ser comercializada con un valor mayor por sobre el precio de mercado.

Para tratar de dilucidar esta cuestión hicimos una serie de encuestas a personas involucradas en el negocio, especialmente de España, Francia y Portugal. También abrimos una discusión dentro del foro: Pine Chemicals Network en el sitio web LinkedIn (ver extracto de la discusión al final del capítulo).

Una de las respuestas a la encuesta realizada en este foro resume la opinión general de los consumidores de miera (y por ende de la colofonia y aguarrás fabricados de ella): “... *pero existen dos desventajas 1) la miera y la mayoría de sus derivados no se aplican en la industria alimenticia (por lo tanto “orgánico” o “saludable” son argumentos sin fuerza o irrelevantes; 2) ya se entiende que por ser un producto natural que por sus características ayuda en la preservación, el que el bosque sea certificado no agrega ningún beneficio adicional en la mente de un industrial o el consumidor final.*” Fredo Arias, Presidente de T&R Chemicals Inc. USA.

Rui Santos miembro del directorio de United Resins SA, Portugal; amplía la respuesta opinando que “... *peor en este momento que el mercado esta en una mala situación, cuando diseñamos una resina le tenemos que impartir todas las características necesarias, mejorando la performance de los productos existentes pero a menor precio.... no trayendo nuevos beneficios que la industria pueda medir, ya vender a un precio similar puede ser un buen negocio*”.

Las respuestas fueron concluyentes: la certificación forestal no agrega valor a la miera; de la misma manera que la colofonia y el aguarrás no tiene un valor de mercado mayor si son producidos en una industria con certificación ISO 9000; como lo son una amplia proporción de las industrias de primera transformación en el mundo.

	MODELO CHINO	MODELO BRASILEIRO	ESPAÑA	COMENTARIOS
RECURSO FORESTAL				
<i>Características...</i>	Extensivo, natural.	Intensivo, formado.	Ordenamiento forestal.	
<i>Propiedad de...</i>	Propiedad de las aldeas, condados, provincias.	Propiedad privada (la mayoría de las industrias son propietarias de bosques). Propiedad de los gobiernos provinciales.	Propiedad de los ayuntamientos y mancomunidades. Una menor proporción de particulares.	
<i>Contratación para resinar...</i>	Disponibles para resinación a partir de “acuerdos” entre los resinadores y los administradores de estos bosques.	Disponibles para resinación a partir de licitaciones abiertas (los de propiedad de los estados) y a partir de contratos de duración multianual para los privados.	Se adjudican a los resineros por un precio anual fijo por pino. Este precio guarda una cierta relación con el precio de la miera que se establece al inicial la campaña.	
<i>Situación del recurso...</i>	Siendo consumido en forma alarmante.	Estable.	Estable, sin aprovechamiento.	
<i>Costo de utilización...</i>	Desconocido. Pero hay que pagar a los administradores de estos bosques. Los resinadores pagan para entrar a producir resina y las fábricas de colofonia pagan en función a la miera retirada.	Para las propiedades privadas de terceros o de los gobiernos provinciales: de 20 a 40% de la miera producida por planta (alquiler).	Para la campaña 2009 un valor de Euros 0,34 por pino.	
<i>Reglamentaciones...</i>	Existe legislación forestal y de resinación; pero no se cumple.	Código Forestal Brasileiro: reserva mata nativa, mata ciliar, cortafuegos. Seguros de incendio.	Existen normas sobre el tamaño de la herida, años a resinar, etc.	
<i>Certificación forestal...</i>	Ninguna	Manejo. Cadena de Custodia: CERFLOR = PEFC Sello Verde Tipo I: Analisis de ciclo de vida (LCA) ISO 14000	PEFC	

	MODELO CHINO	MODELO BRASILEIRO	ESPAÑA	COMENTARIOS
RESINACION				
<i>Resineros...</i>	~300.000 resineros individuales.	~10 empresas de resinación (empleando unas 10.000 personas). La mitad de estas empresas de resinación son de propiedad de las industrias. Las otras de capital brasilero, operan con apoyo financiero de la industria.	Unos 100 resineros	
<i>Técnica de resinación...</i>	Corte de estría diario sin estimulante.	Corte de estría quincenal con estimulación.	Corte de estría quincenal con estimulación.	
<i>Costo de producción...</i>	No hay una estimación de costo de producción. El resinero vende la miera a precio de mercado. Este precio varia diariamente.	Mano de obra, herramientas, saco, estimulante, etc., equivalente al 50% de la miera producida por planta. El lucro de la empresa de resinación va de un 10 a 30% de la miera producida dependiendo del alquiler pago por el uso del bosque.		
<i>Venta de la miera...</i>	A precio de mercado para varias fabricas de colofonia en las intermediaciones. Precios publicados por ROSINEB y ROSINNET.	Muy poca miera en el mercado libre (estimo un 15% del volumen total producido). Precios informados por ARESB no representan realidad del mercado.	Precio establecido previamente por la empresa que la adquiere. 0,687 Euros por kilo para la campaña 2009.	
<i>Negociación de precios...</i>	Diaria	Mensual, incluso con las empresas de resinación que trabajan en forma exclusiva.	Anual.	
<i>Calidad....</i>	Es un producto natural con variaciones de calidad durante la campaña, dependiendo de las condiciones climáticas, etc.	Es un producto natural con variaciones de calidad durante la campaña, dependiendo de las condiciones climáticas, etc.		
<i>Almacenamiento....</i>	Durante la campaña en bolsas de plástico (rafia) dentro de lagos (para esconderla de la vista del mercado). Pérdida de aguarrás con el tiempo.	Durante la campaña dentro de la bolsita de plástico en el árbol, debajo de agua de lluvia. Algunos productores a espera de mejores precios la almacenan durante varias campañas (años). Pérdida de aguarrás con el tiempo.	En un pote de plástico abierto en el árbol, después a bidones metálicos para su transporte a fábrica.	

	MODELO CHINO	MODELO BRASILEIRO	ESPAÑA	COMENTARIOS
1° INDUSTRIALIZACION				
<i>Fábricas</i>	> 300 Algunas modernas. Trabajan 6 meses / año. Utilizadas al 50% de su capacidad. La mayoría de capital privado chino. Algunas de propiedad de los gobiernos provinciales chinos.	11 Todas modernas (<10 años). Trabajan 12 meses / año. Utilizadas al 50% de su capacidad. De capital privado brasilero o multinacional.	Pocas, pequeñas, con tecnología desactualizada, ineficientes. Una de ellas transforma la mayoría de la producción nacional. No son económicamente viables ante una producción de miera	
<i>Costo de producción...</i>		Euros 60 por tonelada de miera procesada.		
<i>Energía...</i>	A partir de carbón mineral. Cara y sucia.	A partir de leña de eucalipto. Barata y renovable.		
<i>Eficiencia...</i>	Pérdida de 5% de rendimiento por deficiencias en el proceso de filtración.	Buena.		
<i>Venta de la colofonia...</i>	Mercado local. Mercado de exportación.	Consumida en las fábricas de segunda industrialización (propias). Mercado local. Mercado de exportación.	La mayor parte para industrias de segunda transformación en el mercado nacional.	
<i>Venta del aguarrás....</i>	Mercado local. Mercado de exportación.	Consumida en las fábricas de segunda industrialización (propias). Mercado local. Mercado de exportación.		
<i>Negociación de precios...</i>	Diaria	Mensual o trimestral.	Anual	
<i>Almacenamiento....</i>	Colofonia: en tambor de chapa galvanizada a la intemperie por largos periodos de tiempo (año). Aguarrás: en tanques de acero al carbono se colorea debido a la presencia de óxido. Esto se remueve por destilación.	Colofonia: en tambor de chapa galvanizada a la intemperie por largos periodos de tiempo (año). Aguarrás: en tanques de acero al carbono se colorea debido a la presencia de óxido. Esto se remueve por destilación.		
<i>Calidad...</i>	El proceso industrial es de separación, por lo tanto en esta etapa no existe nada para mejorar las propiedades de la colofonia o el aguarrás.	El proceso industrial es de separación, por lo tanto en esta etapa no existe nada para mejorar las propiedades de la colofonia o el aguarrás.		
<i>Certificación de Calidad...</i>	Algunas ISO 9000	Todas ISO 9000		

	MODELO CHINO	MODELO BRASILEIRO	ESPAÑA	COMENTARIOS
2° INDUSTRIALIZACION – Los modelos de negocio actuales se basan sobre este proceso industrial que haga viable económicamente las dos etapas anteriores (upsteam) y el que garantiza el suministro de materias primas con estabilidad de precios para los procesos de 3° industrialización (downstream).				
<i>Fábricas</i>	> 120 Todas modernas. Trabajan 12 meses / año. Utilizadas al 100% de su capacidad. La mayoría de capital privado chino. Algunos JV con empresas Japonesas, Coreanas, Españolas (CAFOSA – uno de los primeros JV), Indias (para derivados del aguarrás). Algunas de capital privado 100% Europeo o Americano (DRT, Hexion, Meadwestvaco, etc.). Compran colofonia de terceros.	~ 20 Todas modernas. No tanto como las Chinas! Trabajan 12 meses / año. La mitad de ellas de propiedad de las industrias de colofonia, o con acuerdos duraderos (décadas) con industrias de colofonia. Negocio totalmente verticalizado desde el bosque al los productos de primera y segunda industrialización.	Dos de derivados de colofonia y tres de derivados de aguarrás.	
<i>Costo de producción...</i>	Estimado en Euros 200 por tonelada para los tipos básicos (esteres de colofonia, resinas maleicas y fumáricas, cola papelera).	Estimado en Euros 200 por tonelada para los tipos básicos (esteres de colofonia, resinas maleicas y fumáricas, cola papelera).		
<i>Precios de venta de derivados...</i>	Estables, lleva mucho tiempo de negociación para cambiarlos.	Estables, lleva mucho tiempo de negociación para cambiarlos.		
<i>Negociación de precios...</i>	Trimestral, semestral.	Trimestral, semestral.		
<i>Calidad...</i>	Mediante el uso de aditivos se consigue obtener derivados de colofonia incoloros (water white) a partir de colofonias de calidad estándar.	El uso de aditivos no esta tan desarrollado. Los derivados de colofonia están un paso atrás con respecto a los productos fabricados en China.	Todas detentoras de tecnología moderna de industrialización.	
<i>Certificación de Calidad...</i>	Las lideres ISO 9000	Todas ISO 9000, algunas ISO 14000	Todas ISO 9000 e ISO 14000	

EMPR-8.- CONCLUSIONES

Ante la existencia de un recurso forestal formado, con manejo y certificación forestal, concluimos que el momento es muy propicio para recuperar la actividad resinera en los bosques de la Mancomunidad del Río Izana; considerando que:

Recurso Forestal:

- Los bosques de *Pinus pinaster* de la mancomunidad producen miera con calidad propicia para su industrialización en colofonia, aguarrás y sus derivados.
- La actividad resinera contribuye con el mantenimiento y protección de los bosques.
- El mercado no reconoce un valor agregado para la miera producida de plantaciones con certificación forestal.

Resinación:

- La pequeña actividad resinera llevada a cabo en la actualidad en la región de la Mancomunidad del Río Izana se realiza con la mejor técnica disponible: el sistema americano con estimulación química (también utilizado en Brasil).
- Existe la posibilidad de mejorar el sistema actual de resinación en lo que atañe a estimulación química con una inversión mínima.
- Por otro lado los desarrollos realizados recientemente en mecanización del corte de la estría por CESEFOR, se posicionan en la vanguardia de la investigación y desarrollo observada en este área en los años recientes a nivel mundial.
- Situación diferente a la de Brasil en donde debido a una mayor disponibilidad de mano de obra, junto con la necesidad de fijar y dar trabajo a la gente en el campo; hoy se priorizan los trabajos de investigación y desarrollo para mejorar la eficiencia del corte de estría y aplicación de pasta estimulante en forma manual.
- En los bosques de la Mancomunidad del Río Izana en particular y en toda España en general observo que es necesario mecanizar la operación.
- Por otro lado es preciso un mayor entendimiento de la fisiología de la producción de miera para desarrollar la herramienta de mecanización más eficiente.
- Todo el mundo resinero (incluyendo China e Indonesia) muestra un retraso literalmente de siglos en la técnica de resinación utilizada, resultando esto en la utilización exhaustiva y no renovable del recurso forestal.

Primera Industrialización:

- China, el gran productor de colofonia y aguarrás de las últimas décadas, está mirando hacia adentro, tanto en el sentido de abastecer a su creciente consumo interno como al de abastecer la creciente demanda de colofonia y aguarrás generada por las industrias de producción de derivados allí establecidas.
- Esta situación ha llevado a un incremento histórico en los precios de la colofonia y el aguarrás que se encuentran a niveles nunca alcanzados en los últimos 30 años en el mercado mundial.

- Consumidores de colofonia y aguarrás que normalmente se abastecen de China están recorriendo el mundo buscando nuevas fuentes de suministro, con un enfoque en la sustentabilidad de la actividad.
- Los niveles de precios mencionados para la colofonia y el aguarrás abren la puerta para la utilización de sustitutos (especialmente los derivados de la industria petroquímica) en la producción productos de segunda industrialización como pueden ser: adhesivos, tintas de impresión, colas para papel, fragancias y solventes.
- Los bosques de *Pinus pinaster* de la Mancomunidad del Río Izana se encuentran en el centro de un área de gran importancia en el consumo de colofonia y aguarrás para la fabricación de derivados que abarca España, Portugal y el sur de Francia.
- Las empresas de segunda transformación instaladas en este ámbito poseen la más avanzada tecnología para la fabricación de derivados y recurren al mundo entero para abastecer su demanda.

Segunda Industrialización:

- Las empresas de segunda industrialización reconocen la necesidad de estrechar el vínculo con el productor de miera para garantizar suministro, calidad y precio.
- Este acercamiento entre los extremos de la cadena productiva de productos resinosos es fundamental para garantizarle al resinero un margen de lucro económico en su actividad, situación que puede darse fácilmente para los bosques de la Mancomunidad del Río Izana debido a que se encuentran en el centro de un polo industrial de primer nivel que abarca España, Portugal y el Sur de Francia.
- Este acercamiento también es necesario porque la visión del proceso productivo es muy diferente en los extremos de la cadena. El fabricante de un derivado de la colofonia o aguarrás ve el resultado de su trabajo después de algunas decenas de horas; el productor de miera ve el resultado de su trabajo al completar una campaña de 6 meses.