

# **Oferta y Demanda de Biomasa sólida en el Paraguay**

**Proyecto de  
Mejoramiento de las bases de datos para una  
política energética más sustentable en  
Paraguay.**

**Seminario “Potencial de biomasa y biogás en el  
Paraguay”**



# Oferta y Demanda de Biomasa sólida en el Paraguay

Paul Borsy

Rafael Ortiz

[www.unique-landuse.de](http://www.unique-landuse.de)

# Estructura para las entrevistas

- Identificación de áreas de informaciones.
- Búsqueda de información secundaria
- Obtención de informaciones a través de entrevistas (sector público y privado)
- Validación
- Base de datos

# Áreas de estudio para demanda y oferta de madera

- Madera aserrada
- Industrias de granos y aceiteras
- Cerámicas
- Almidón de mandioca
- Chiperías
- Alcohol y azúcar
- Industrias lácteas
- Carbón vegetal para acerías y briquetas
- Hogares

# **Resultados preliminares**

**1. Demanda**

**2. Oferta**

# Demanda de rollos para Industria en TN/año

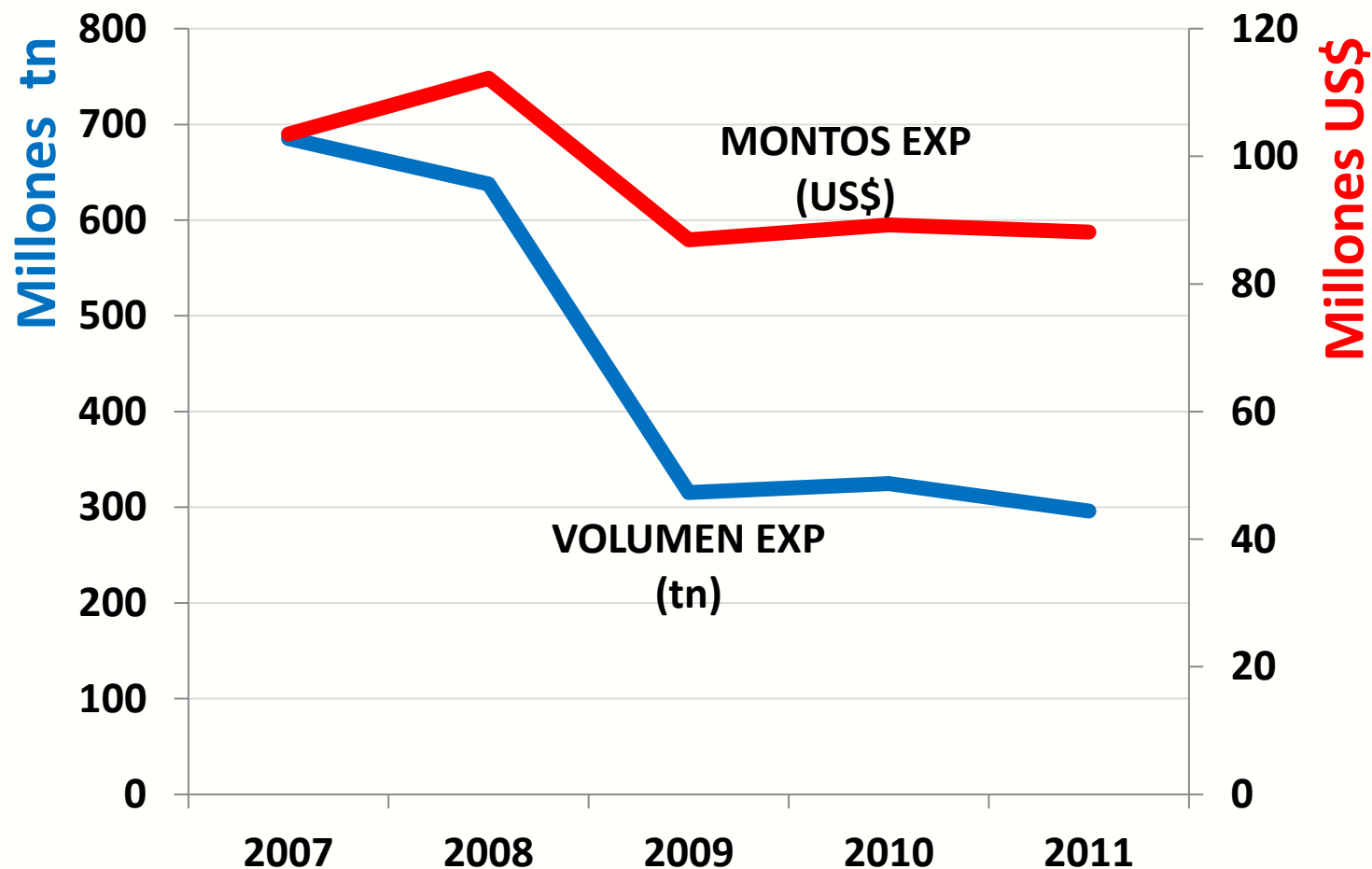
Fuentes	TN por año
FAO, 2010	1.849.200
INFONA , 2011	1.482.607

*Fuente: Elaboración propia*

## •PRODUCTOS PRINCIPALES

- Rollo
- Madera aserrada
- Tableros
- Hojas de chapas
- Madera terciada

# Exportaciones productos madereros de Paraguay



Fuente: BCP/ D.Maradei

# Industrias de granos y aceiteras

Años	2.011	2.010	2.010	2.010	2012-13
Rubro agrícola	Soja	Trigo	Maíz	Girasol	
Producción por año en TN	8.000.000	1.400.000	3.000.000	257.000	
% a ser secado por año	50%	80%	100%	75%	
Secado por año en TN	4.000.000	1.120.000	3.000.000	192.750	
Uso de leña en TN	320.000	672.000	1.800.000	115.650	
<b>Aceiteras y otras TN/año</b>					<b>960.000</b>
<b>TOTAL TN/año</b>			<b>2.900.000</b>		<b>3.867.650</b>



Fuente: Elaboración propia



# Consumo de leña de cerámicas estudiadas necesidad de reforestación\*

m <sup>3</sup> real/año	Cerámicas	Has/año	Has en 7 años
menos de 1.000	23	4	644
1.000-2.000	12	8	672
2.001-3.000	31	12	2604
3.001-4.000	7	18	882
4.001-5.000	1	24	168
5.001-6.000	1	29	203
6001 a más	3	40	840
<b>TOTALES</b>	<b>185.000</b>	<b>78</b>	
<b>Plantación requerida/año ha</b>			<b>859</b>
<b>Uso de leña/año TN</b>			<b>130.000</b>
<b>En 7años ha</b>			<b>6.013</b>

Fuente: Base INFONA 2011, Informaciones propias

\* Un estudio de caso, que representa por lo menos el 2/3 del universo, se estima un consumo total de todas las cerámicas de **217. 100 TN/año**

# Industrias de almidón de mandioca

Nº de Empresas	Producción de almidón (TN/año)	Consumo de leña (TN/año)
17	507.750	31.700

*Fuentes: Vega, M. 2010 , e Informaciones Propias*



# Fábricas de chipas

Nº de Empresas	Promedio de chipas/año	TN de leña/año
10	800-850.000 Unidades	64.800

Se estima que el consumo el consumo total de leña abarca unos 90.000 TN/año

*Fuentes: Elaboración Propia*

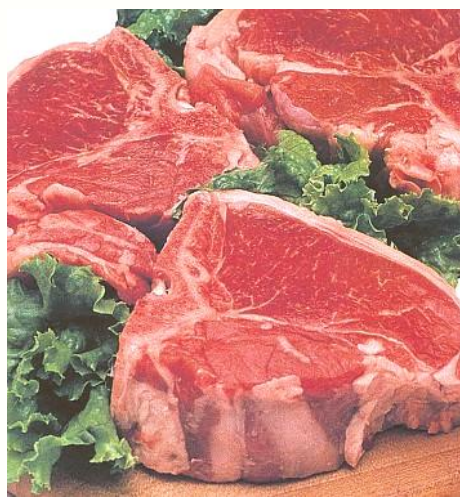


# Frigoríficos y productos lácteos

Descripción	Cantidad de empresas consultadas	Producción por año (estudiado)	Tn de leña requerida/año
1 Tn de carne	5	145.580	11.210
1000 Lts de leche	4	126.577	3.924
Total de TN de leña por año			44.134

Se estima que el consumo total de leña representa a 15.400 TN/año para carne

Fuentes: *Elaboración Propia*



# Consumo de leña en hogares

## Zonas rurales - Región Oriental

Metro estéreo/ familia/ año	40,20
Metro estéreo/ per cápita/ año	5,94
Número de integrantes por familia	6,80
Metro estéreo/ familia/ semana	0,84
<b>TN de leña por año</b>	<b>2.080.000</b>



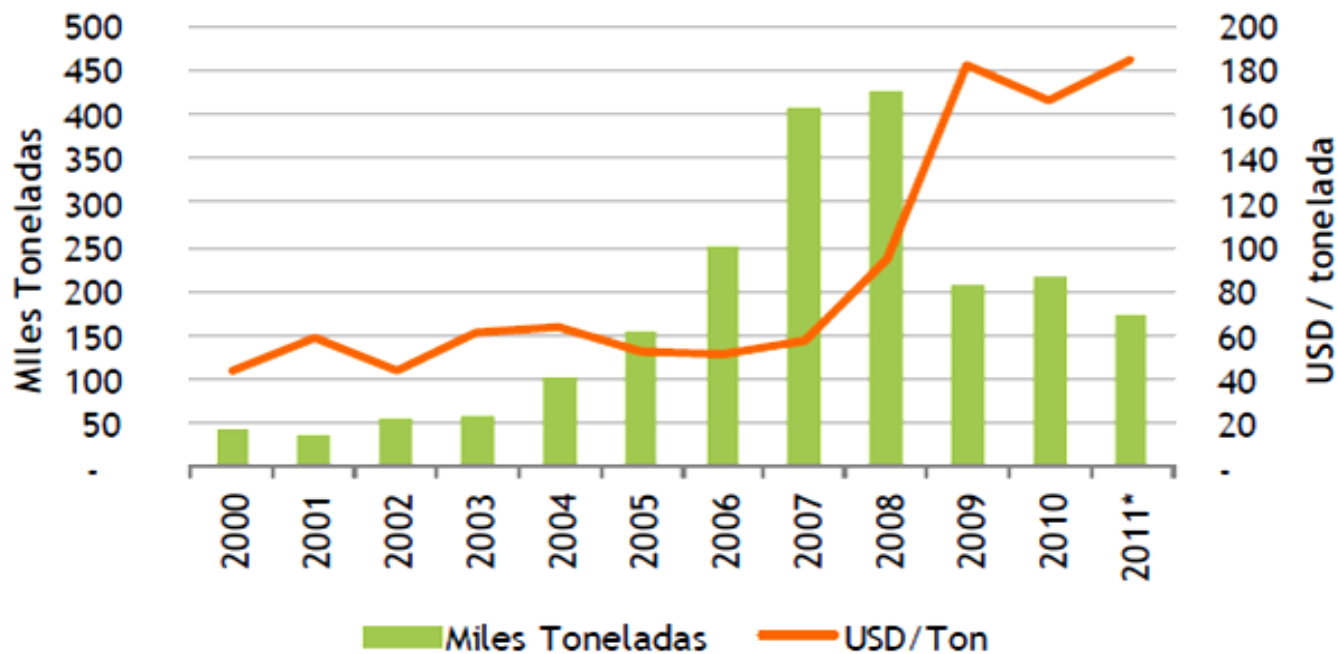


# Carbón vegetal local y exportación

PARAGUAY		Años				
Clasificación	Unidad	2006	2007	2008	2009	2010
Producción	1.000 TN	510	684	725	725	725
Consumo	1.000 TN	300	474	515	512	505

Fuente: FAO 2010

### Exportaciones paraguayas de carbón vegetal



Datos: BCP

# Demanda por madera por año

DEMANDA	TN
Madera aserrada	1.800.000
Granos	2.900.000
Aceiteras (a partir de 2013)	960.000
Cerámicas	217.100
Almidón de mandioca	31.700
Chiperías	90.000
Alcohol, azúcar, miel	50.000
Carbón vegetal, industrias	725.000
Hogares	2.080.000
<b>Madera requerida en TN</b>	<b>8.853.800</b>
<b>Madera requerida en m<sup>3</sup></b>	<b>11.800.000</b>

Fuentes: *Elaboración Propia*

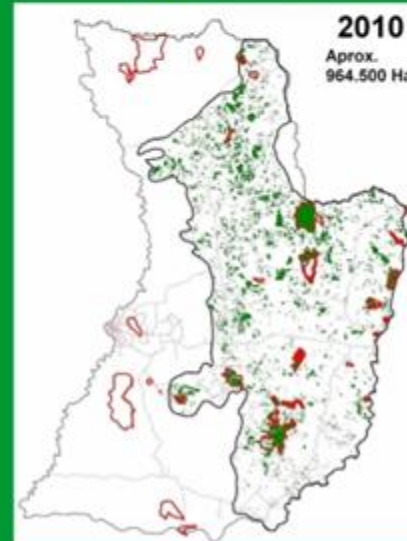
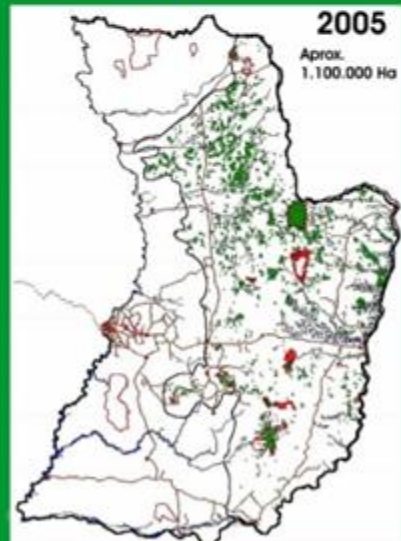
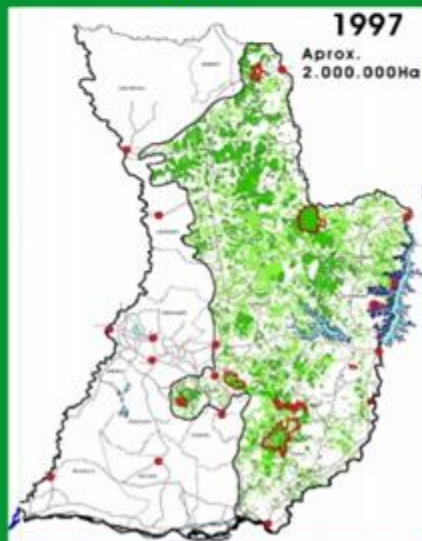
# Demanda por madera

FUENTES	AÑO	ESTIMACIONES
VMME	2009	6.950.000 m <sup>3</sup>
MAG, 2008	2006	5.100.000 m <sup>3</sup>
Mautner Markhoff	2006	10.000.000 m <sup>3</sup>
FAO	2005	6.870.000 m <sup>3</sup>



# **Resultados preliminares**

## **2. Oferta**



Avance  
de  
la  
Deforestación  
Región  
Oriental  
del  
Paraguay  
Año 1945  
a 2010



Fuente:  
Proyecto de Planificación del  
Manejo  
De Recursos Naturales (MANEJO  
032), 1992

Mapa de Cobertura Forestal 1997  
Proyecto SAG, 1998

Imagen Modis del 9/07/2005

# Oferta de madera, Región Oriental

## Bosque nativo

- Superficie boscosa: ~1.000.000 ha
- Superficie de bosque productivo: 700.000 ha
- Productividad de bosque nativo: 2 a 3 m<sup>3</sup>/ha/año (bosque secundario degradado)
- Producción sostenible de madera de bosque nativo: **1.4 a 2.100.000m<sup>3</sup>/ año**

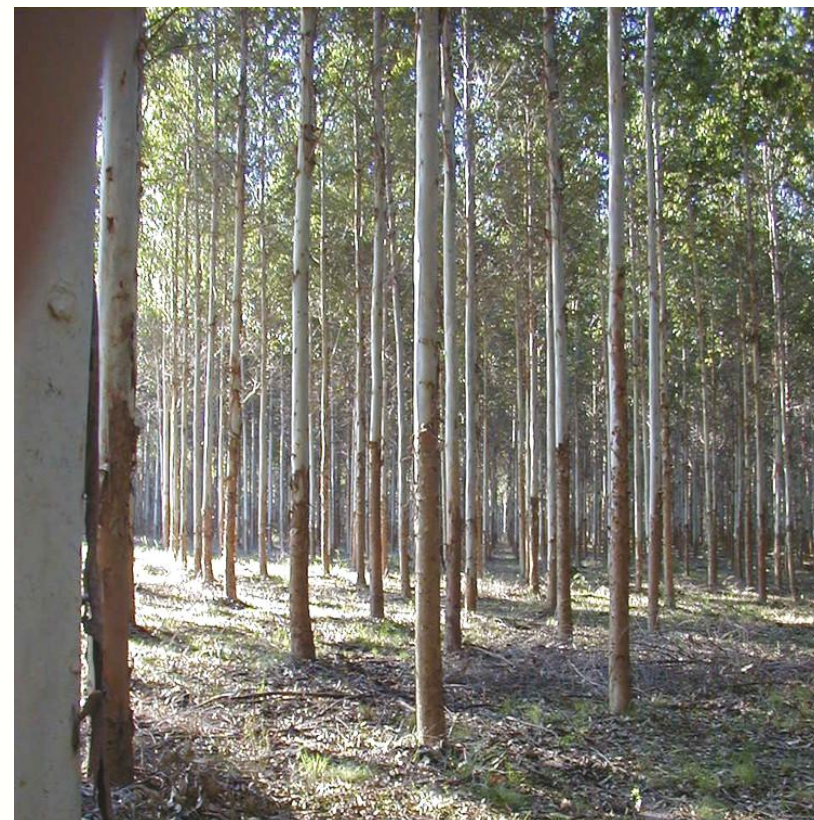




# Oferta de madera, plantaciones forestales

Tipo	Sup. (Has)
Madera+Leña	3.000
Madera+Leña	4.500
Madera+Leña	1.000
Madera+Leña	2.000
Leña	5.000
Leña	1.000
Leña	2.000
Madera+Leña	50
Madera+Leña	800
Madera+Leña	160
Madera+Leña	300
Leña	400
Madera+Leña	400
Madera+Leña	2.000
Leña	400
Leña	1.000
<b>TOTALES</b>	<b>24.010</b>

La Oferta de madera proveniente de plantaciones es de **720.300 m<sup>3</sup>** (se asume un IMA de 30 m<sup>3</sup>/año)



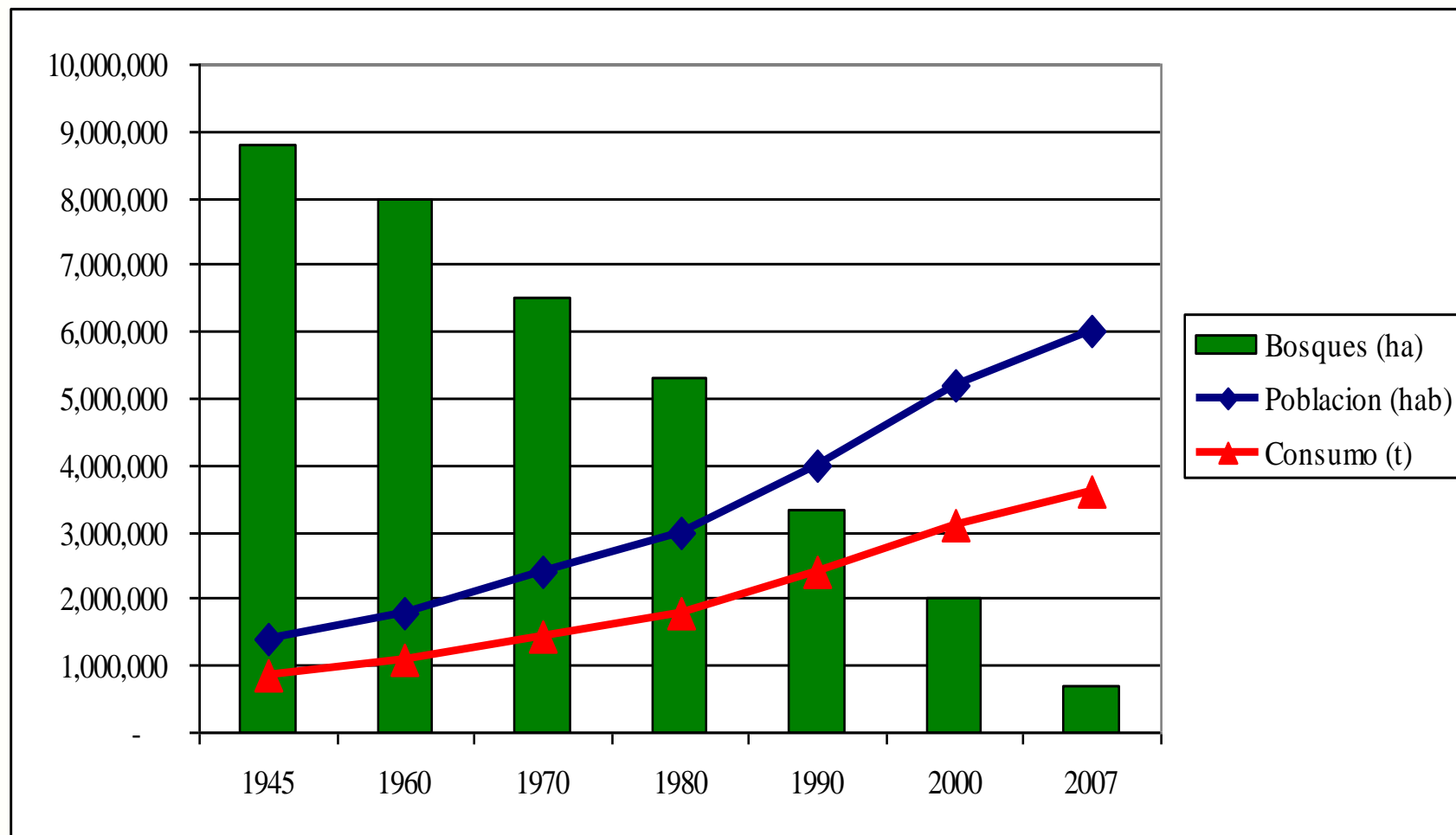
# Oferta de madera por año

DEMANDA	m <sup>3</sup>
Madera de bosque nativo en rollo	1.800.000
Leña de bosques manejados	720.000
Madera y leña de reforestación	720.300
<b>Oferta de madera en m3</b>	<b>3.240.300</b>

Diferencia entre Demanda y Oferta

<b>Demanda:</b>	<b>11.800.000</b>
<b>Oferta:</b>	<b>3.240.300</b>
<b>Diferencia</b>	<b>-8.500.000</b>

# Estimación de incremento poblacional, consumo de leña y evolución de la superficie forestal



# Región Occidental

## Biomasa de Chaco



## Datos de deforestación

Años	Has/año	Has/día	Volumen (TN)
2010-12	245.000	650	6.500.000

DESCRIPCIÓN	TN
Biomasa disponible/ha	27
Madera aserrable	500.000
Leña sin uso	5.000.000
Leña aprovechada	1.000.000

# Precio en Paraguay

## Precio de E. grandis 2010 a 2012

Precios E. grandis en el mercado sobre camión				
Años	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categorías 4/5
2010	46,44	34,83	27,09	22,45
2011	54,00	40,50	31,50	26,10
2012	58,86	44,15	34,34	28,45

*Fuente: Elaboración propia con informaciones de REDIEX y Pomera*

## Precio de especies nativas en USD/ m<sup>3</sup>

Especies Nativas	2005	2011
Clase A	52	123
Clase B	23	55
Promedio	32	76

*Fuente: Elaboración propia*



# Precio de leña y chips en Paraguay

AÑOS	Leña USD/TN
2008	5,80
2009	12,22
2010	12,81
2011	20,36

Fuentes: Plantec SRL y propias

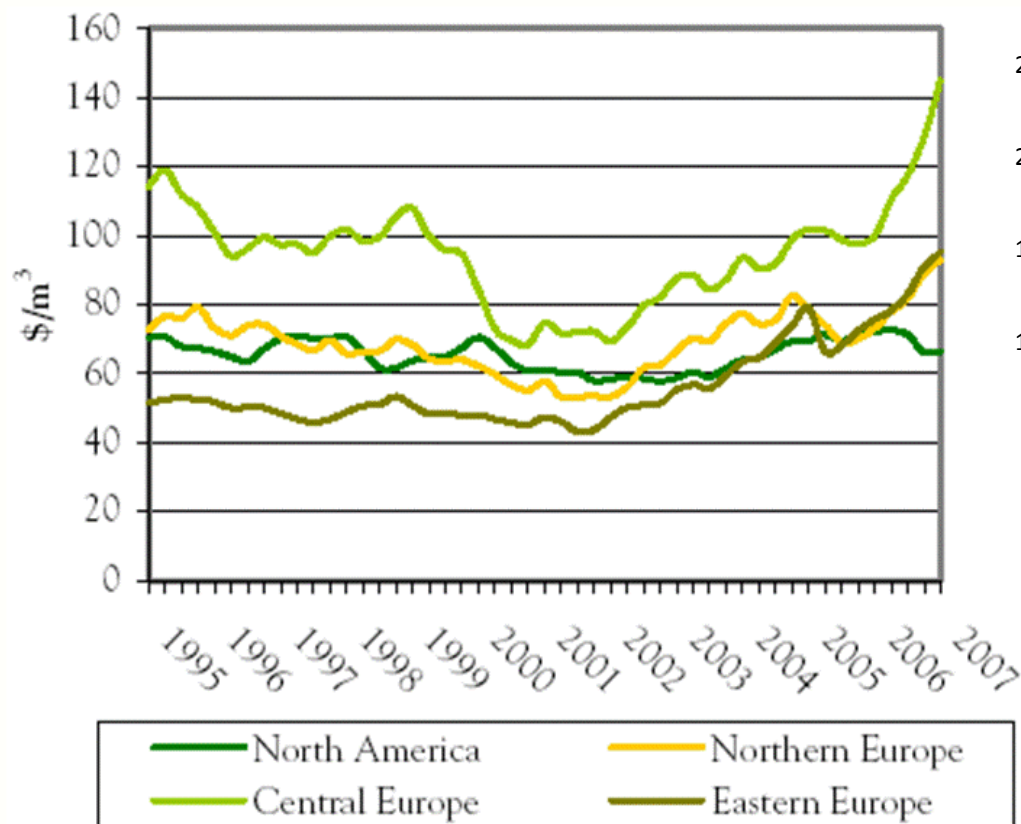
## Precio de Chips 2011

EMPRESAS	USD/m3	USD/TN	Observaciones
1	37,00	105,71	Puesto en fábrica
2	37,00	105,71	Puesto en fábrica
3	37,00	105,71	Puesto en fábrica
4	33,00	94,29	En plantación
5	24,50	70,00	Puesto en fábrica
6		108,80	Puesto en fábrica

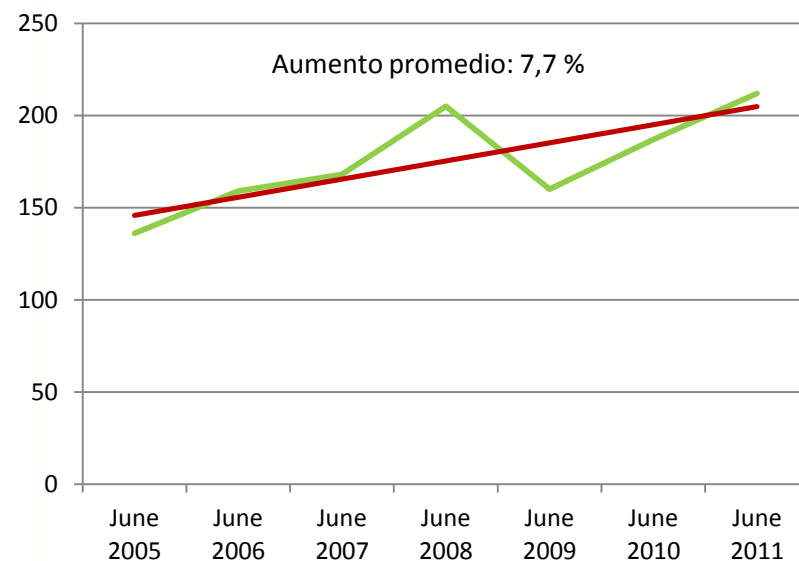
Fuente: Elaboración propia

# Precio de madera

## Mundial



## Madera aserrada de eucalipto (USD/m<sup>3</sup>), secado en aire libre en BRASIL



Fuente: ITTO

# EMERGENCIA FORESTAL A NIVEL NACIONAL POR FALTA DE ABASTECIMIENTO EN TODOS LOS SECTORES INDUSTRIALES Y ENERGÍAS

- REQUERIMIENTO ANUAL: 24.000 ha/año
- IMA: 30 m<sup>3</sup>/ha/a
- ROTACIÓN: 12 años

REQUERIMIENTO TOTAL:

**285.000 ha**



# Implicancia de la reforestación requerida para el balance

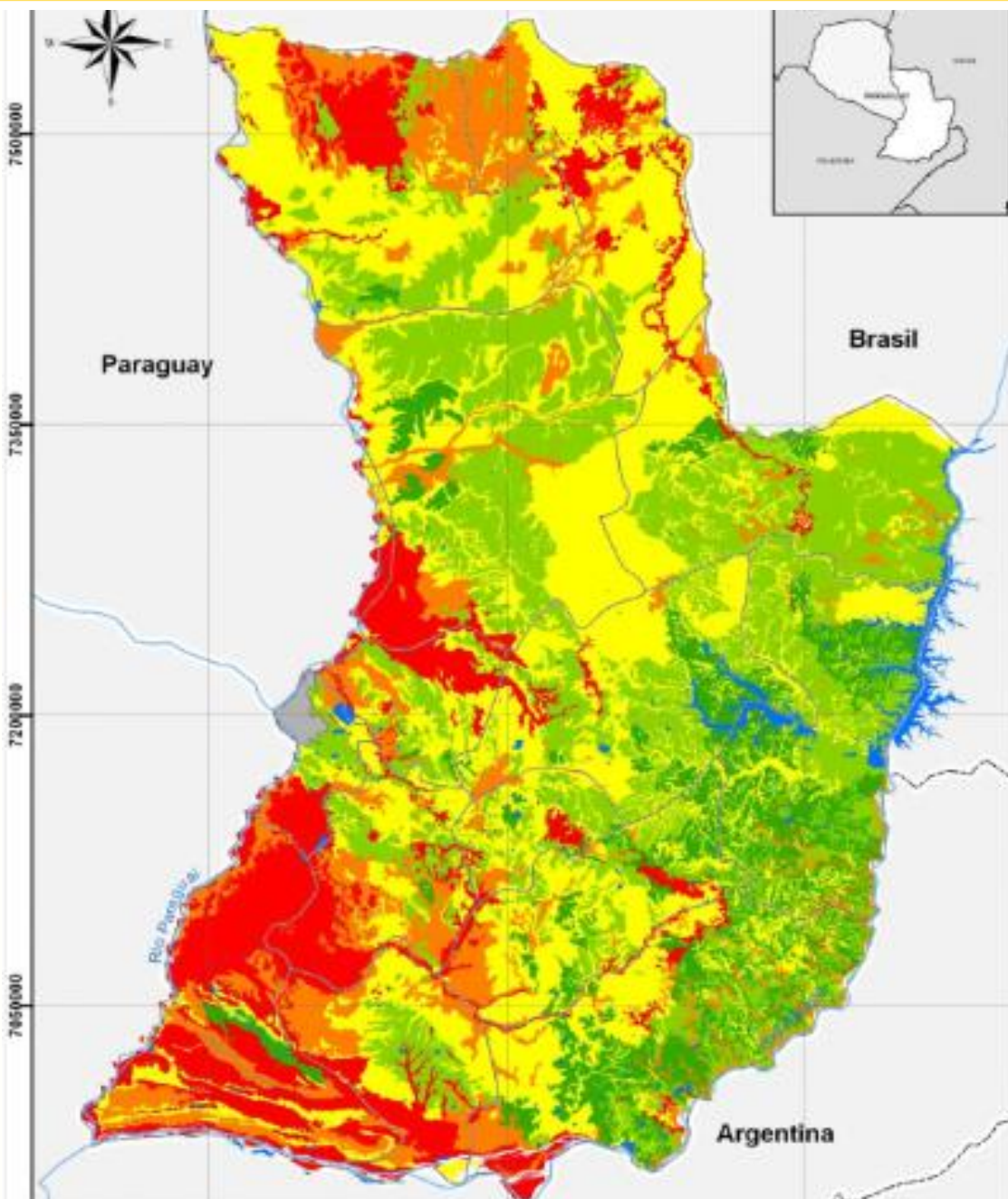
DESCRIPCIONES	USD/Ha	USD TOTALES (285.000 Has)
INVERSIÓN	2.500	712.500.000
RETORNO BRUTO	21.000	5.985.000.000
EMPLEO DIRECTO		57.000







**Muchas gracias!**



# Suelo de aptitud forestal

- Buena
- Regular
- Restricto 1
- Restricto 2
- Inadecuado
- Buena

# Unidades de medidas y relaciones

Descripción	Unidades	
1 m <sup>3</sup> real de madera sólida	2,5	m <sup>3</sup> chip
1 m <sup>3</sup> chip	0,400	m <sup>3</sup> real madera sólida
1 m <sup>3</sup> real de Eucalyptus spp	0,700	Tn, 30% de humedad
1 m <sup>3</sup> real de especies nativas	0,850	Tn, 30% de humedad
1 m <sup>3</sup> chip	0,400	Tn, 30% de humedad

# Descripción técnica

<b>PRODUCTOS</b>	<b>HUMEDAD (%)</b>	<b>DENSIDAD (Kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>VALOR CALORÍFICO (Kwh/kg)</b>
Chip fresco	55	310	2,00
Chip viejo	40	235	2,89
Aserrín seco	40	240	2,92
Leña	45	650	2,61
Leña	20	400-500	4,08
Pellets	6	660	4,90
Petróleo (liviano)			9,50



# Rentabilidad

## Primera plantación (0-7 años)

### IMA: 25 m<sup>3</sup>/ha/a

DESCRIPCIÓN	Costo Unitario	Unidad	Conceptos	Egresos USD	Ingresos USD
Plantación	1.025	USD/ha/a			
Mantenimiento	150	USD/ha/a			
Administración	60	USD/ha/a			
Rotación		años	7		
IMA (Incremento Medio Anual)		m <sup>3</sup> /ha/a	25		
Precio en pie	<b>10</b>	<b>USD/m<sup>3</sup></b>			
Volumen en Tala Rasa		m <sup>3</sup>	210		
Ventas				1.235	2.100,0
<b>Tasa Interna de Retorno (%)</b>					<b>14,29</b>

# Rentabilidad

## Manejo de rebrotes (7-14 años)

### IMA: 20 m<sup>3</sup>/ha/a

DESCRIPCIÓN	Costo Unitario	Unidad	Conceptos	Egresos USD	Ingresos USD
Plantación	0	USD/ha/a			
Mantenimiento	350	USD/ha/a			
Administración	60	USD/ha/a			
Rotación		años	7		
IMA (Incremento Medio Anual)		m <sup>3</sup> /ha/a	20		
Precio en pie	10	USD/m <sup>3</sup>			
Volumen en Tala Rasa		m <sup>3</sup>	168		
Ventas				410	1.680,0
<b>Tasa Interna de Retorno (%)</b>					<b>10,7</b>

# Ingreso por chips en relación a distancia de transporte

CONCEPTOS	UNIDADES			
	100 Km	200 Km	300 Km	
Precio de chips en fábrica	108,0	108,0	108,0	USD/TN
Procesado	18,0	18,0	18,0	USD/TN
Precio de materia prima	25,0	25,0	25,0	USD/TN
Flete	12,5	31,0	44,0	USD/TN
Ingreso por chips	52,5	34,0	21,0	USD/TN
Ingreso por leña	21,0	13,6	8,4	USD/m3