

La biomasa forestal para el aprovechamiento energético

Eduardo Notivol

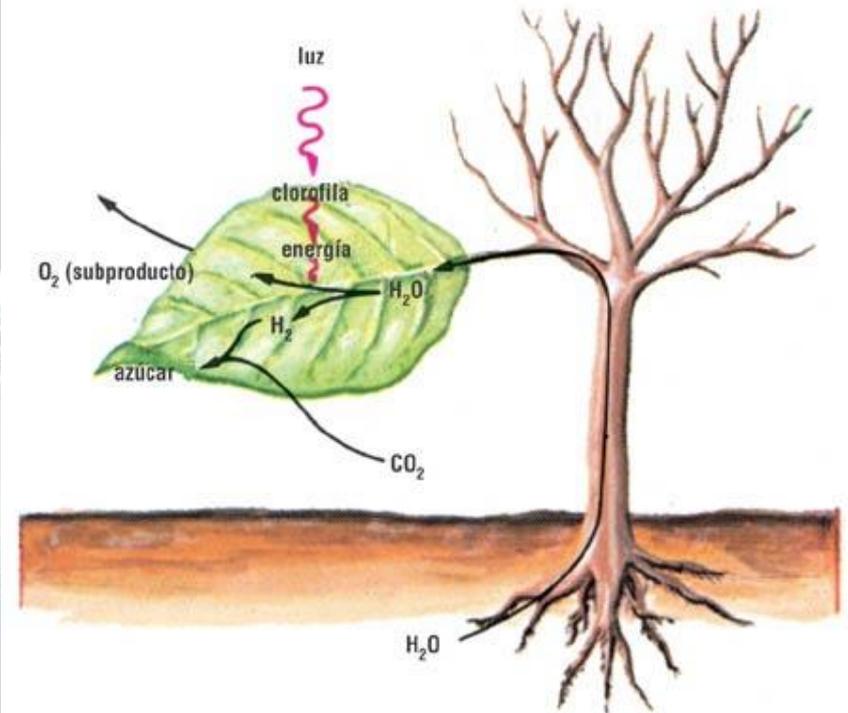
Dpto. Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente



Guión

- Introducción biomasa
- Por qué
- Fuentes biomasa forestal
 - Existencias
 - Posibilidades explotación
- Aporte de Información

Introducción: Desarrollo humanidad Cambio Climático Necesidades de Energías renovables Biomasa



“BIOMASA”

La biomasa es el material biológico derivado de los organismos vivos.

En el contexto de la biomasa para la energía esto a menudo se utiliza para referirse a material a base de plantas, pero igualmente biomasa puede aplicarse tanto a los animales.

MATERIAL LEÑOSO = MADERA = CREC. 2º



cita

CENTRO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGON

Jornada sobre Biomasa como fuente de calor en áreas rurales Teruel 20/04/2022



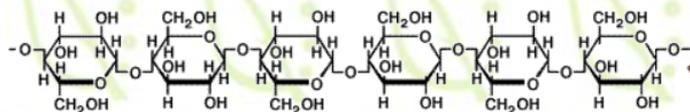
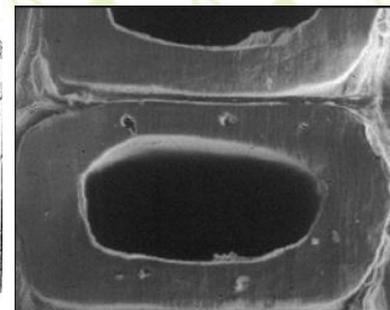
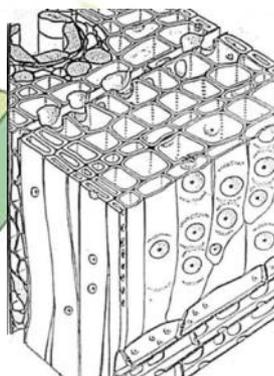
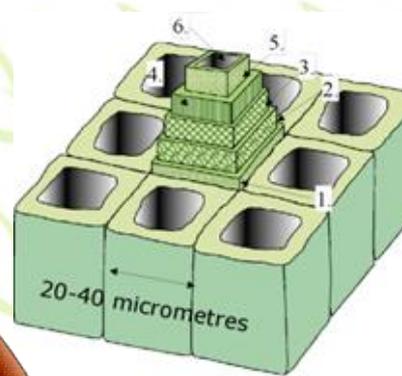
Cell wall



Plant cell

Fibril

Microfibril



Cellulose

Introducción: EFECTO MARIPOSA

*"el aleteo de las alas de una mariposa
se puede sentir al otro lado del mundo"*
(proverbio chino)





E El País

El precio de la luz cae a su menor nivel en seis meses por el viento y la bajada del gas

El precio de la luz cae a su menor nivel en seis meses por el viento y la bajada del gas. El coste de la electricidad en el mercado mayorista...

Hace 11 horas



e elEconomista.es

La luz abandona los 100 euros y cae hasta su precio más bajo en 6 meses

El precio medio de la electricidad en el mercado mayorista cae mañana un 24% hasta los 85,19 euros por megavatio hora (MWh), alcanzando el...

Hace 6 horas

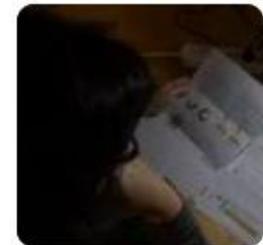


V La Voz de Galicia

La luz cae a su nivel más bajo en seis meses por las renovables

El precio de generación desciende hasta los 85 euros el megavatio hora apoyado, además, en el descenso en el coste del gas. 19 abr 2022 .

Hace 7 horas



El desplome del petróleo en los últimos 20 meses. El 19 de junio de 2014 un barril de petróleo Brent cotizaba a 115 dólares, su máximo ese año y una cifra a la que no ha vuelto a aproximarse. En aquel entonces, algunos analistas auguraban que la cotización ascendería incluso a los 200 dólares cuando la crisis quedase atrás. Pero la tendencia ha sido completamente opuesta, con una caída del 74%.

Evolución histórica del precio del petróleo Brent

En dólares por barril



6: 100 \$ y llega a 148 (especulación mercado de futuros)

7: Lehman brothers

9: Primavera árabe y incremento demanda China e India

10: Último máximo (115 \$) avance y proclama de ISIS

11: Caída de demanda OPEP decide seguir máxima producción y satura mercado

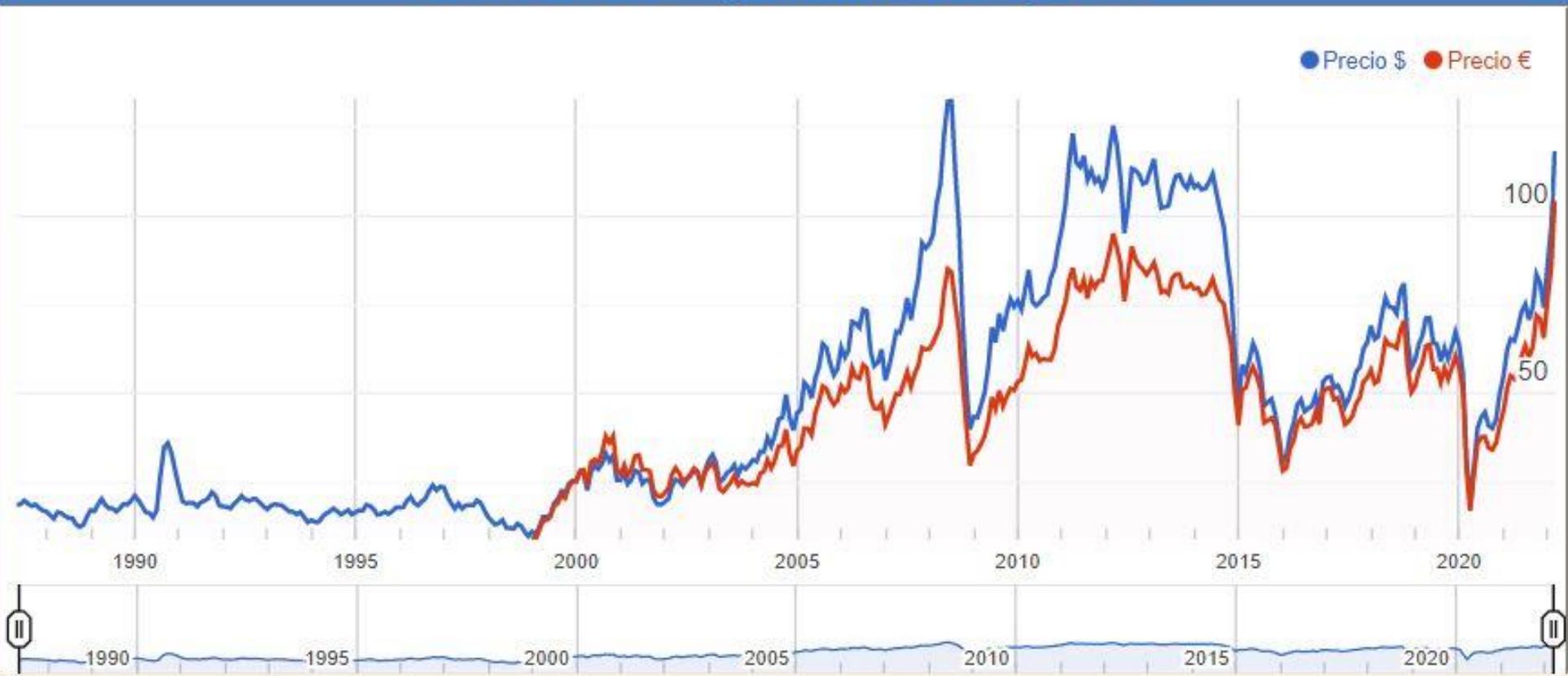
13: <50\$! (2009)

14: Atención de inversores. = evolución que bolsa

15: OPEP elimina límites de producción (incumplidos) divisiones entre ellos

16: 28.30\$! (2004) Desaceleración china. Arabia saudí ><Irán 13 Enero 2016

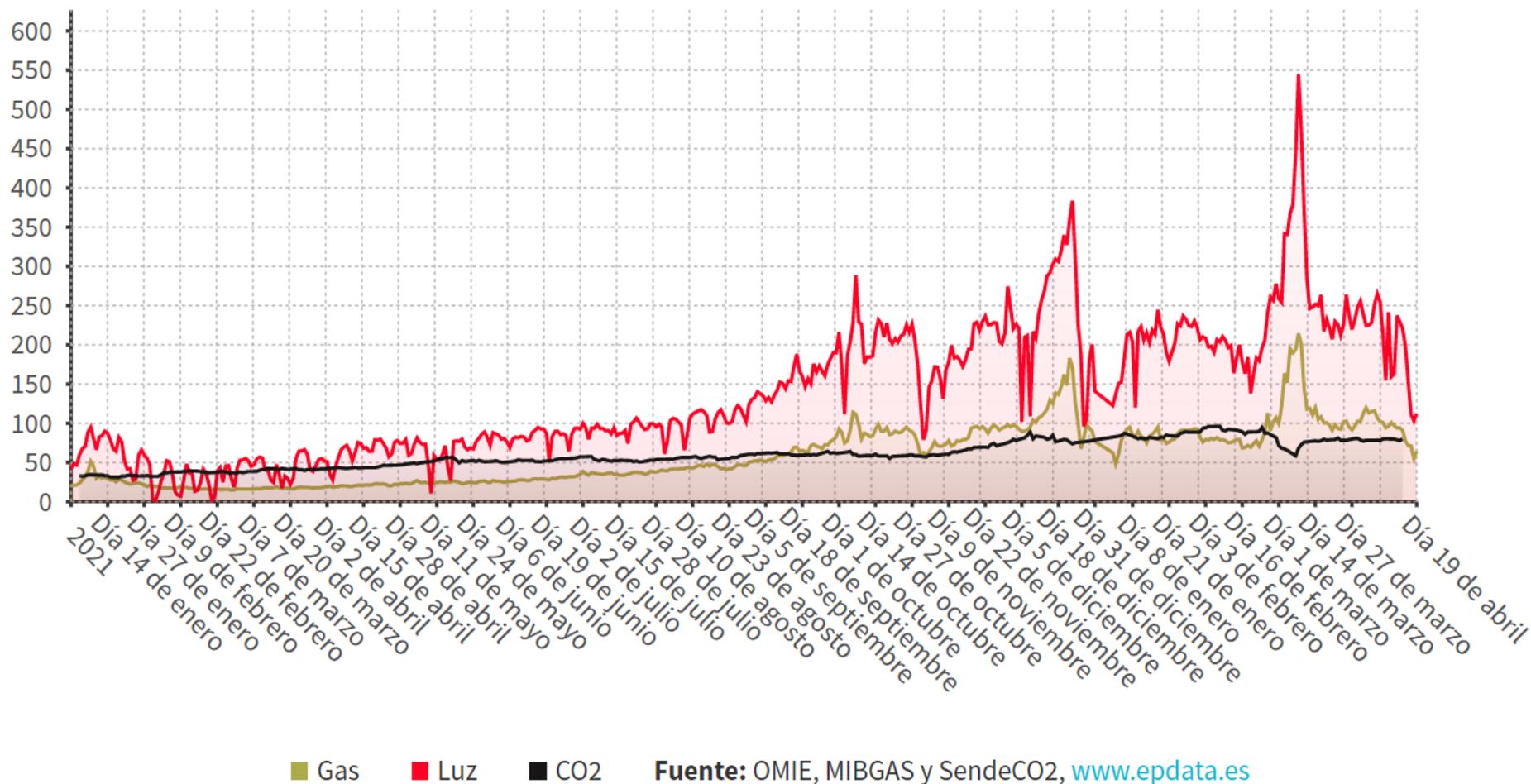
Evolución del Precio petróleo Brent europeo 2022



Evolución del precio de la luz, el gas y el CO2

Precios de luz y gas en €/MWh y de las emisiones de CO2 en €/Tonelada

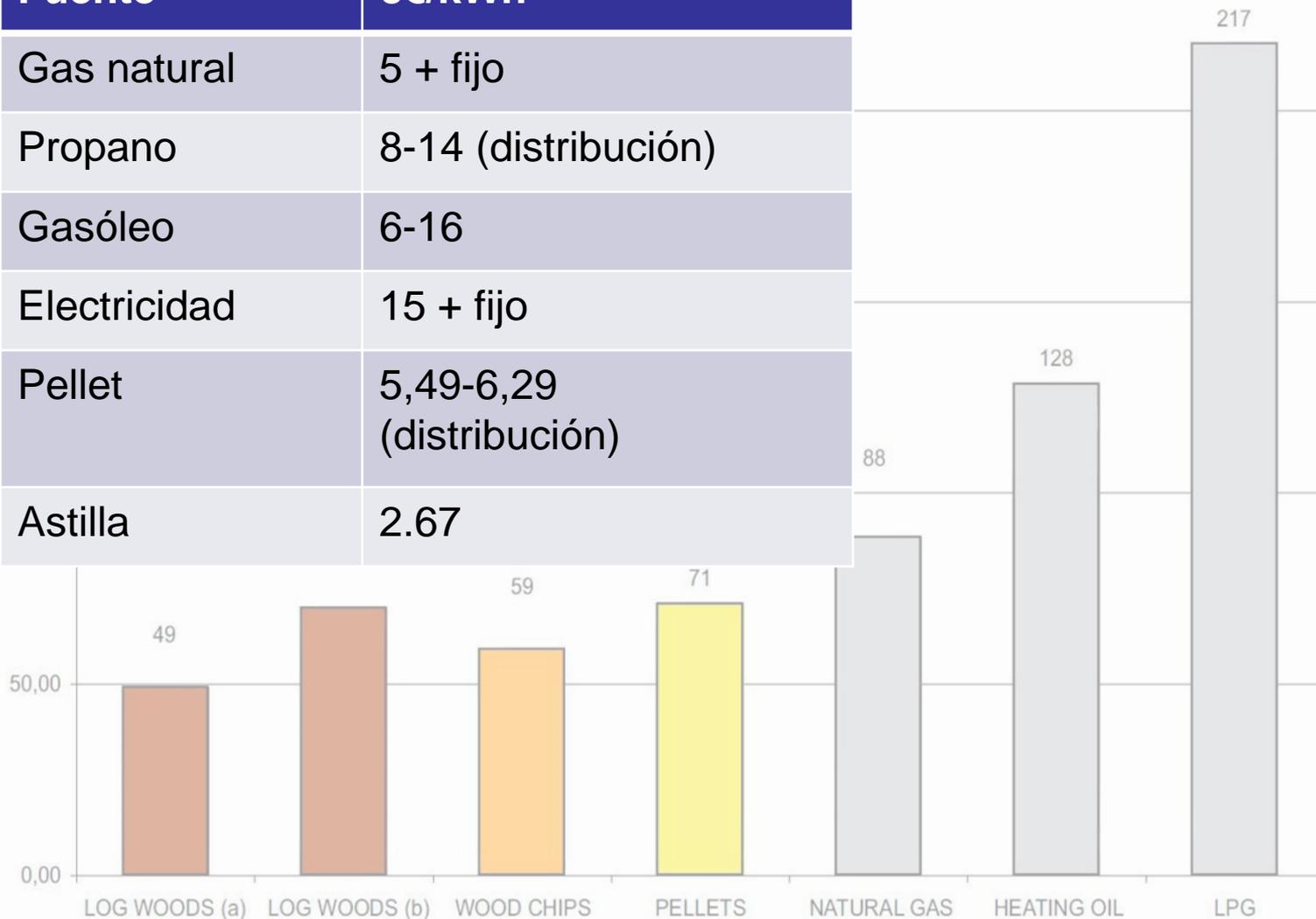
€/MWh (Unidades)



Sistemas de producción de energía y sus costes

Fuente	c€/kWh
Gas natural	5 + fijo
Propano	8-14 (distribución)
Gasóleo	6-16
Electricidad	15 + fijo
Pellet	5,49-6,29 (distribución)
Astilla	2.67

€/MWh

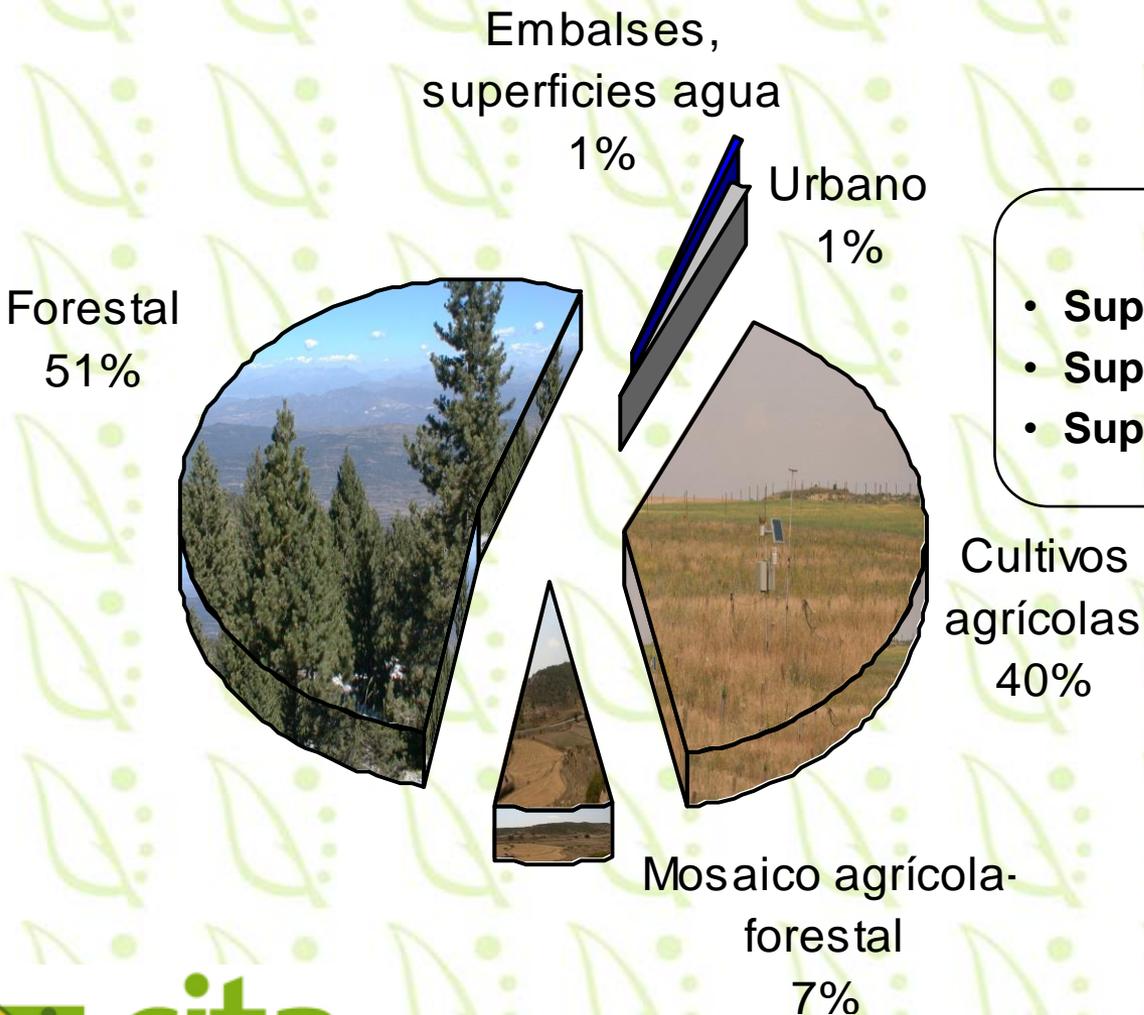


Fuente Avebiom datos históricos

Fuentes Biomasa Forestal

- Masas forestales
 - Cuánto
 - Cómo
 - Selvicultura del C
- Plantaciones forestales específicas
 - Cuánto
 - Cómo
 - Turno corto (SRC)

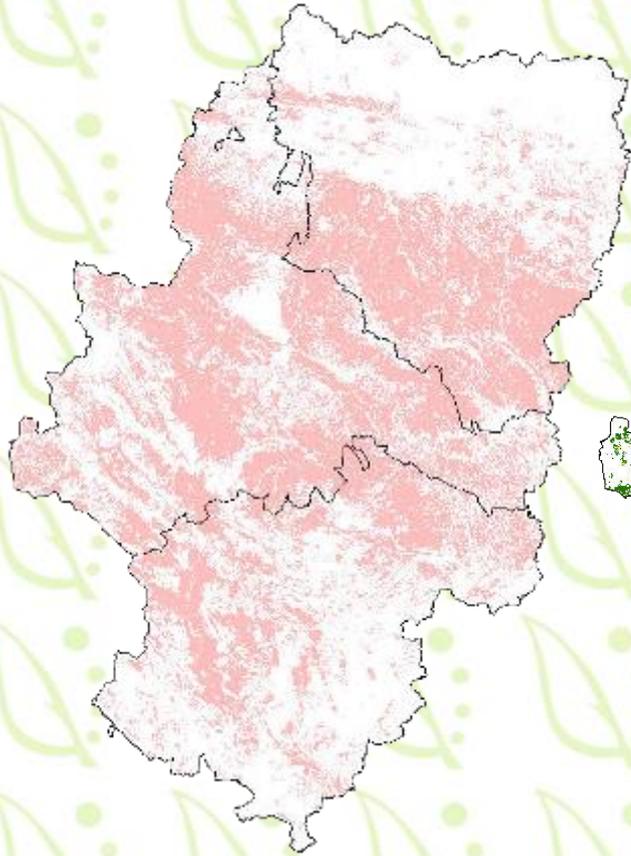
Distribución superficial



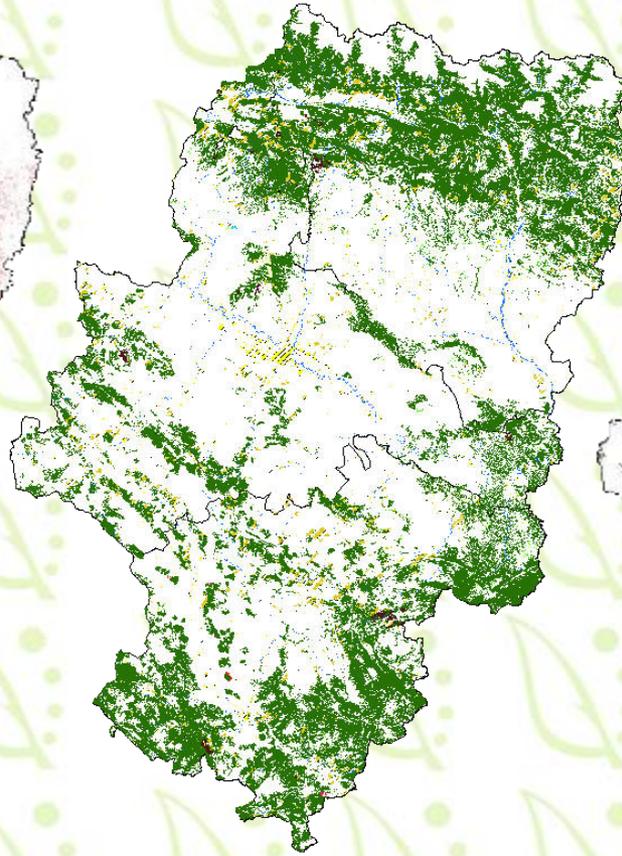
ARAGON

- Superficie total: ~ 5 millones ha
- Superficie forestal: ~2,5 millones ha
- Superficie arbolada: ~1,5 millones ha

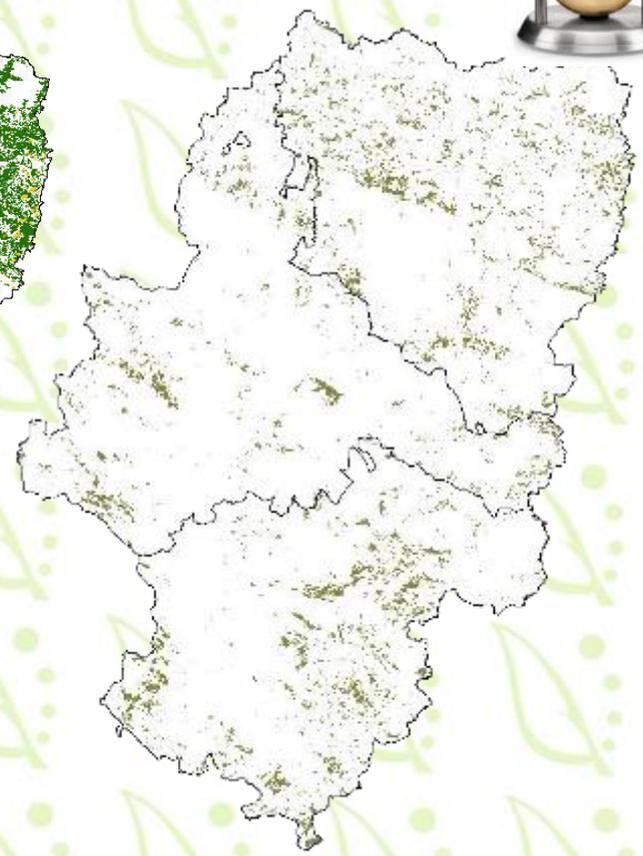
Clasificación de la Vegetación



AGRICOLA



FORESTAL

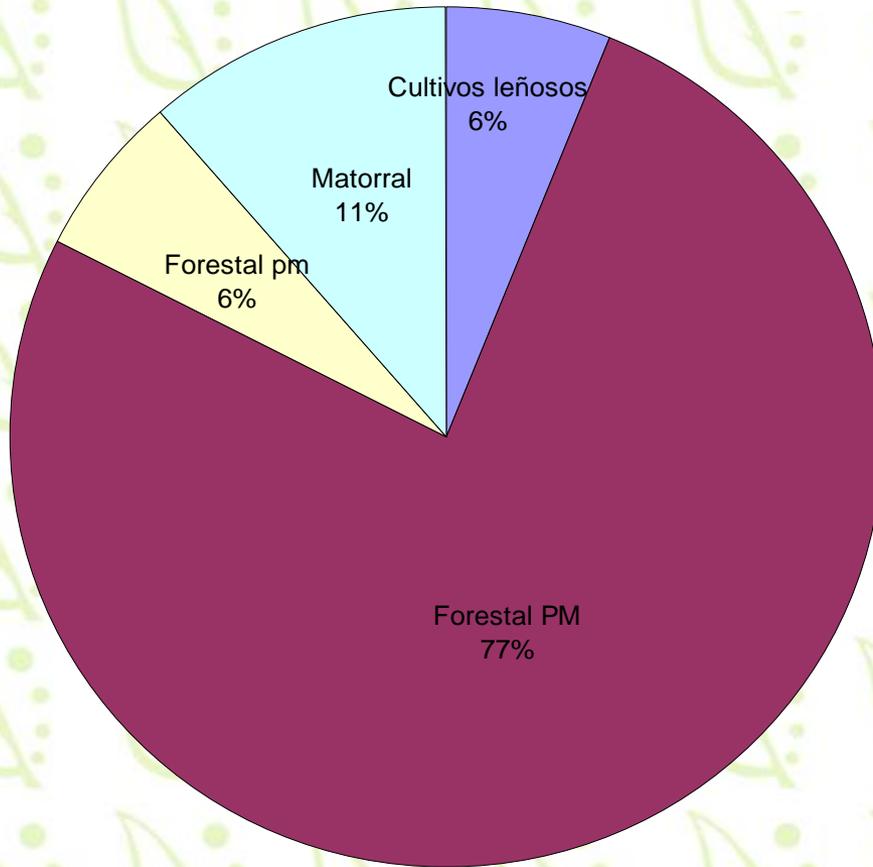


MATORRAL

Estratos IFN3 (67)

Resultados: Existencias t M.S.

CULTIVOS LEÑOSOS: 7 millones



REGIMEN	AEREA	RADICAL	TOTAL
Regadío	2 019 673	1 358 481	3 378 154
Secano	2 209 030	1 286 570	3 495 600
Total	4 228 703	2 645 051	6 873 754

PIES MAYORES: 87 millones

Provincia	AEREA	RADICAL	TOTAL
Huesca	33 348 234	9 219 770	42 568 004
Teruel	23 043 437	7 138 699	30 182 137
Zaragoza	10 333 976	3 931 033	14 265 009
Total	66 725 647	20 289 502	87 015 150

PIES MENORES: 7 millones

	AEREA	RADICAL	TOTAL
Huesca	963 765	1 377 262	2 341 026
Teruel	1 358 132	1 528 282	2 886 414
Zaragoza	749 244	1 025 561	1 774 804
TOTAL	3 071 140	3 931 104	7 002 245

MATORRAL: 12.5 millones

Provincia	TOTAL
Huesca	5 275 555
Teruel	3 209 824
Zaragoza	3 817 797
Total	12 303 176

113.5 Millones

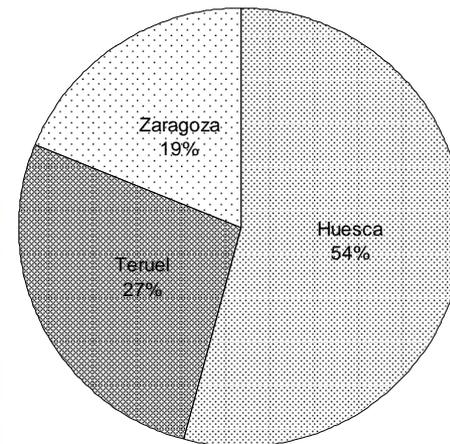
Resultados comparación inventarios: contabilidad



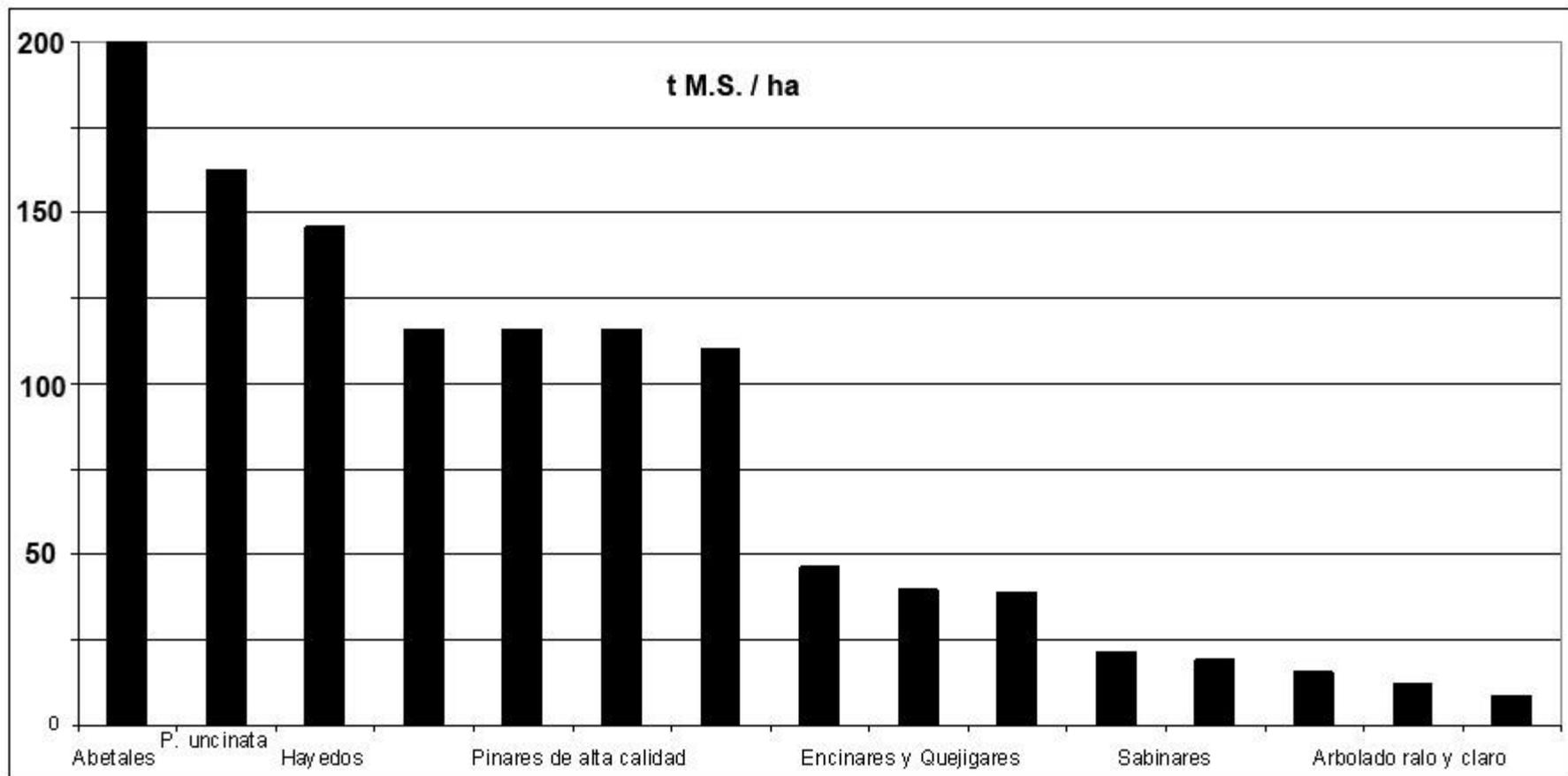
- IFN3-IFN2
- 3.581 parcelas “comparables”
- Incremento de 18,7 t M.S. / ha
- Tasa de 1,24 t M.S. /ha año

-
- Considerando la sup. forestal arbolada:
1,89 mill. t M.S. / año
en los últimos 15 años

- ARAGON**
- Superficie total: ~ 5 millones ha
 - Superficie forestal: ~2,5 millones ha
 - Superficie arbolada: ~1,5 millones ha

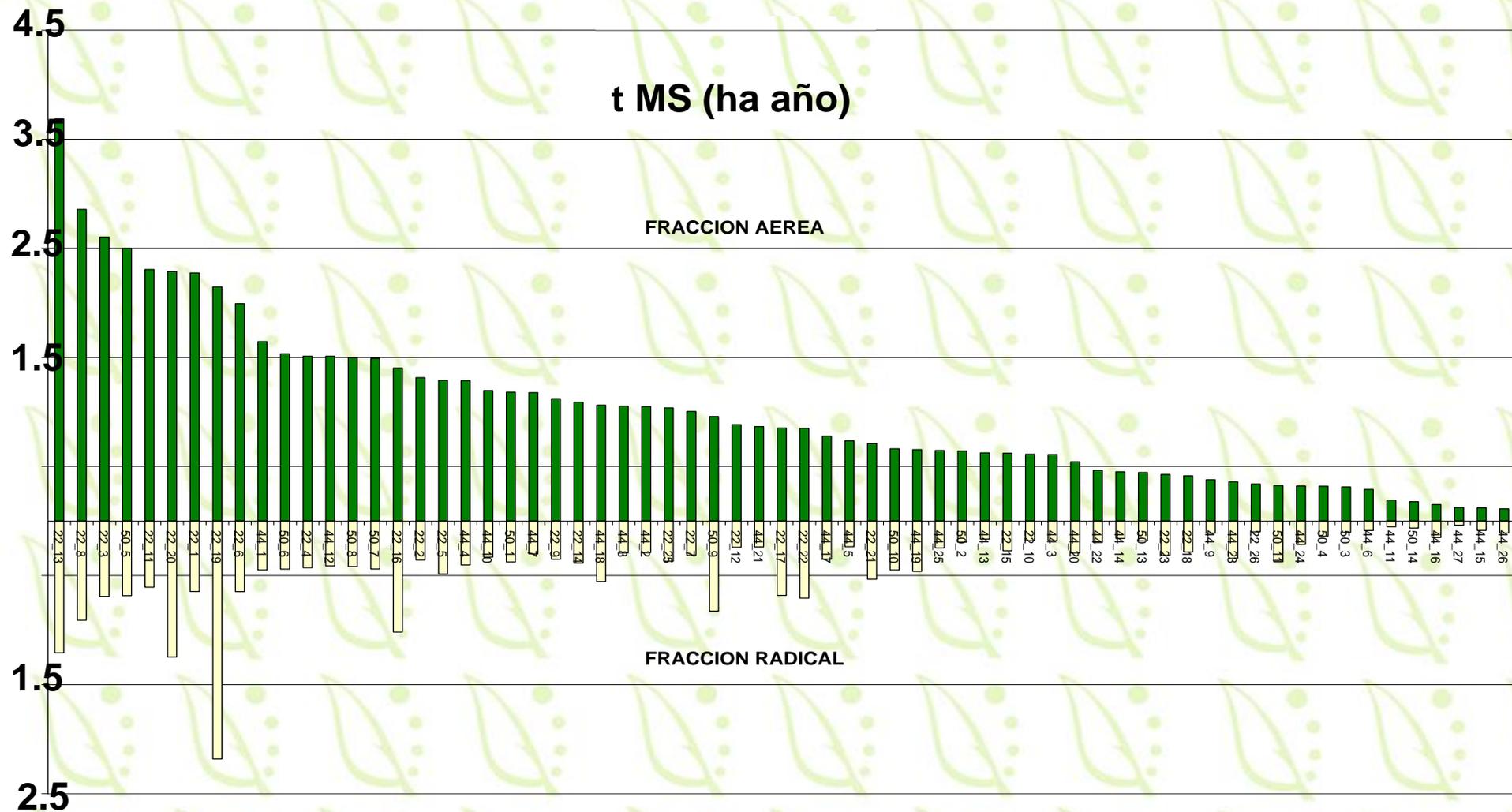


Stock biomasa por formación



Agrupación estratos IFN3

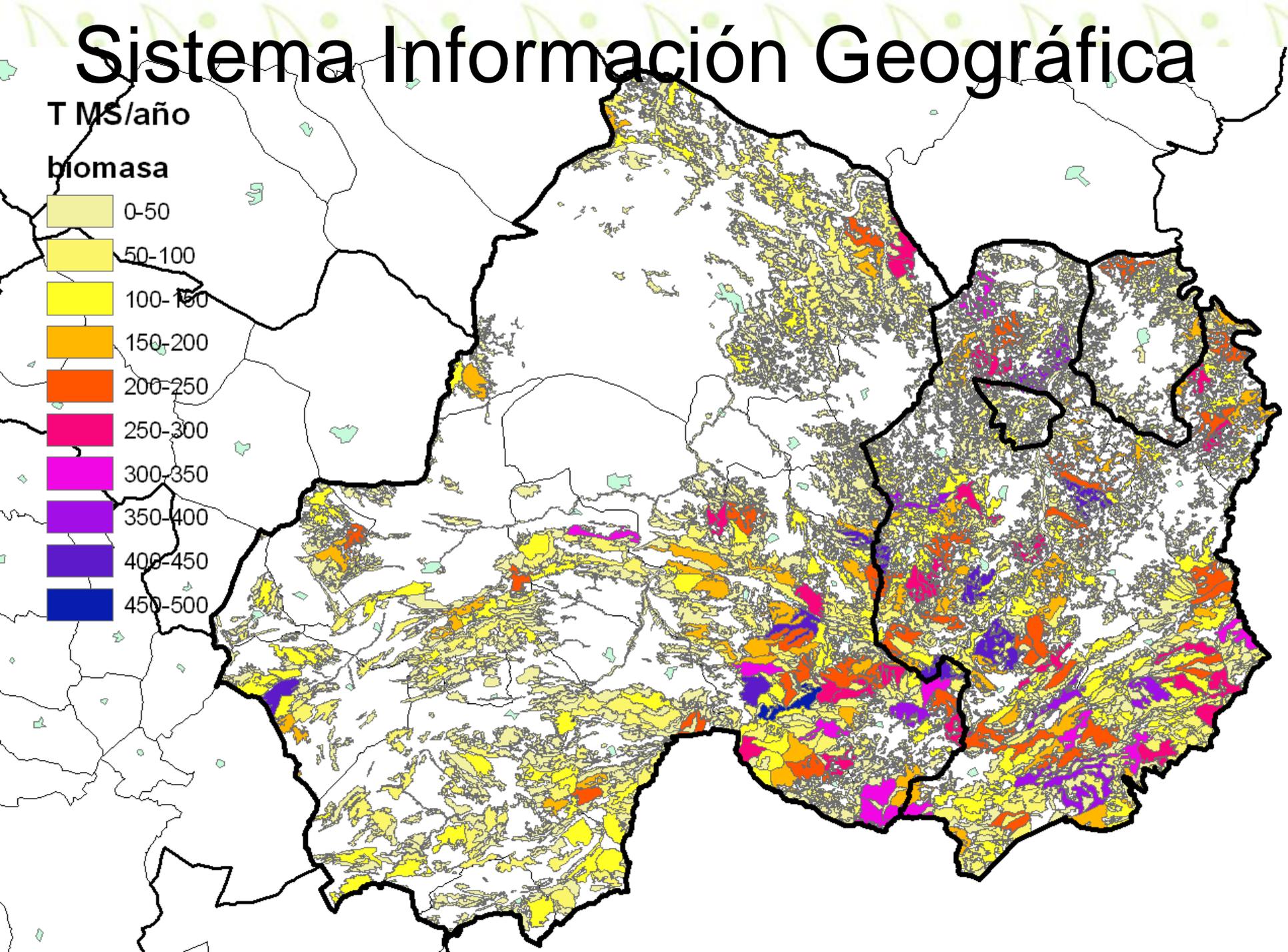
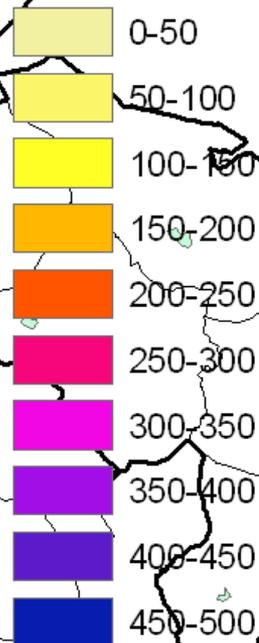
Crecimiento biomasa por formación



Sistema Información Geográfica

T MS/año

biomasa

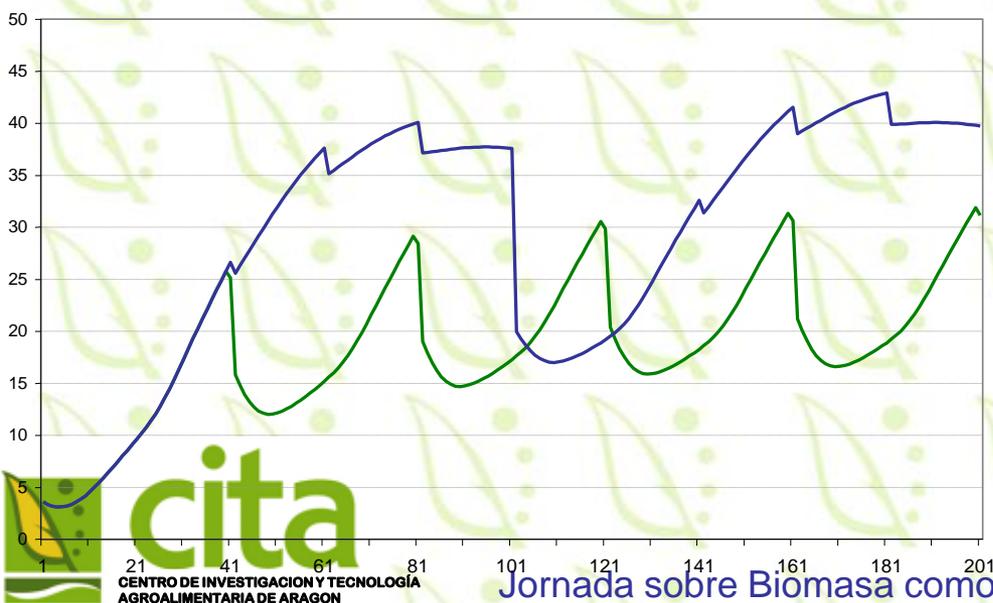
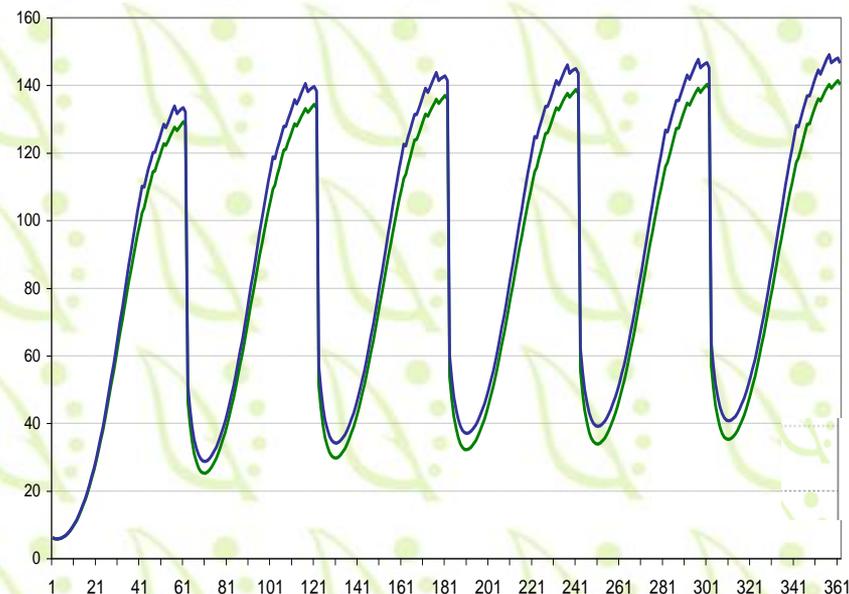
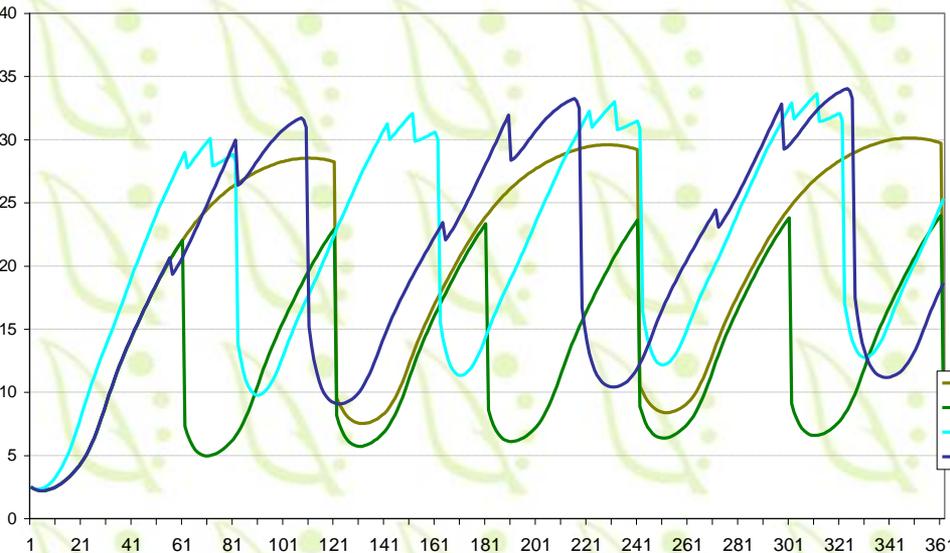


Optimización sector forestal

Las posibles alternativas para explotar el potencial de la vegetación forestal en cuanto al incremento de la biomasa serían:

1. Incrementar la superficie (Plantaciones)
2. Aprovechar crecimiento de las masas (finito)
3. Técnicas de gestión selvícola específicas (Selvicultura del C)

Simulaciones (Selvicultura del C)



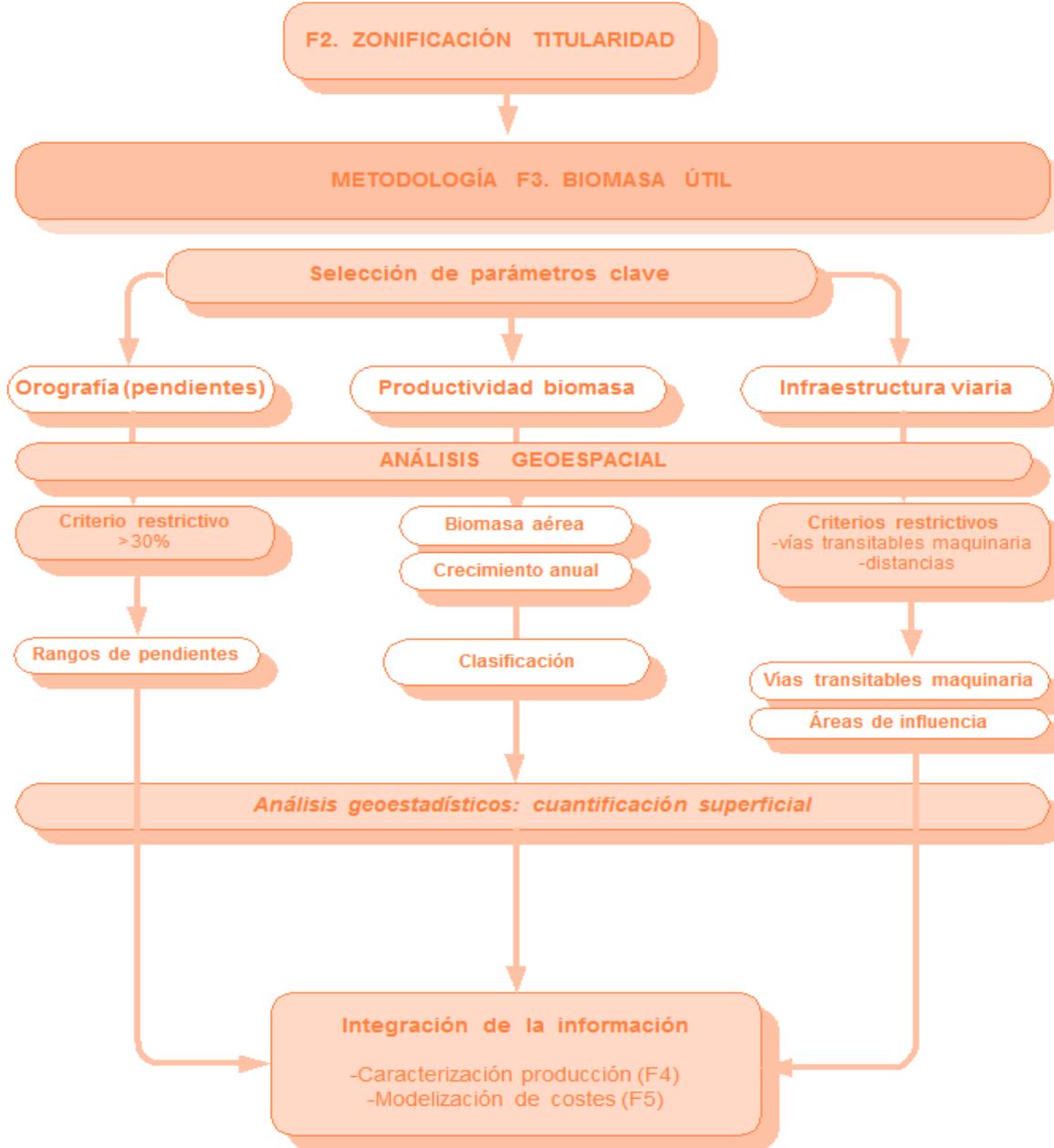
70% *P. halepensis*



40% *P. sylvestris*

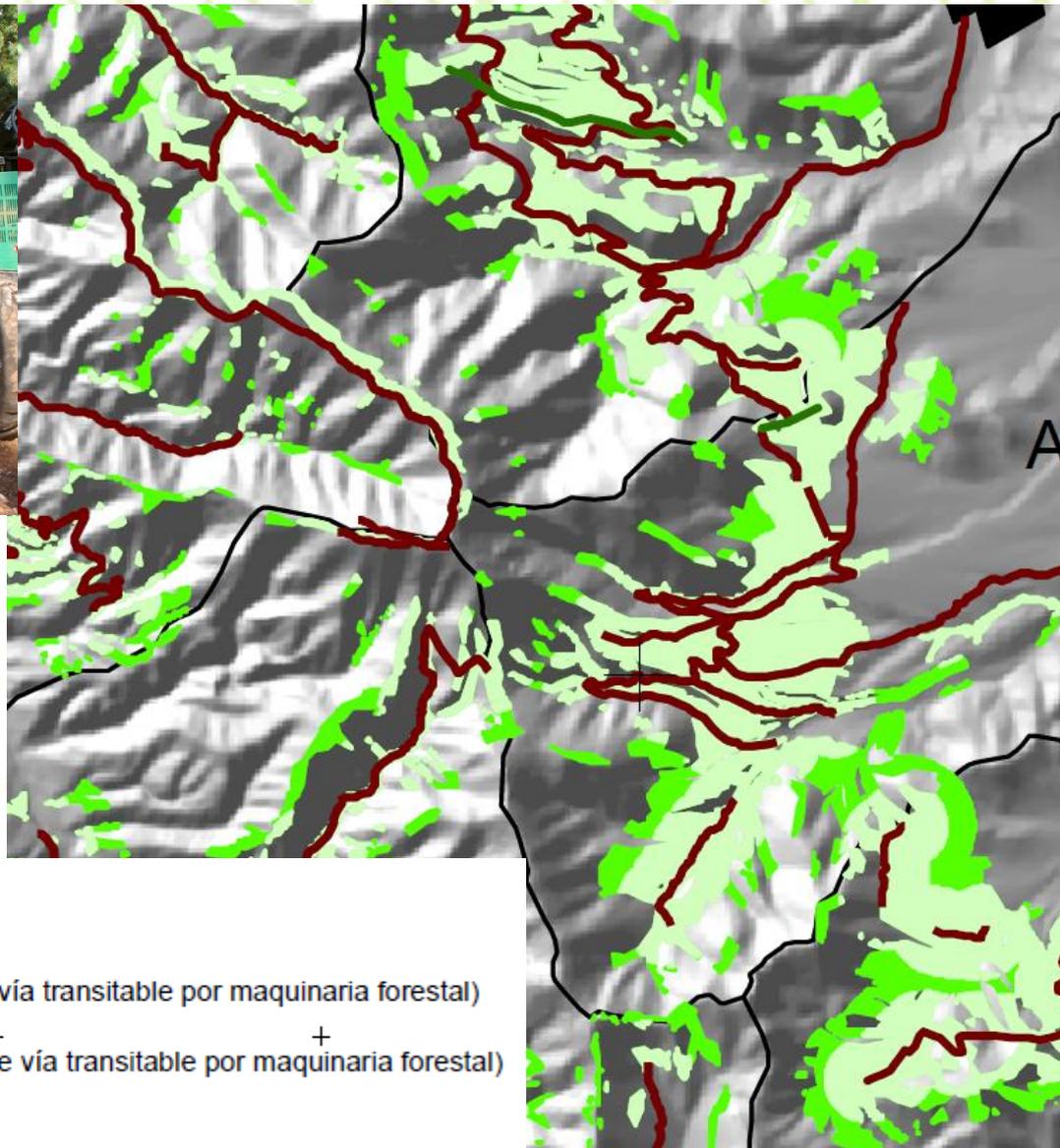
6% *P. nigra*

60% *Q. pyrenaica*



Ejemplo: Información

- Superficie: 258 172.3 ha
- Superficie forestal: 117 452.90 ha
- Existencias biomasa aérea: 6 942 061.766 t
- Productividad primaria: 90 158.39 t/año
- Aplicando criterios de viaria y pdte <10%
(8 037 ha y 651 877 t)



— CAMINOS

— CORTAFUEGOS

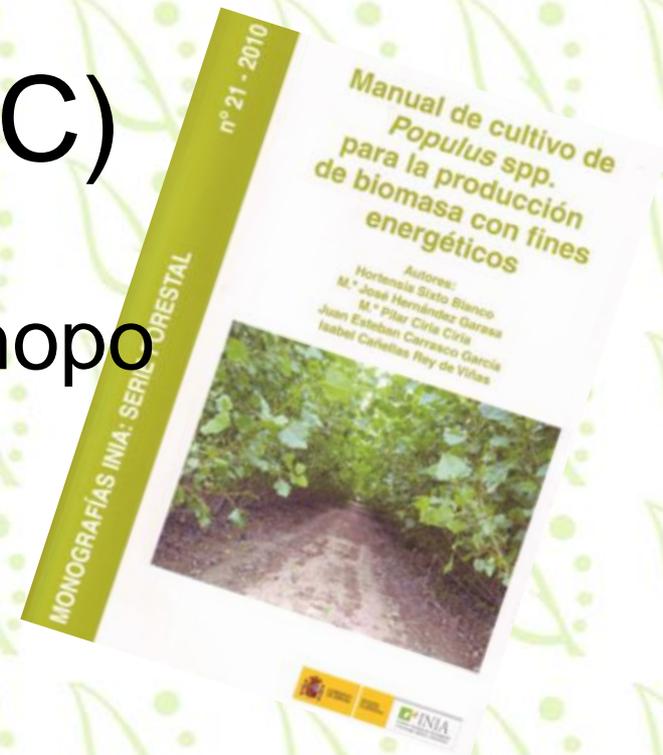
■ Biomasa útil (criterio < 30% pendiente; < 300 m de vía transitable por maquinaria forestal)

■+ Biomasa útil (criterio < 30% pendiente; 300-500 m de vía transitable por maquinaria forestal)

■ Núcleos de población

Plantaciones (SRC)

- Discusión sobre especies: Chopo
- Discusión sobre clones
 - Clones
 - Aspectos legales (certificación)
 - Suministro
- Estaquilla
 - segmento tallo 1 año 20-35 cm > 2cm > 2 yemas



Densidad /diseño/turno

- Filas simples: 40-80 cm // 150-300 cm
- Filas dobles: 70-80 cm // 200-300 cm
- Filas > 100-150 m mecanización
 - Cuidado grandes dimensiones x astillado
- Turno: 2-5 años (+d -> -t)
- Considerar ciclo vida del cultivo (optim. costes)
- Tamaño corta = f(maquinaria) $d < 15\text{cm}$.

Terreno

- Suelo suelto arcilla < 15%
- pH 6-8
- MO > 2%
- Caliza activa < 6%
- NO sal

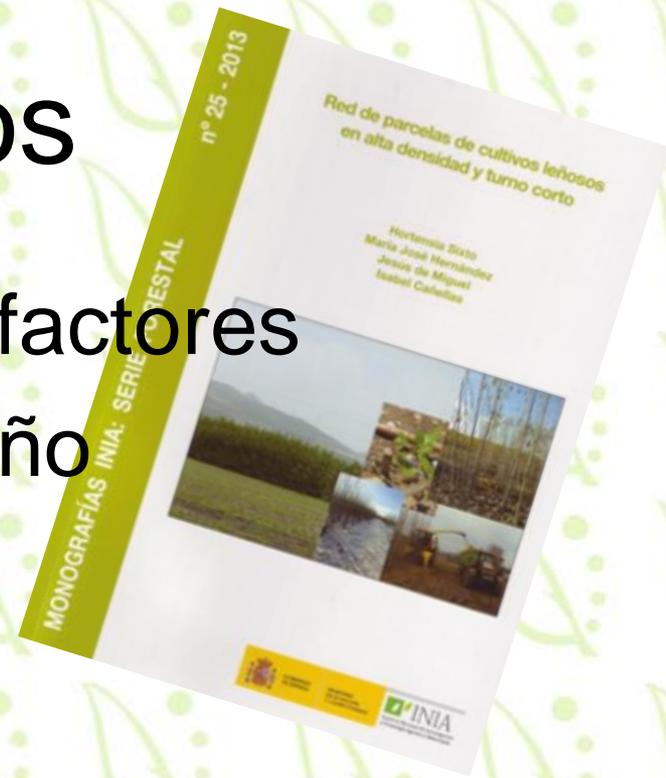
- **RIEGO (1l/gr ms año)**
 - Gravedad o goteo (pros/cons)
 - NO aspersión**

“Cultivo”

- Acondicionamiento parcela
 - Nivelado, Laboreo, Veg. acc., fertiliz, **Ganado**
- Plantacion
 - Manual / mecanizada
- Control hierbas
 - Mecánico & químico
- Control plagas
 - Hongos (royas) insectos (perforadores)

Rendimientos

- Muy dependiente de varios factores
 - 9 – 16 – 20 y >... t ms /ha año
 - Incluir costes explotación / logística
 - Agrupación producción y **productores**
- Unión...**



Gracias por su atención



JORNADA SOBRE BIOMASA COMO FUENTE DE CALOR EN ÁREAS RURALES Miércoles 20 de abril

- 16.00 h** Apertura institucional de la jornada Marta Barba (CITA)
- 16.10h** Biomasa forestal para aprovechamiento energético Eduardo Notivol (CITA Aragón)
- 16.30h** Calor renovable con biomasa, perspectivas y rol de la agrobiomasa Daniel García (AVEBIOM)
- 16.50h** El uso de agrobiomasa para usos térmicos. Combustión y buenas prácticas y casos de éxito Jaime Guerrero (CIRCE)
- 17.10h** Redes de calor en Teruel Andrea Lacueva (A&C Energía)
- 17.30h** Taller Diálogo: Propuestas para expandir el uso de biomasa y generar nuevos usos como fuente de calor Dirigido por Daniel García (Avebiom) y Carlos Baraza (Coleg. Ing. Tec. Forestal)
- 18.30h** Vino español

Organiza:



Eduardo Notivol

Dpto. Sistemas Agrícolas, Forestales y
Medio Ambiente