

LA AGROFORESTERÍA CON ÁRBOLES DE RÁPIDO CRECIMIENTO

DESDE EL PAISAJISMO Y LA ARBORICULTURA HASTA LA AGROFORESTERÍA

AUTOR:
JAN WEGER

MÓDULO 9



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





OBJETIVO DEL MÓDULO



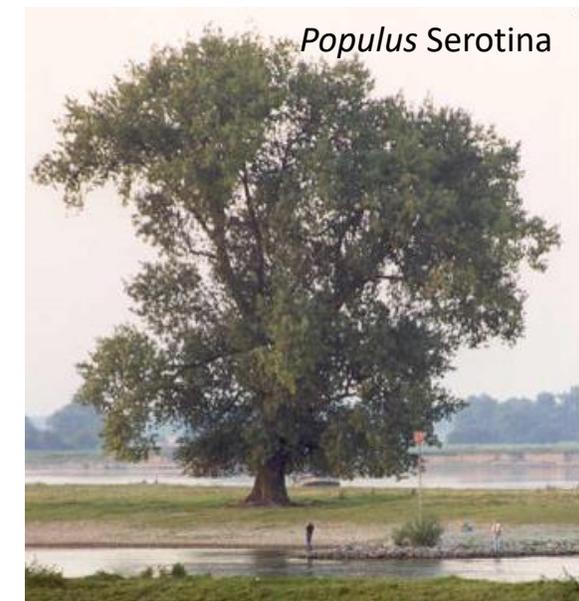
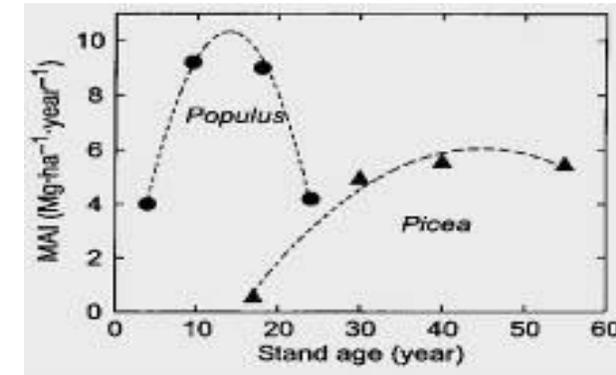
- Definir los árboles de crecimiento rápido
- Definir los principales tipos de sus puestos (culturas)
- Definir la agroforestería de los cinturones de árboles rebrotados (AFS-CAR)
- Explicar los principios fundamentales y la agronomía
- Aspectos económicos actuales
- Revise brevemente la situación de la ASF - CAR en la UE





ÁRBOLES DE CRECIMIENTO RÁPIDO

- Rápido crecimiento de los tallos y raíces en las primeras dos décadas después de la plantación.
- Alta producción de biomasa / rendimiento (en las primeras 2 décadas después de la plantación).
- $> 10 \text{ m}^3/\text{ha/año} = 4,5 \text{ t(seca)/ha/año}$ (Rodales forestales/Arboricultura; IUFRO).
- $> 180 \text{ GJ/ha/año} = 10,0 \text{ t(seco)/ha/año}$ (bioenergía).
- Servicios eficientes de los ecosistemas (protección de la erosión, biodiversidad).
- Amortiguación de condiciones climáticas extremas (sombreado/enfriamiento, retención de agua).
- Enriquecimiento del humus del suelo (caída de hojas) y secuestro de carbono (raíces).
- Captación de metales pesados.
- Seleccionados y criados durante 200 años para su uso con fines múltiples en bosques y tierras agrícolas, incluida la agrosilvicultura y los sitios devastados.
- **Se utiliza cada vez más para la producción de biomasa para uso energético y material en tierras agrícolas.**

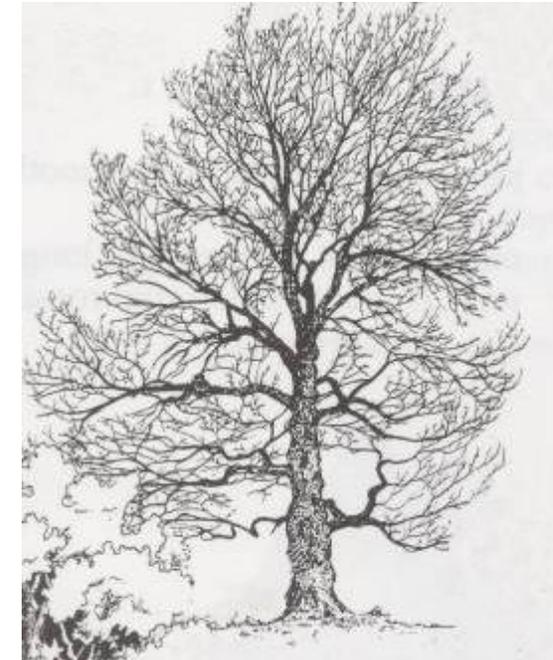




ÁLAMO Y SAUCE - RICO RECURSO NATURAL



- 35 especies de álamo (árbol del pueblo por los romanos).
- 350 especies de sauces (imágenes en la Biblia, vallas).
- Amplias gamas naturales y amplitudes ecológicas de algunas especies naturales (*Salix caprea*, *Salix fragilis*, *Populus nigra*, *P. deltoides*, álamos balsámicos).
- Fácil hibridación natural y reproducción controlada: cientos de variedades que dominan los paisajes (*P. x canadense*, *Salix x fragilis*).
- Rasgos interesantes para la cría: resistencia horizontal a las royas (*P. nigra*), gran amplitud ecológica, absorción de metales (*S. caprea*).
- Especies en peligro de extinción por actividades antropogénicas - destrucción de los hábitats naturales y reproducción con especies introducidas (*Salix daphnoides*, *Populus nigra*).
- Se reproduce mayormente de manera vegetativa, por medio de esquejes, varillas.





ARBORICULTURA Y SILVICULTURA



Surtido: principalmente *P. x canadensis*, (*P. nigra*)
Densidad: 620 pc / ha
Rotación: 8-25 años (optim.)
Producto: papel, madera en rollo, cerillas



REBROTE DE ROTACIÓN CORTA (RRC) con álamo y sauce



> 35000 ha en la UE (sauce en el norte,
álamo en el sur)

Surtido: Álamos y sauces
Densidad: 6000 - 15000 pc / ha
Rotación: 2-6 (8) años
Cosechas: 3-7 x
Tiempo de vida: 15-25 años
Producto: astillas de madera,
leña



RRC - INNOVACIONES, “ PRÁCTICAS”



Álamo RRC para autoabastecimiento de leña

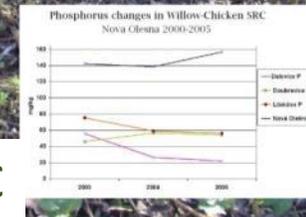


Surtido: Álamos y posiblemente sauces
Densidad: 2000 - 5000 pc / ha
Rotación: 5-8 años
Cosechas: 3-4 x (?)
Tiempo de vida: 15-20 años
Producto: leña, astillas de madera, leña...

Diseño: Estándar o leña RRC
Producto: madera y alimentos
(por ejemplo, Bio-huevos)



Agroforestería RRC





SISTEMAS AGROFORESTALES CON CINTURONES DE ÁRBOLES REBROTADOS



Los sistemas agroforestales con cinturones de árboles rebrotados (CAR) combinan el tradicional cultivo en callejones (hileras de árboles en tierras agrícolas) con rebrote de rotación corta (plantaciones de árboles densos que se cosechan repetidamente cada 3 a 9 años). CAR:

- Servicios ambientales: rodales de árboles estrechos con un entorno forestal excelente para la protección del suelo, un paisaje fresco y beneficioso para muchos organismos.
- Productos económicos: biomasa renovable (astillas de madera, leña, surtido de madera) y pequeños frutos.



Cinturones de árboles rebrotados con álamos y robinia en tierras de cultivo en Forst, Alemania; Foto: D. Freese

Cinturones de árboles rebrotados con álamos (Max-4) en pastizales en Hrusice, CZ

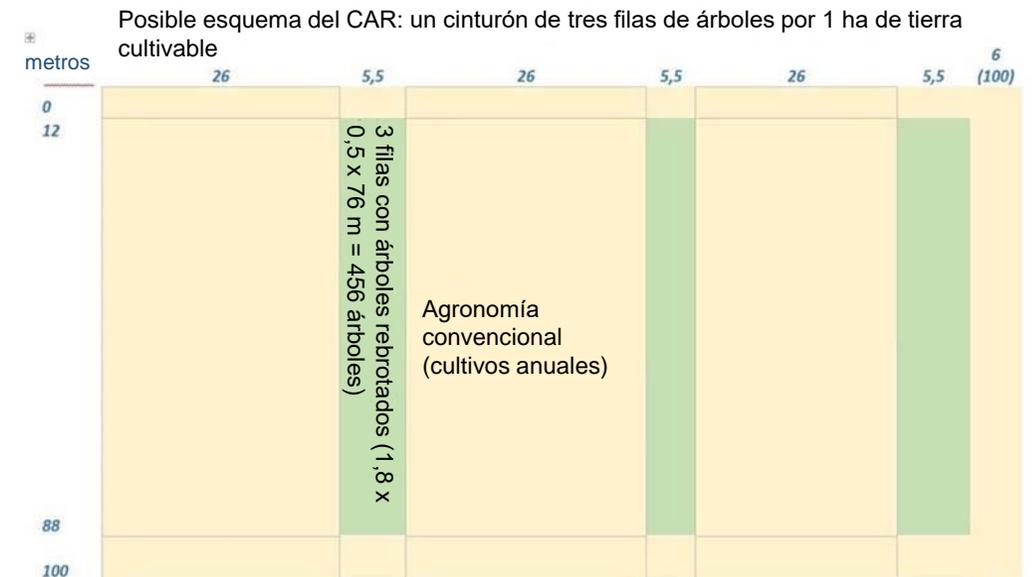


LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LOS CAR



Los sistemas agroforestales con cinturones de árboles rebrotados pueden establecerse y cultivarse en diversas variantes, según las condiciones del lugar y las necesidades del agricultor. Para optimizar los beneficios ambientales y económicos, se recomiendan los siguientes parámetros de los CAR para los grandes campos (más de 20 ha):

- dos a cuatro filas de árboles plantados en el esquema $1.8-2.2\text{m} \times (0.25 - 0.5\text{m})$,
- planta de 2 a 4 cinturones por 1 ha a una distancia de 24-40 metros,
- dejar pasajes para la mecanización (6 - 12 m) en el borde o en un lugar adecuado,
- utilizar especies y variedades de árboles con buena capacidad de rebrote, tanto nativas como introducidas, por ejemplo, álamo, sauce, aliso, fresno, roble, tilo, avellanos, etc.





PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA CAR: AGRONOMÍA



- Plantar los esquejes (plantas) a principios de la primavera (III-V) o a finales del otoño (XI) en un suelo arado y libre de malas hierbas.
- La hierba (mecánica o química) durante los primeros seis meses.
- Los períodos de cosecha (rotación) del CAR pueden variar entre 2 y 10 años, dependiendo de las especies de árboles, su crecimiento, el producto final y la situación del mercado.
- Cosecha con mecanización forestal o agrícola estándar (cosechadora de forraje de maíz con estándar de cabeza de corte especial, sierra de cadena, astilladora de madera).





PRODUCTOS Y SERVICIOS





OPINIÓN ECONÓMICA SOBRE LOS CAR



Los buenos rendimientos de los CAR serían de entre 15 y 20 toneladas/ha de CAR/año de biomasa fresca (astillas de madera) en promedio de todo el tiempo de producción. Tales rendimientos pueden esperarse en buenos sitios para árboles rebrotados, por ejemplo, suelos buenos y moderadamente húmedos. El costo de establecimiento de un CAR (considerando el esquema antes descrito de 3 cinturones) podría ser de alrededor de 2000 euros/ha de AFS en las condiciones actuales de los países de Europa Central y Oriental.

Al adherirse a los principios de una buena agricultura y de una adecuada selección del lugar y de los árboles, la productividad económica de los CAR durante el período de 20 años de vida productiva de los árboles es comparable a la de los cultivos anuales. El rendimiento de los fondos invertidos es más corto y los costos de establecimiento son menores que en muchos otros sistemas de cultivo en callejones.



SITUACIÓN ACTUAL DE LA AGROSILVICULTURA CON ÁRBOLES REBROTADOS EN EUROPA



Los CAR como tal no se han introducido todavía en la UE como medida de la PAC, aunque aparece en algunos países bajo diferentes tipos y esquemas. En Sajonia, Gales y en la República Checa se pueden encontrar diferentes tipos de plantaciones de CAR multifuncionales o de investigación que documentan los parámetros ambientales y económicos de este AFS.

Al incluir las CAR en la cartera de sistemas agroforestales apoyados y aceptados, los agricultores obtendrán un procedimiento agronómico multifuncional y potencialmente viable desde el punto de vista económico que puede establecerse de manera flexible para abordar situaciones y necesidades específicas de las tierras y los sitios. Los CAR serían también una medida eficaz de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.



RESUMEN DEL MÓDULO



LECCIÓN APRENDIDA

- **AFS-CAR producen biomasa renovable** demandada (astillas de madera, leña, surtidos) para la **bioenergía** y la **bioeconomía** locales.
- **Flujo de efectivo más rápido** (participación económica) que el clásico cultivo en callejones (ingresos cada 3-6 años).
- Los CAR crean "**setos o bosques estrechos**" con un **entorno de bosque pequeño**, que es beneficioso para muchos organismos (biodiversidad) y eficaz para amortiguar los extremos climáticos (erosión, calor). **Secuestra el carbono** (madera, hojas) en las **capas más profundas del suelo**, así como en la superficie (raíces viejas y hojas).
- Riesgo de daños a los **nuevos esquejes** o a las pequeñas plantas de la agricultura convencional.

"El proyecto AGFOSY ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea, con el número de referencia 2018-1-CZ01-KA202-048153. Esta publicación refleja únicamente las opiniones del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella".

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

