

Curso sobre mitigación de los efectos adversos del Cambio Climático mediante programas de reforestación
Cartagena de Indias(Colombia), 12-16 septiembre 2016

Materiales de base, criterios de uso y MFR

Eduardo Notivol

Unidad de Recursos Forestales

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

enotivol@cita-aragon.es



¿Dónde y Cómo?



Categorías MFR

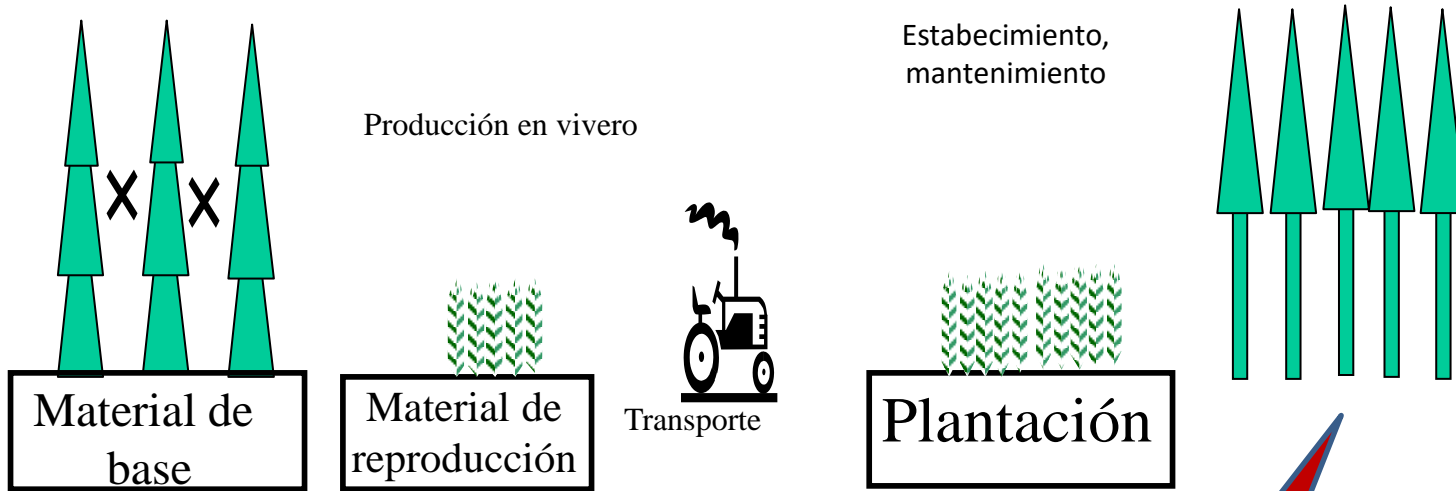
+ información → + calidad



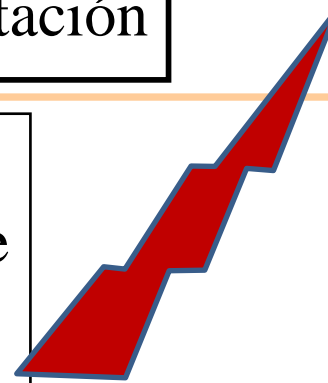
LO QUE SABEMOS ES UNA GOTA DE AGUA,
LO QUE IGNORAMOS ES EL OCÉANO
(ISAAC NEWTON)



Uso de material forestal de reproducción en reforestación



Cuales son las características que deseamos en nuestras plantaciones futuras?



Variabilidad

Existe



Tratar y entenderla

Modelizarla y controlarla

Utilizarla



Categorías MFR y Mat de Base

En el proceso de reforestación utilizaremos MATERIALES FORESTALES DE REPRODUCCION

4 categorías: IDENTIFICADO / SELECCIONADO / CUALIFICADO / CONTROLADO



Tipo material de base	Identificada (amarillo)	Seleccionada (verde)	Cualificada (rosa)	Controlada (azul)	Forma de obtener el
Fuente semillera	X				Polinización abierta
Rodal	X	X		X	Polinización abierta
Huerto semillero			X	X	Polinización abierta
Progenitores de familia(s)			X	X	Polinización abierta /controlada
Clon			X	X	Propagación vegetativa
Mezcla(s) de clones			X	X	Propagación Vegetativa
Identificación	Origen	Origen	Individuos / Clones	Individuos / Clones	
Tipo de selección	Sin selección	Selección masal	Selección individual/Clonal	Selección masal /individual /clonal	
Evaluación /Ensayos	Ninguno	fenotípica	fenotípica	genética	



Catálogo Nacional de Materiales de Base

<i>CATEGORÍA MFR</i>	Identificado
<i>IDENTIFICACIÓN</i>	Etiqueta amarilla Nombre de la región de procedencia
<i>SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN</i>	OCDE RD Español Directiva 1999/105/CE
<i>MATERIAL DE BASE</i>	Fuentes semilleras /rodal Inventario de montes de origen conocido
<i>CALIDAD GENÉTICA</i>	Sin selección fenotípica No garantiza superioridad genética
<i>VARIABILIDAD</i>	Base genética amplia
<i>USO</i>	Ensayos de procedencia Homologación ecológica /separación geográfica RIUs



Catalogo Nacional de Materiales de Base

<i>CATEGORÍA MFR</i>	Seleccionado
<i>IDENTIFICACIÓN</i>	Etiqueta verde Nombre de la región de procedencia
<i>SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN</i>	OCDE UE /Directiva 1999/105 RD Español
<i>MATERIAL DE BASE</i>	Rodal selecto
<i>CALIDAD GENÉTICA</i>	Selección fenotípica Adaptación Superioridad genética no evaluada
<i>VARIABILIDAD</i>	Base genética amplia
<i>USO</i>	Ensayos de procedencia Homologación ecológica RIUs



Material de base: rodal (selecto)



otiembre 2016



(V) Requisitos de selección

Ejemplo de ficha de comprobación de los requisitos de los materiales de base para su aprobación

Indicar la superioridad frente a otros rodales de la región de procedencia.

Protocolo de evaluación seguido:		
Nombre del rodal:	Valor rodal	Valor región de procedencia
Criterios y Caracteres evaluados		
4. Edad y desarrollo - Edad de evaluación - Altura media /dominante: - Diámetro medio:		
6. Capacidad de adaptación		
7. Salud y resistencia: - Presencia de plagas - Presencia de enfermedades - Daños por salinidad - Daños por sequía - Daños por frío		
8. Producción en volumen de madera - Producción m ³ /ha/año: - Crecimiento medio		
9. Calidad de la madera: - Densidad: - Presencia de fibra revirada: - Presencia de nudos:		
10. Forma o pauta de crecimiento: - Rectitud del fuste - Ramificación - Angulo y grosor de ramas - Inclinación del fuste - Poda natural - Bifurcación		
13. Producción de corcho - Cantidad de corcho - Calidad (cata)		
14. Estado sanitario del corcho - Presencia de organismos nocivos (%)		
13. Producción de fruto - Cantidad de fruto - Calidad:		
14. Estado sanitario del fruto - Presencia de organismos nocivos (%)		

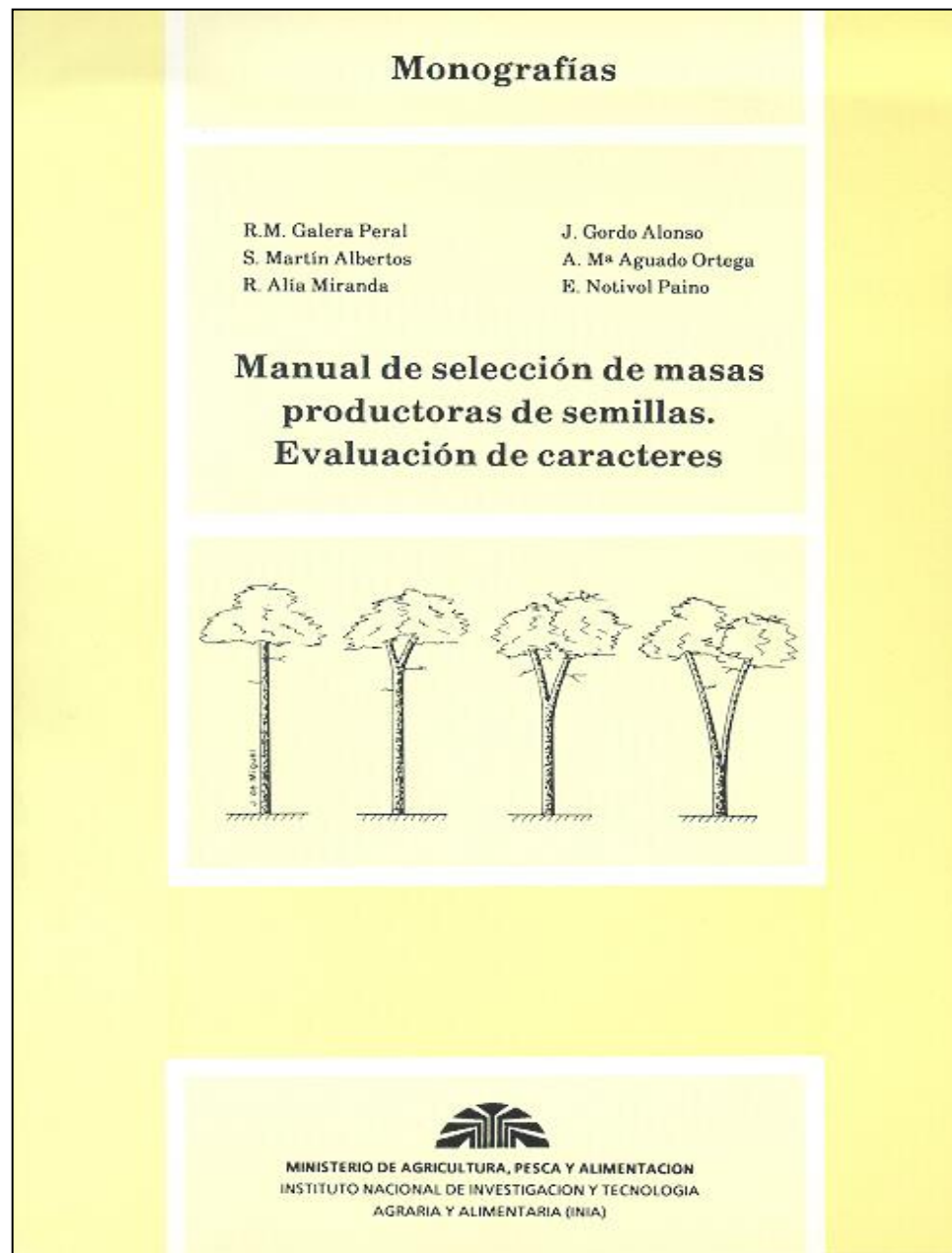
Para rellenar esta ficha, se procede a realizar un muestreo en el rodal. Se recoge un ejemplo de las fichas de evaluación de rodales utilizada por la DGB (sigue el protocolo marcado por Galera *et al.* 1997).

Ejemplo de ficha resumen de los valores medios de un rodal

CATÁLOGO NACIONAL DE MATERIALES DE BASE DGB - INIA							
Resumen de caracterización fenotípica							
ESPECIE:							
REGIÓN DE PROCEDENCIA:							
CÓDIGO:							
NOMBRE DE LOCALIZACIÓN:							
SITUACIÓN							
Monte:						Pertenencia:	
Identificación:						Superficie (ha):	
DATOS CARACTERIZACIÓN							
Fecha:						Nº zonas:	
Técnico 1:						Nº líneas:	
Técnico 2:						Nº árboles:	
Técnico comunidad:						Técnico monte:	
Técnico provincia:						Agente forestal:	
CARACTERES DE FORMA		1	2	3	4	5	6
Fuste	Rectitud						
	Bifurcación						
	Inclinación						
Ramas	Angulo						
	Grosor						
Copa	Tamaño						
	Densidad						
Producción	Frutos/ Floración						
Estado sanitario		Enfermedades		Plagas			
CALIDAD PRODUCTIVA	25	I	II	III	min.	max.	media
Edad							
Diámetro normal							
Altura total							
Altura cruz							
Espesura							
LOCALIZACIÓN							
Pendiente (%)		Orientación		Altitud (m)			
Longitud-UTM X		Latitud-UTM Y		Huso:	Error: +/- m		
VEGETACIÓN							
OBSERVACIONES							



Estandarización



Catalogo Nacional de Materiales de Base

<i>CATEGORÍA MFR</i>	Controlado
<i>IDENTIFICACIÓN</i>	Etiqueta azul Referencia al material de base
<i>SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN</i>	OCDE UE / Directiva 1999/105 RD Español
<i>MATERIAL DE BASE</i>	Rodal controlado Huertos semilleros Progenitores de familia Clones Mezcla de clones
<i>CALIDAD GENÉTICA</i>	Selección genotípica Superioridad demostrada
<i>VARIABILIDAD</i>	Base genética estrecha
<i>USO</i>	Identificación del material Minimizar riesgos



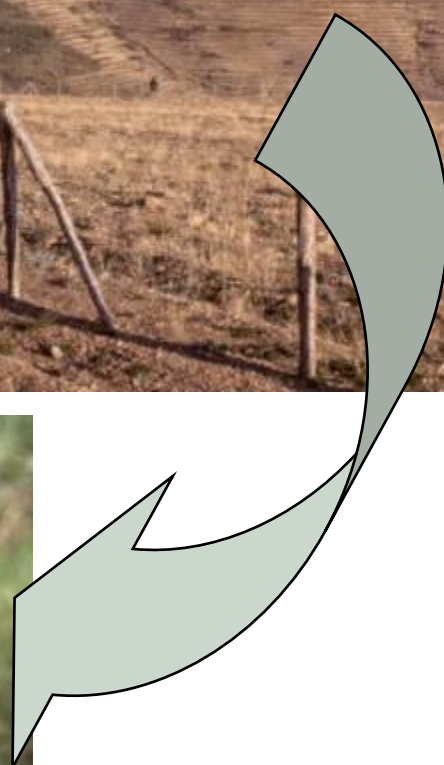
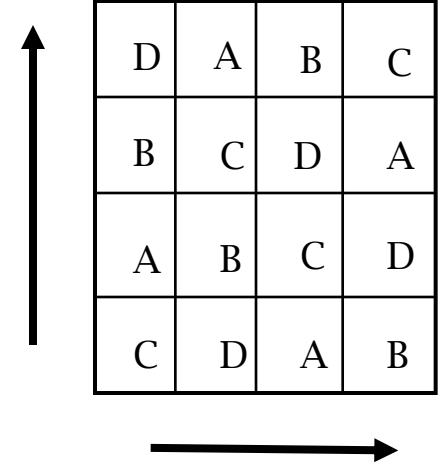
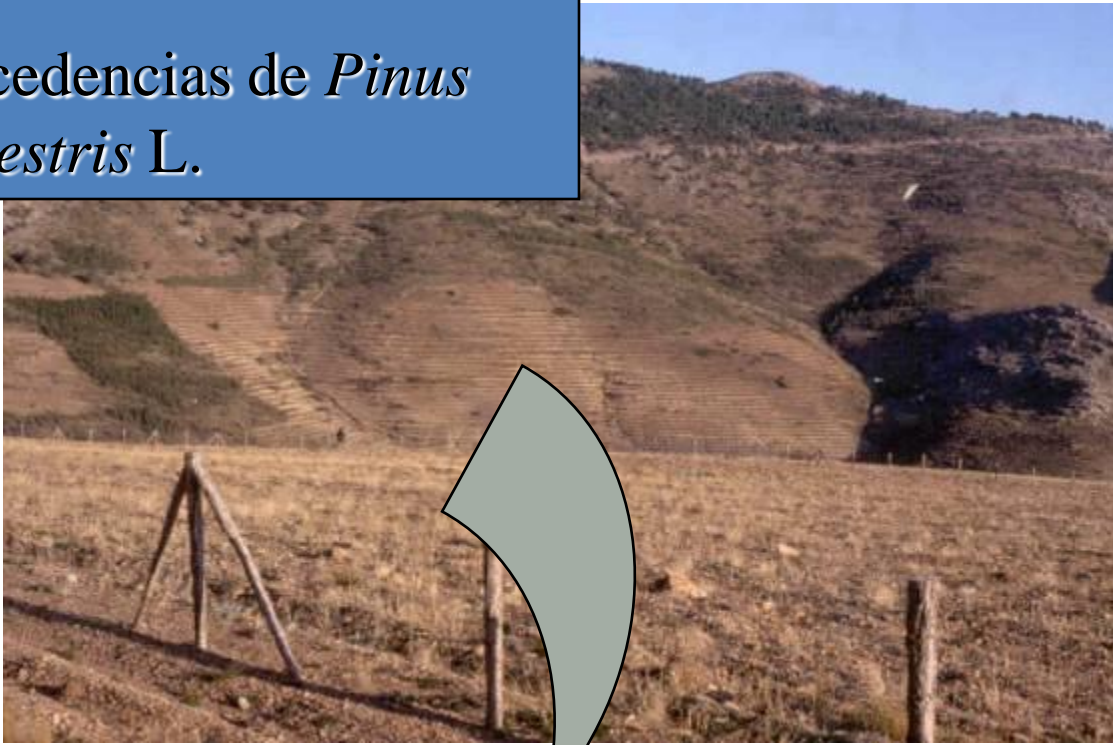
Controlado

- Obtenidos de rodales, huertos semilleros, progenitores de familias, clones o mezclas de clones
- Superioridad del MFR demostrada mediante ensayos comparativos o:
 - estimación de la superioridad de los MFR basada en la evaluación genética de los componentes de los MB
- Exigencias en Anexo V



Ensayos de campo.

Procedencias de *Pinus sylvestris* L.

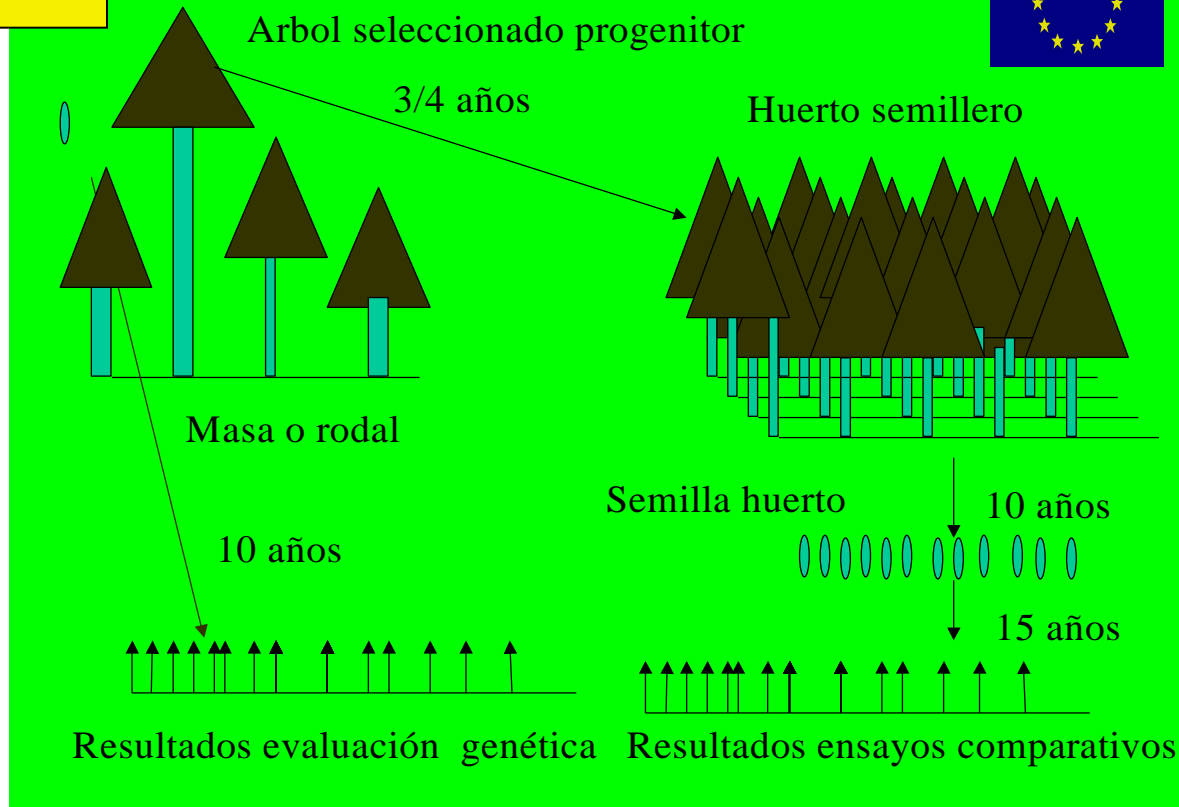


efectos adversos del Cambio Climático mediante programas de reforestación. Cartagena de Indias, 12-16 septiembre 2016



Tipos de ensayos

DIRECTIVA 1999/105/CE DEL CONSEJO



- Ensayos de los componentes de los materiales de base
- Ensayos de materiales de reproducción
- Ensayos precoces



Requisitos para todas las pruebas

a) Generalidades

- MB deben satisfacer requisitos de Anexos III o IV
- Los ensayos deben *prepararse, presentarse, llevarse a cabo e interpretarse los resultados* con procedimientos reconocidos internacionalmente
- Los materiales de reproducción deben compararse con uno o preferiblemente varios modelos admitidos o preseleccionados

b) Caracteres

- Ensayos concebidos para caracteres determinados que deben indicarse
- Adaptación, Crecimiento, Factores de importancia bióticos y abióticos. Otros caracteres importantes al fin específico previsto



Requisitos para todas las pruebas

c) Documentación

- Disponibles para el Organismo Oficial:

d) Instalación de los ensayos

- Gestión adecuada
- *Perfil* estadístico válido

e) Análisis y validez de resultados

- Métodos estadísticos reconocidos
- Libre disposición de metodología utilizada y resultados
- Región de probable adaptación



Requisitos para evaluación genética de los componentes de los MB

a) Se pueden evaluar los componentes de:

- Huertos semilleros, progenitores de familias, clones y mezclas de clones

b) Documentación

c) Procedimiento de los ensayos

- Valor genético de cada componente en +2 lugares
- Superioridad de los MFR estimada por los valores genéticos de los componentes y el esquema de cruzamiento
- Ensayos de evaluación y cálculos aprobados por el Organismo oficial

d) Interpretación

- Se utilizará una población de referencia



Ensayos precoces

- Se pueden admitir ensayos de vivero, invernadero y laboratorio para la admisión condicional o para la admisión final
- Debe existir una alta correlación con resultados en campo



Criterios orientadores para las condiciones de recolección de materiales de reproducción (frutos y semillas) en fuentes semilleras y rodales (*categoría identificada*)

- Las zonas de recolección deben comprender uno o varios conjuntos de árboles repartidos y suficientemente numerosos para asegurar una fecundación cruzada suficiente que evite los efectos desfavorables de la endogamia. No está autorizada la recolección de los árboles aislados (en parques, por ejemplo) y de alineamientos (en particular, de los setos silvestres o de plantaciones de pequeña longitud al borde de carreteras).
- No han de existir genotipos de otro origen en la proximidad que puedan contaminar la semilla recolectada.
- Debe declararse la región de procedencia, la situación y la altitud o franja de altitud del lugar donde se recogen los materiales forestales de reproducción.
- La recolección se ha de realizar cuando la producción de fruto o semilla se produzca en un número suficiente de árboles, para asegurar la suficiente diversidad genética de los lotes.
- Los individuos recolectados deben presentar claramente una adaptación a las condiciones ecológicas predominantes en la región de procedencia.
- Los individuos recolectados deben estar libres de ataques de organismos nocivos y presentar una buena resistencia a las condiciones edafo-climáticas desfavorables de la estación donde se encuentran, sin que se tengan en cuenta los daños accidentales causados por la contaminación atmosférica.
- La contribución de cada árbol a la cantidad total recolectada ha de ser similar, pues determina el tamaño efectivo de árboles madres de los que se recoge la semilla (ver cuadro 1) y es una forma sencilla y muy eficaz de controlar el parentesco en la semilla recolectada.



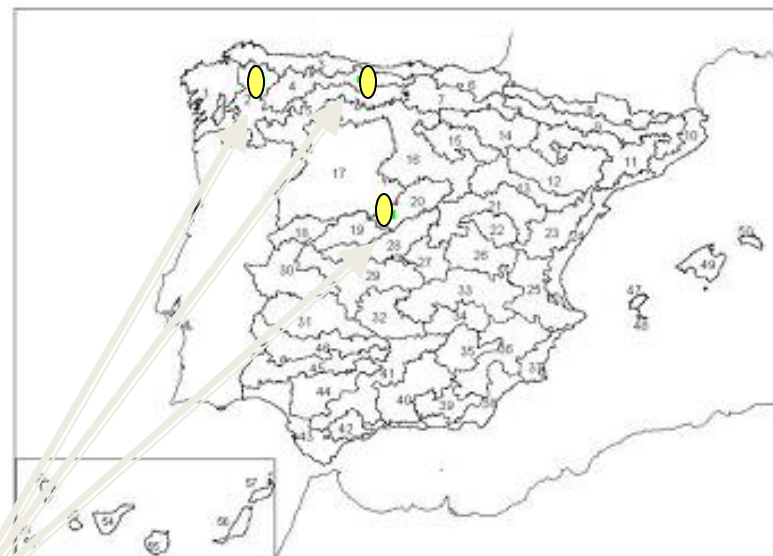
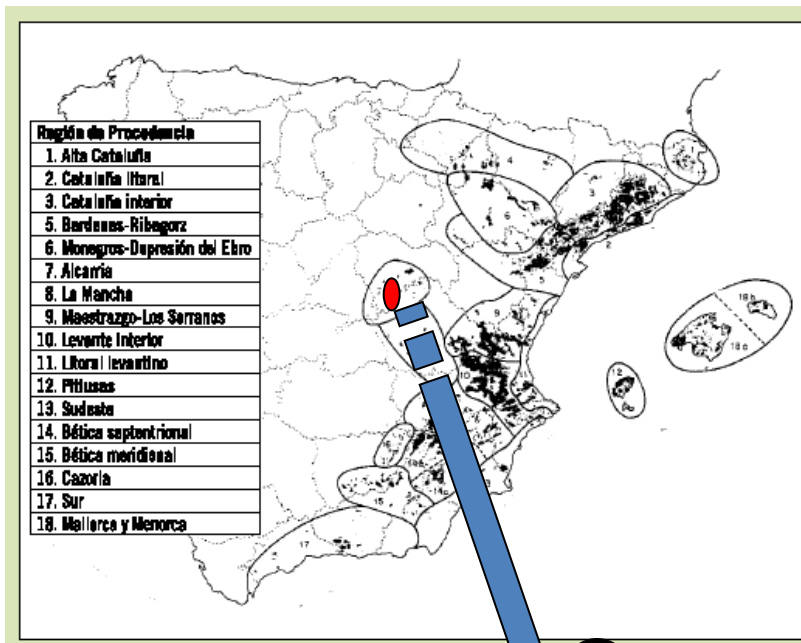
Normativa sobre MB y MFR

Regiones de procedencia y fuentes semilleras



Suministro de MFR: Unidad Básica
Region de procedencia

Uso de MFR: Zona de Utilización
Zona de Utilización



Material de base:
Localizado en Region 05

Material forestal de reproducción:
De la Region 05

Utilización:
Zone 02
Zone 04
Zone 20



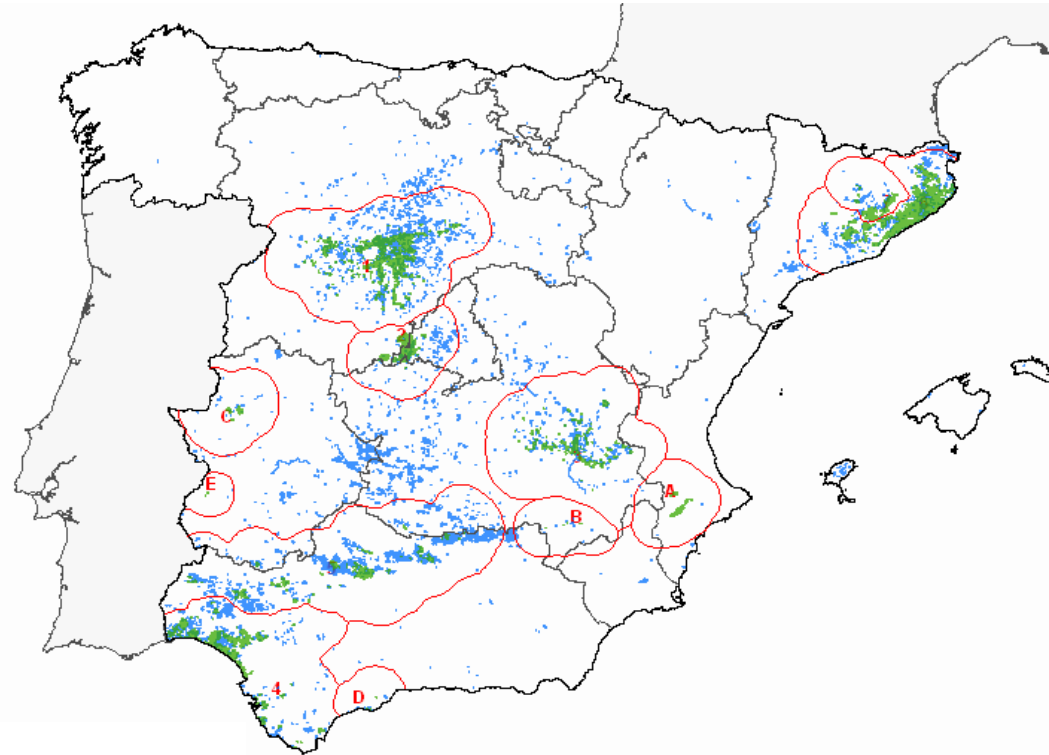
Recomendaciones de uso por homologación ecológica

TABLA 7

Recomendación de uso obtenidas por homologación fitoclimática entre regiones de procedencia y RIUs.

No se incluyen las regiones de Canarias

RIUs	Regiones de Procedencia					
	<i>F. sylvatica</i>	<i>P. halepensis</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. pinaster</i>	<i>P. pinea</i>	<i>P. sylvestris</i>
1				1a		10
2	1			1b		10
3	2-4			1a		10
4	1-2-5		7			10
5	3-5		2-7	2-9		1-8-10
6	7-8			1a		2
7	5-6-8	4	3	3-9		2-3-4
8	9-11-12		2-3			3-4-5-6-7
9	10-12-13-14	3-4	1-2-3-4-5		7	3-4-7
10		1-2		6-9-C	6-7	
11		3-6	3-4-5	6-B	6-7	4-7-16
12		3-5-6-14				
13		5-9-14	7	10		14-15
14		4-6-9	5-7	9		4-8
15	16-17		3-10	9		8
16		9-14	5-7-10	8-9	1	8-10
17		9-14		2-8	1	
18				1a-4-6		10
19		14	8-9	6	2	10-11
20	18	14	8-9	6-7	2	9-10
21		5-7-9	7	11-12		12-14
22		7	7	12-13		12
23		5-9	6-7	14-15		13-14-15
24		2-11-14	6	15-A-D		14-15
25		9-10	7-8	12-16-17	A	
26		8-9		12	1-3	
27		9-10-14		17	3	
28		9-14		6-17	2-3	
29				6-17	5	
30				5-6-17	5-C	
31				17	5	
32				17-E	5	
33		8-10-14		17	3	
34		14	8	17	3-B	
35		14-16	8	17-18		
36		14-15	8	17-18-F		
37		13				
38		13-14				
39		14-15-17	8	17-19		10-17
40		15-17	8	17-19		
41				17	3-5	
42		17		20-G		
43		14-17		17-20-G	4-D	
44				17	4-5	
45				17	5	
46				17	5	
47		12				
48		12				
49		18				
50		18				



Nivel de homologación de la especie

- No homologado o uso puntual
- Bajo
- Medio
- Alto

Homologación para *P. pinea*

ediante programas de reforestación. Cartagena de Indias, 12-16 septiembre 2016



Focal Point Seed Zones for White Spruce in Ontario

Delimitación de zonas
semilleras y de mejora a partir
de resultados de ensayos multi-
localidad



William H. Parker and Mark R. Lesser



Adelantándonos al CC: migración asistida

Concepto: frente a la intensidad y velocidad de los cambios climáticos, se ha postulado la conveniencia de desplazar especies, o variedades a zonas en las que hasta ahora no se consideraban adecuados por su nicho ecológico.

Simplificación: gradientes térmicos en zonas boreales, desplazamiento en latitud de las procedencias

En general se manejan muy pocas variables, en modelos muy simplificados

Grandes dudas sobre la complejidad de los síndromes adaptativos y/o interacciones entre especies; especies invasoras, etc.





Curso sobre mitigación de los efectos adversos del Cambio Climático mediante programas de reforestación. Cartagena de Indias, 12-16 septiembre 2016

