

# Inversiones rentables alternativas **en el** **campo Valenciano**

10 marzo 2016 · Valencia

**NUEVO MATERIAL VEGETAL  
PORTAINJERTOS DE ALMENDRO**

Organiza

Fundación para la Promoción de  
la Ingeniería Agronómica



**M. José Rubio-Cabetas**

**UNIDAD DE HORTOFRUTICULTURA –CITA-ARAGON**



# I. Impacto económico



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA,  
Y MEDIO AMBIENTE

## Agricultura amplía el plazo para resolver ayudas a almendros por la sequía

29 septiembre, 2015 in Noticias

encial productivo, prevenir el abandono de la actividad y el de  
e las cuales a día de hoy no existe una alternativa agrícola a

COMUNIDAD AUTÓNOMA	IMPORTE ( en euros)
ANDALUCÍA	316.100
COMUNIDAD VALENCIANA	240.000
<b>TOTAL</b>	<b>556.100</b>

melocotón, manzana, fresas y arándanos.

La cuantía a cada solicitante estará limitada por lo establecido en el Reglamento (UE) 1408/2013, que establece en 15.000 euros el importe total de las ayudas de minimis concedidas a una empresa durante cualquier periodo de tres ejercicios fiscales.

## LA ALMENDRA HACE HISTORIA

COSECHA

En plena campaña de recogida, los productores de almendra tienen la mirada puesta en las cotizaciones récord que ha llegado a alcanzar este fruto seco



Hasta hace apenas unos años, el cultivo de la almendra en Aragón era marginal. Hoy en día se ha convertido en una de las especies agrícolas que más alegrías están dando a los agricultores aragoneses. Su superficie ha crecido hasta ocupar más de 65.000 hectáreas, de las que unas 40.000 se encuentran en la provincia de Zaragoza, unas 14.000 en Teruel y cerca de 10.000 en Huesca. Y su producción –rozará este año las 13.000 toneladas– ha situado a Aragón en los puestos de cabeza del ranking nacional, que a su vez es el tercer productor mundial, solo superado por Estados Unidos y Australia, que ha irrumpido con fuerza en la escena productora.

Aunque en su inmensa mayoría el almendro aragonés está situado en tierras de secano, su avance ha tomado ritmo en los cultivos de riego, mucho más rentables gracias a su elevada produc-

Aragón, en plena campaña de recolección, espera este año que la producción de almendra ronde las 13.000 toneladas. REVALDO

## Aragón ayudará a Australia a aumentar su producción de almendra

EVA SERENO (ZARAGOZA) 30/06/2015 - 18:22 0 Comentarios

Tweet 11 Compartir 16 G+1 0 in Share Wow! 0

Más noticias sobre: AUSTRALIA ARAGON PRODUCTIVIDAD

✉ 📄 A+ A-

de los portainjertos de hoja roja del centro aragonés.

Ambas entidades han firmado un convenio de explotación de los los portainjertos de hoja roja del CITA 'Garnem', 'Felinem' y 'Monegro', siendo este el segundo acuerdo que

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), ha firmado un acuerdo con Almond Borrard, organismo que representa a más del 95% de los productores de almendra australianos, para la explotación

Google  
LinkedIn  
Compartir

RELACIONADAS

- Buena cosecha y precios altos se dan en la campaña de almendra
- UAGA prevé que la producción de almendra triplicará la de 2013
- Si el tiempo no lo



Agricultura / Otros / Más

## El melocotón es la fruta más producida España y almendro, el que ocupó más hectáreas

El olivar dedicado a aceituna de mesa ocupaba el año pasado un área de 164.377 hectáreas

06/10/2015

a 'fiebre del

A+

a a suelos de todo el

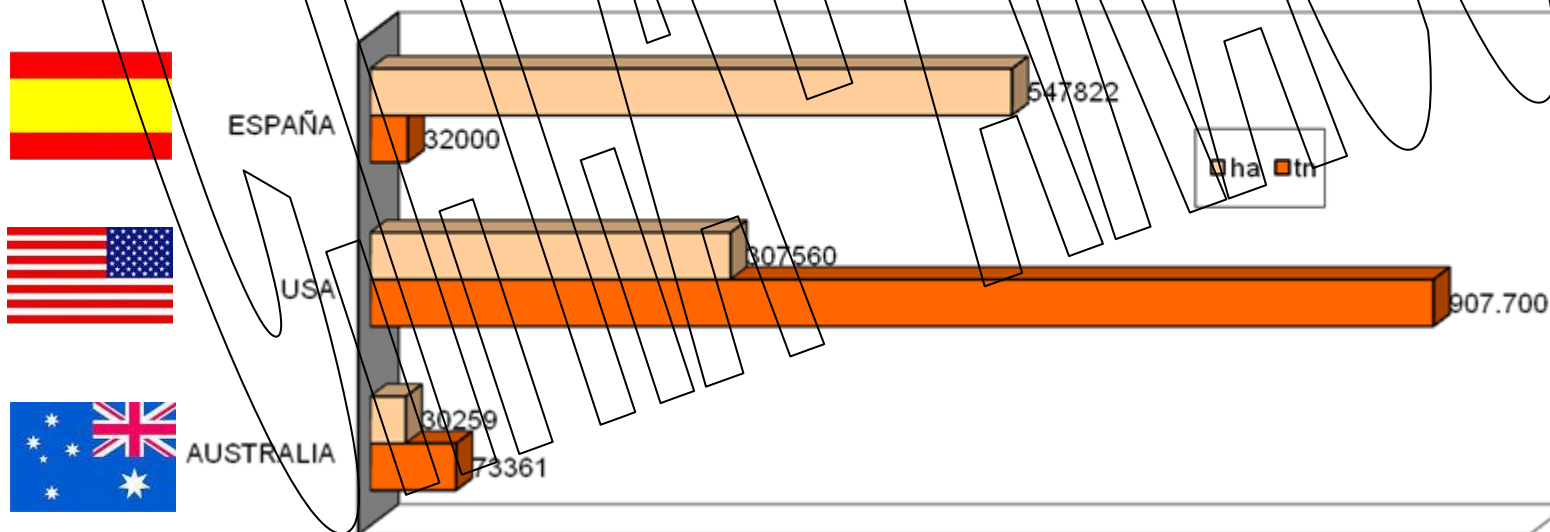


# I. Impacto económico

## Producción campaña 2015/2016 (tn almendra en grano)

Comunidad Autónoma	Producción 2014	Previsión 2015	Variación con 14/15	Variación 2015 sobre la media 2010-2014
Andalucía	13.000	13.330	2,54%	38,59%
Aragón	15.596	12.848	-17,62%	37,40%
Baleares	1.378	1.516	10,04%	-20,03%
Castilla-La Mancha	5.706	7.662	34,28%	88,24%
Cataluña	4.188	3.534	-15,62%	-4,41%
La Rioja	908	1.000	10,13%	33,80%
Murcia	3.545	5.848	64,94%	-8,47%
Navarra	205	215	5,11%	-18,13%
Comunidad Valenciana	4.200	6.000	42,86%	28,75%
Resto	487	520	6,78%	-5,52%
<b>Total</b>	<b>49.213</b>	<b>52.473</b>	<b>6,62%</b>	<b>27,23%</b>

## Hectareas vs Toneladas





# I. Impacto económico



**PASADO**

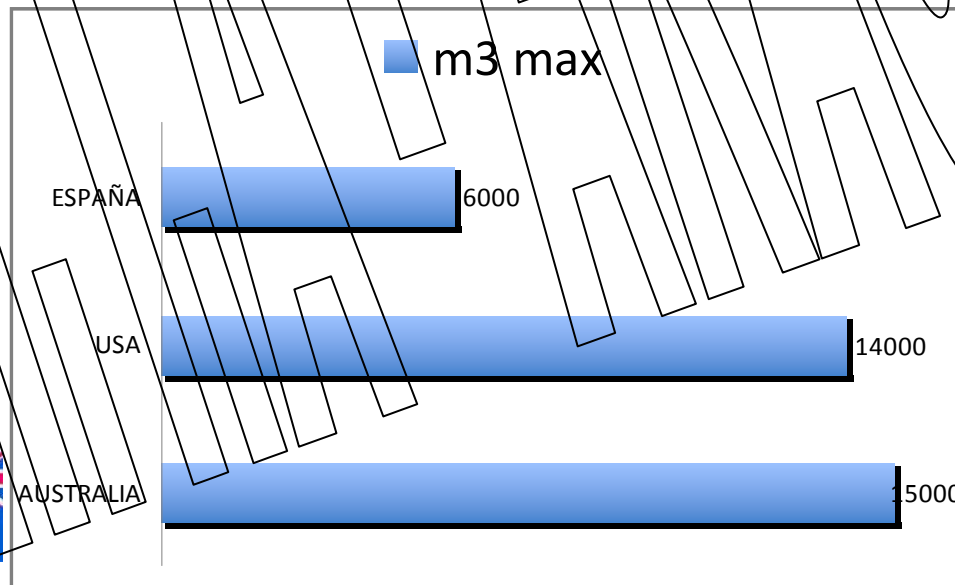
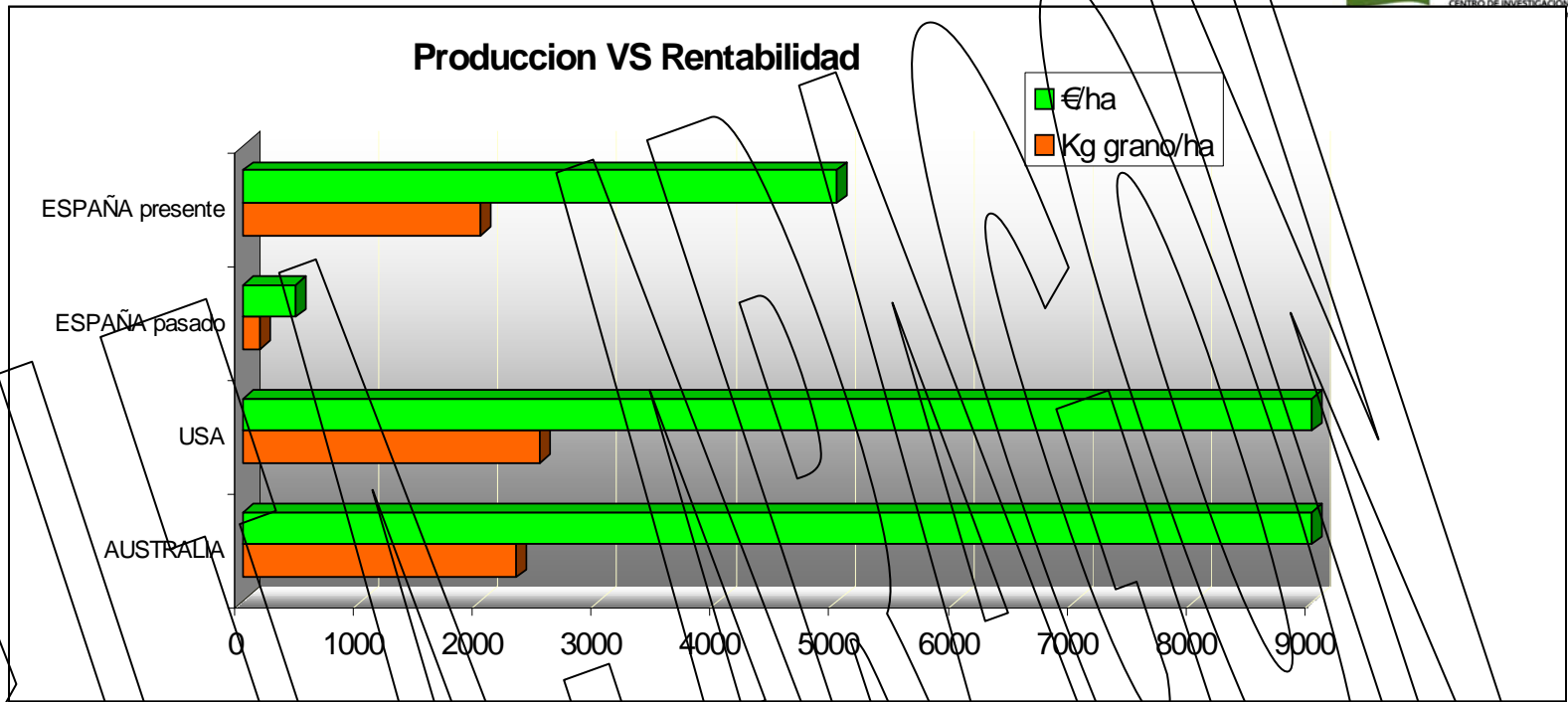


**PRESENTE**

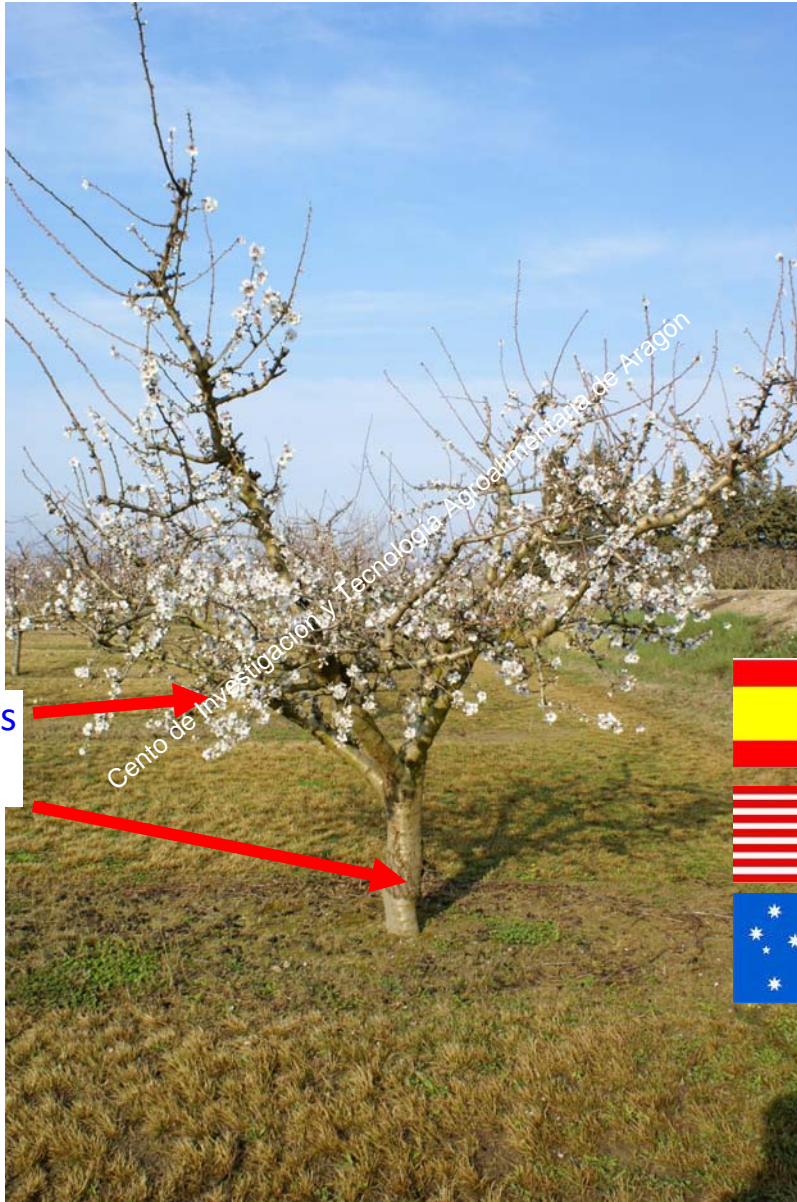




# I. Impacto económico



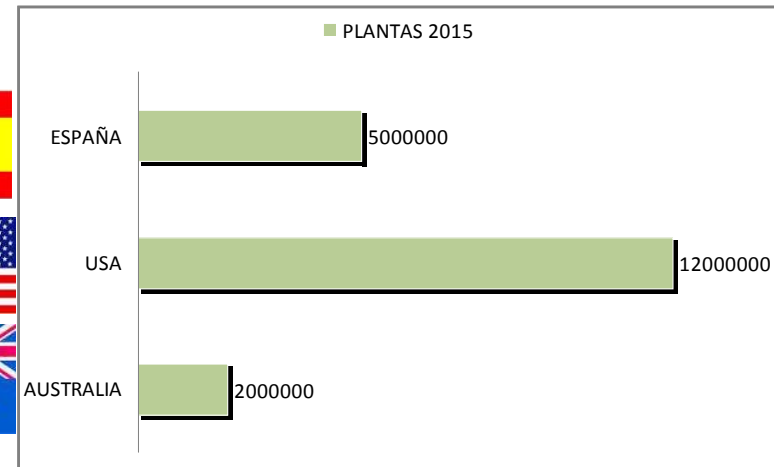
# II. Material Vegetal



- Variedades
- Patrones



## PLANTAS 2015





## PASADO

### Material vegetal

- Floración precoz
- Auto-Incompatibles
- Patrones francos
  - Amargos
  - Francos selectos
  - CULTIVO SECANO

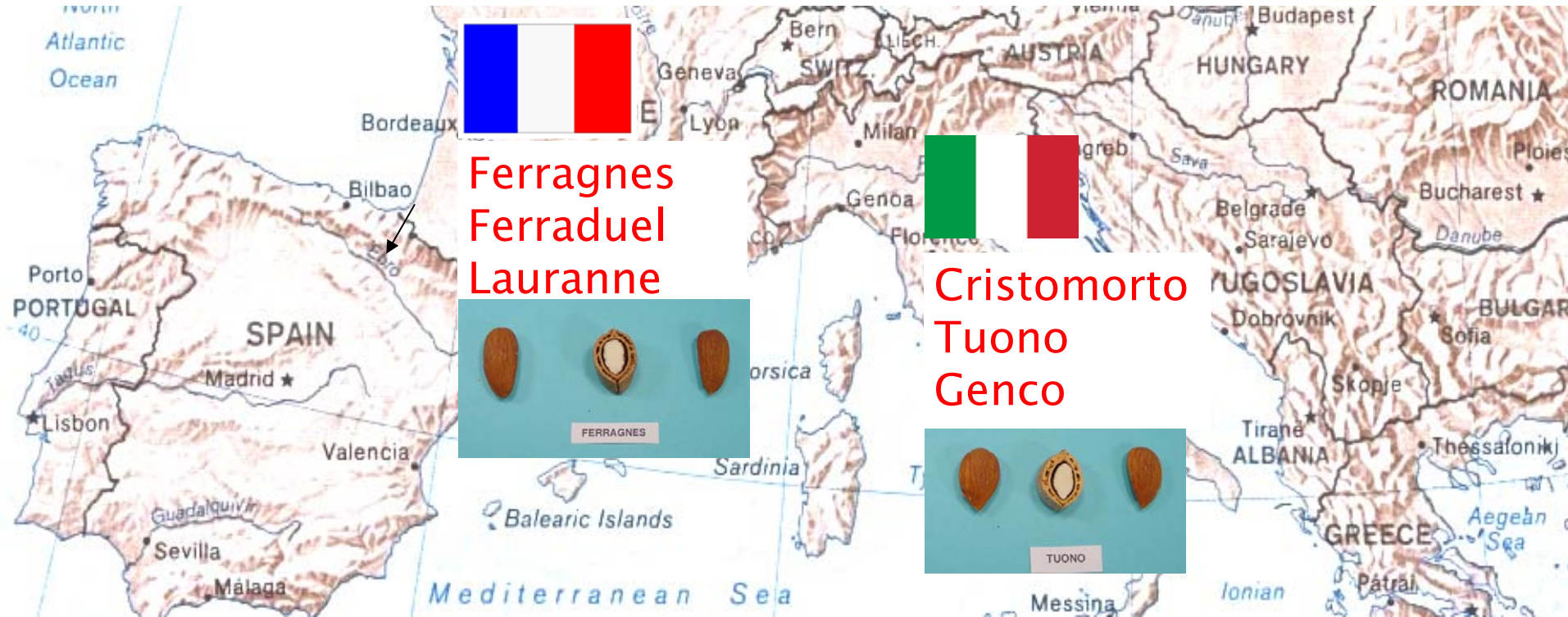
## PRESENTE

### Variedades Mejoradas

- RIEGO
  - Como a otro frutal
  - Riegos de apoyo
  - Riegos deficitarios
- Patrones adecuados
- Producciones comparables a las de California

# II. Material Vegetal

## Auto-C



NonPareil 40%  
Carmel  
Butte  
Padre  
Monterrey  
Mission  
Independence 28%

Carmel  
Chelaston  
NonPareil 50%





# II. Material Vegetal

1974: Mejora Genética de variedades y portainjertos



Floración Temprana  
Auto-**In**-Compatibles

1974



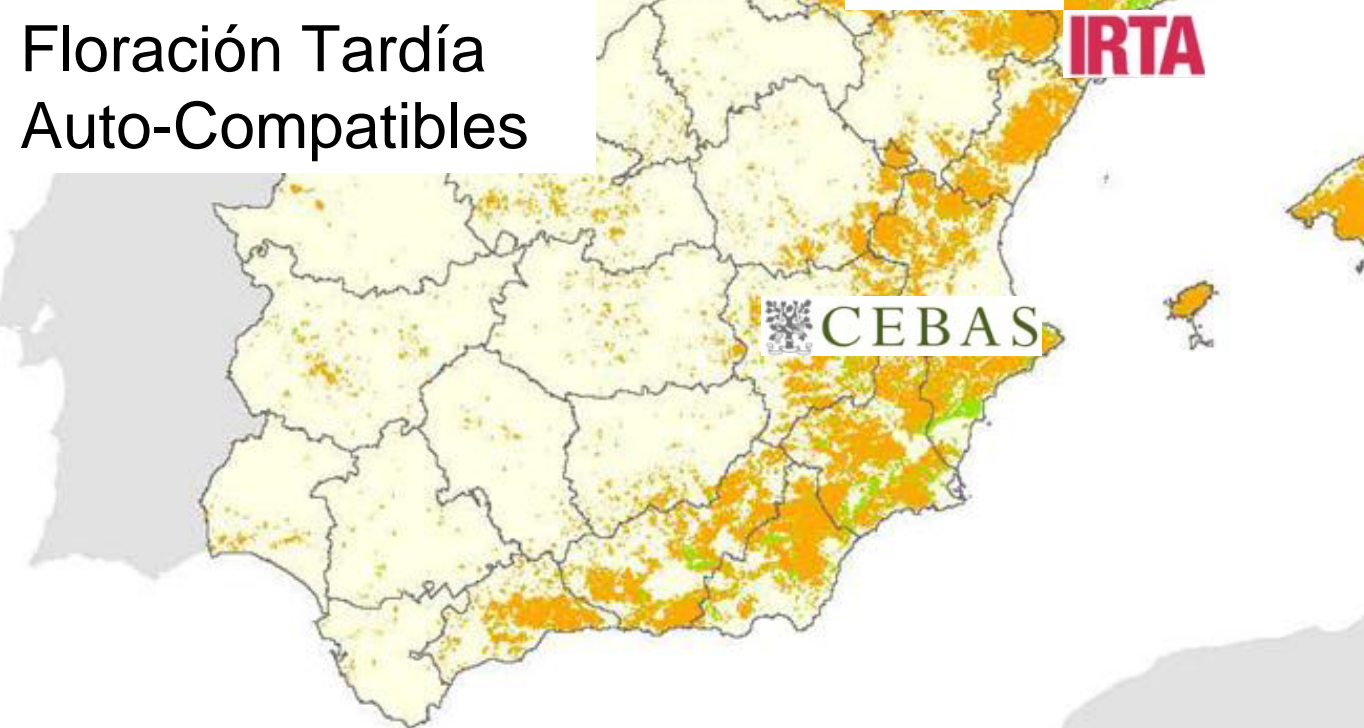
2000



Floración Tardía  
Auto-Compatibles



2010



2015



# II. Material Vegetal

PRESENTE: 21 Variedades

## CITA-10

**Moncayo** "Tardive de la Verdier" x "Tuono"  
**Ayles** "Tuono" OP  
**Blanquerna** "Genco" OP  
**Cambrá** "Ferragnès" x "Tuono"  
**Felisia** "Titan" x "Tuono"

**Guara** Unknown  
**Belona** "Blanquerna" x "Belle d'Aurons"  
**Soleta** "Blanquerna" x "Belle d'Aurons"  
**Mardía** "Felisia" x "Bertina"  
**Vialfas** "Felisia" x "Bertina"

## IRTA-7

**Glorieta** "Primorskij" x "Cristomorto"  
**Francolí** "Cristomorto" OP  
**Masbovera** "Primorskij" x "Cristomorto"  
**Constantí** ("Ferragnès" x "Ferraduel")  
**Marinada** "Lauranne" x "Glorieta"  
**Tarraco** ("Ferralise" x "Tuono") x Anxaneta  
**Vairo** ("Primorskij" x "Cristomorto") x "Lauranne"

## CEBAS-4

**Antoñeta** "Ferragnès" x "Tuono"  
**Marta** "Ferragnès" x "Tuono"  
**Penta** S5133 x "Lauranne"  
**Tardona** S5133 x R1000

SC No autogama

SC

SC

SC

SC

SC

SC

SC

SC

SC

SI

SC

SI

SC

SI

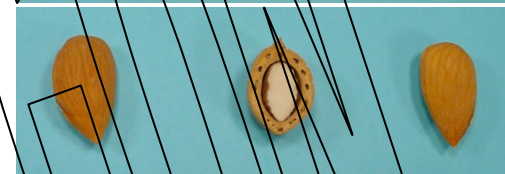
SC

SC

SC

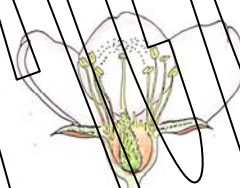
SC

SC



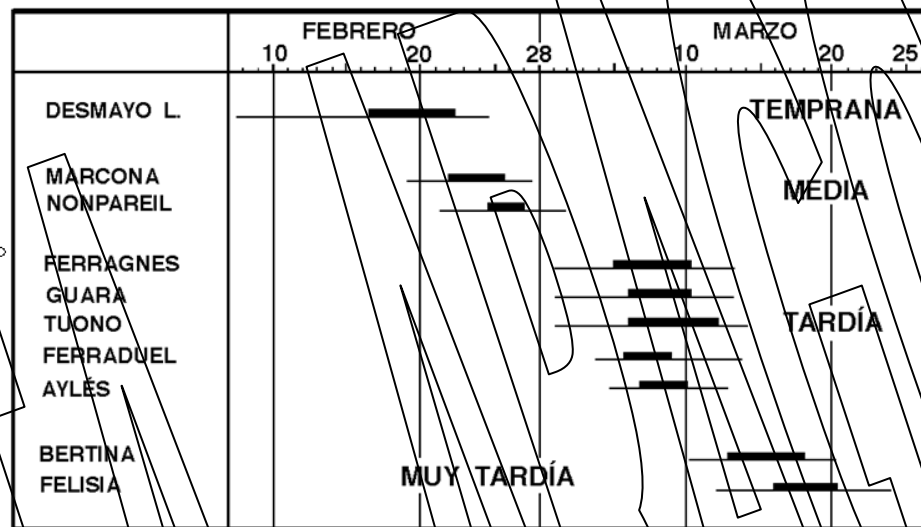
AUTO-INCOMPATIBLE

AUTO-COMPATIBLE





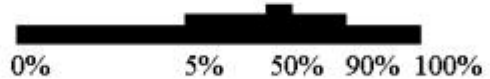
## ÉPOCAS DE FLORACIÓN



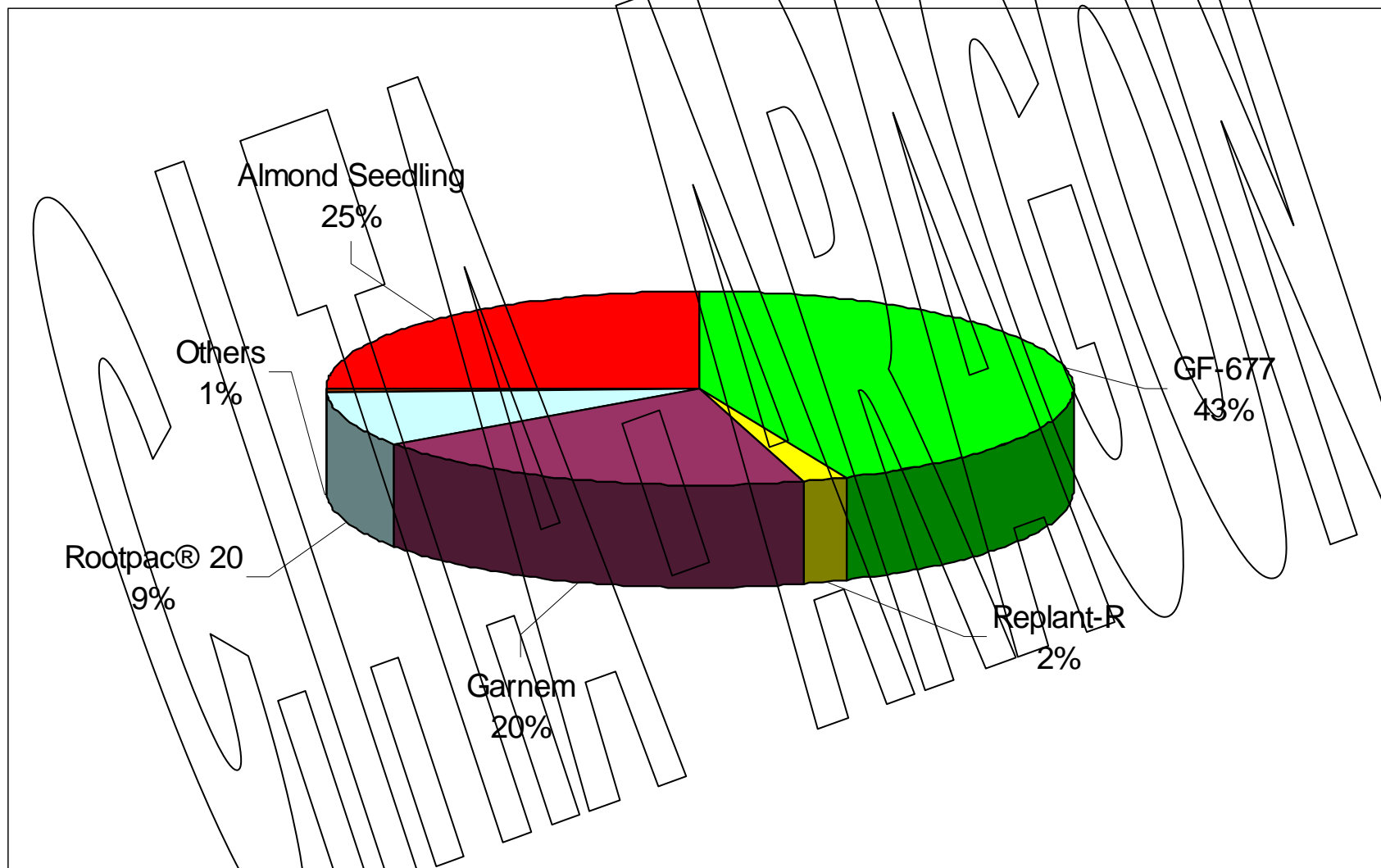
Marcona  
7 Abril 2004



Mardía  
7 Abril 2004



## PORTAINJERTOS MAS UTILIZADOS





## PORTAINJERTO

- Propagación: 'in vitro'-'in vivo'
- No serpear
- Compatibilidad
- Polivalente
- Control de vigor
- Adaptabilidad
- Productividad
- Comportamiento en vivero
- Resistencia a patógenos: Armillaria, Nematodos
- Tolerancia a asfixia radicular, salinidad y otros estreses suelo





## NEMATODOS:

- Root-Knot (*Meloidogyne* spp.)
- Lesion (*Pratylenchus*)

## HONGOS:

- Armillaria* ARR
- Rosellinia*
- Phytophthora*

## BACTERIAS

- Agrobacterium*
- Xhantomonas*

## PLAGAS

- Gusano Cabezudo
- Capnodis tenebricosa*





# II. Material Vegetal

## Zonas con climas mediterraneos

» Escasa disponibilidad de agua o de baja calidad



Sequía  
Salinidad  
Clorosis  
Asfixia



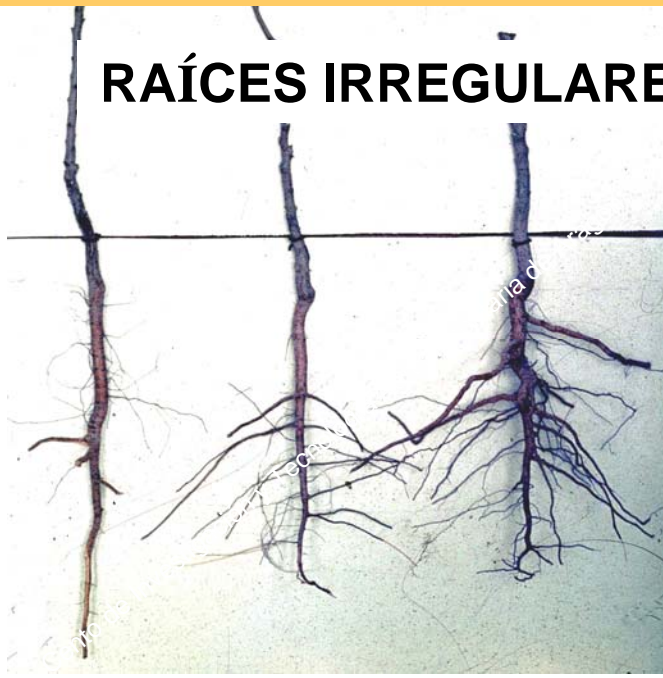
» Suelos altamente clorosantes con alto contenido calizas

» Suelos pesados con problemas de drenaje



# III. Portainjertos

## FRANCOS DE ALMENDRO



» **SUELEN DAR PLANTAS MÁS HETEROGÉNEAS**

## FRANCOS DE VARIEDADES



- » **D-ROJO, ATOCHA, GARRIGUES**
- » **SUELEN DAR PLANTAS MÁS HOMOGÉNEAS**





### GARFI COMO PATRÓN CLONAL DE ALMENDRO

- » FÁCIL DE PROPAGAR
- » CRECIMIENTO ERECTO
- » RAMIFICACIÓN ESCASA





Hibrido Natural ALMENDRO X MELOCOTONERO







**MUY RAMIFICADO EN VIVERO**



**SENSIBILIDAD A NEMATODOS**

**Susceptible:** *Phytophthora*, *Armillaria*, *Agrobacterium*

# III. Portainjertos

## HÍBRIDOS ROJOS G x N ALMENDRO X MELOCOTONERO



### ALMENDRO GARFI-G:

- RESISTENCIA A SEQUÍA
- RESISTENCIA A SUELOS CALIZOS
- *MORFOLOGÍA DE LAS PLANTAS*

### MELOCOTONERO NEMARED-N:

- RESISTENCIA A NEMATODOS
- COMPORTAMIENTO CON RIEGO
- *COLOR DE LAS HOJAS*

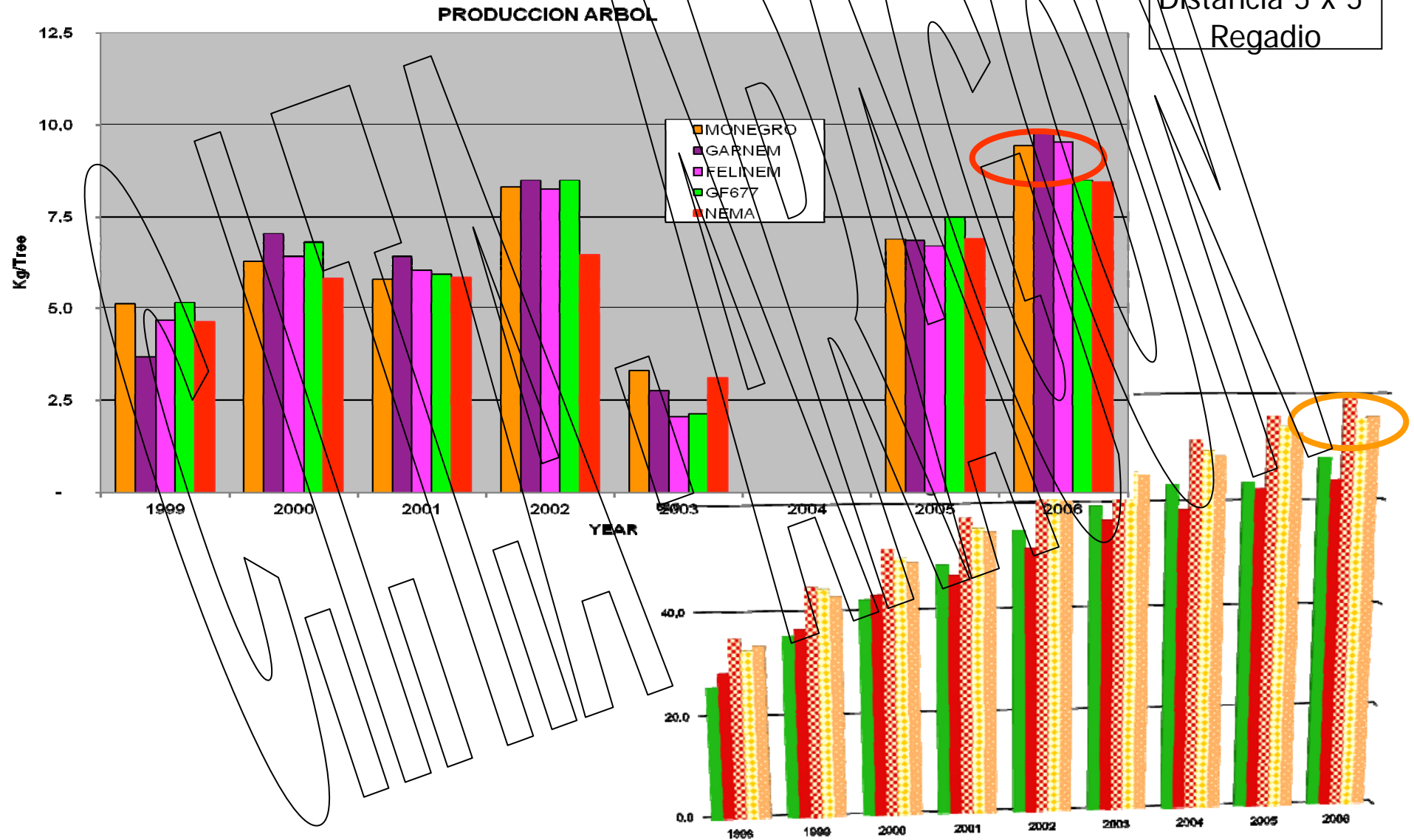
**COMPORTAMIENTO  
GENERAL ANÁLOGO**



# III. Portainjertos

## HÍBRIDOS ROJOS G x N Producción-Vigor

CITA:1995-2006  
Híbridos rojos  
Distancia 5 x 5  
Regadio





# III. Portainjertos

## HÍBRIDOS ROJOS G x N ALMENDRO X MELOCOTONERO

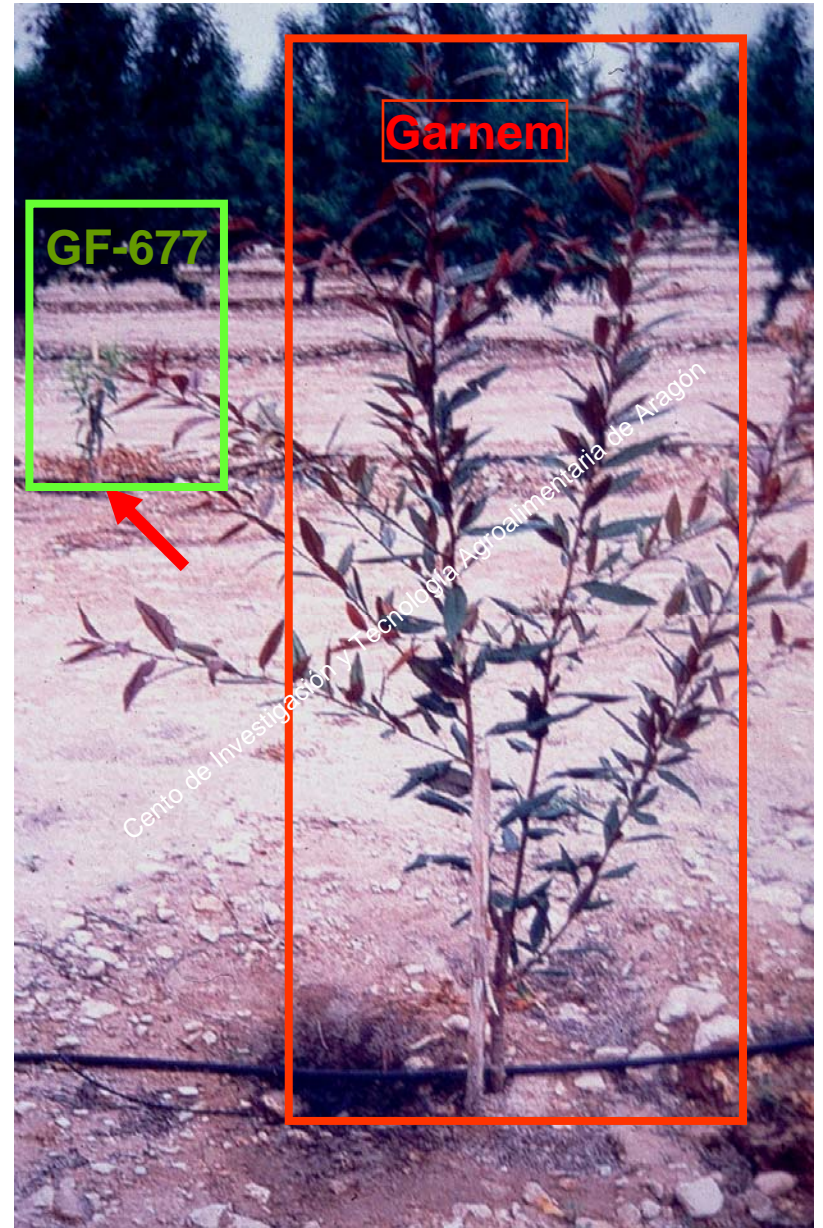
PATRONES FACILMENTE IDENTIFICABLES EN VIVERO POR  
EL COLOR DE LAS HOJAS





# III. Portainjertos

HÍBRIDOS ROJOS G x N REPLANTACIÓN





# III. Portainjertos

## HÍBRIDOS ROOT-PAC

Root-Pac 20	<i>P. besseyi x P. cerasifera</i>	20% Reducción de vigor
Root-Pac 40	<i>(Nemaguard x Marcona)x Felinem</i>	40% Reducción de vigor
Root-Pac R	<i>P. cerasifera x P. dulcis</i>	Variable

ROOT-20

--

ROOT-40

--

ROOT-R





## Suelos para el cultivo del almendro

- Francos: Suelos Aridos  
Almendro: Garrigues

» Híbridos Inter específicos:  
Suelos Alcalinos, Alto pH

- GF-677
- Garnem
- Felinem
- Monegro
- Control Vigor:
  - R-20

### REPLANTACION:

- GARNEM
- Root-R

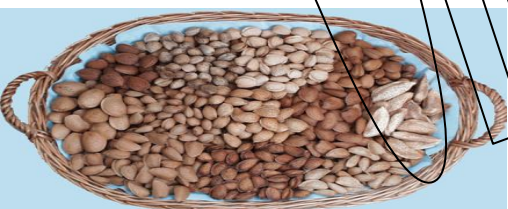


Ciruelos: Suelos pesados

- Montizo
- PS101

	ABIOTIC STRESS AND DISEASE RESISTANCE						
	Vigour rating <sup>a</sup>	Drought hardiness	Calcareous soil Tolerance	Agrobacterium <sup>b</sup>	Phytophthora <sup>d/</sup> Armillaria <sup>c</sup>	Nematodes (Rootknot) Meloidogyne spp. <sup>e</sup>	Nematodes (Lesion)
<b>Plums</b>							
Marianna 2624	3	NO	S	S	T/R	I	S
Montizo	3	NO	R	mR	-/	I	S
Adesoto 101	3	NO	R	mR	T/S	I	T
<b>Hybrids</b>							
Myran®	2	NO	S	S	S/T	R	S
Isthara®	4	NO	T	S	mR/T	R	S
GF 677	1	YES	R	S	S/S	S	T
Paramount®	1	NO	T	mR	T/-	mR	S
Atlas	1	NO	T	mR	T/-	R	T
Viking	1	NO	S	--	S/S	R	S
Flordaguard	1	YES	R	S	S/S	R	T
Hansen 536	2	YES	mR	S	T/T	S	S
Krymsk® 86	1	YES	R	S	S/S	R	T
Cornerstone	1	YES	R	S	S/S	R	T
Nickels	1	YES	R	S	S/S	R	T
Bright's Hybrid®	1	YES	R	S	-/	mR	T
Monegro	1	YES	R	-	-/	R	S
Felinem	1	YES	R	-	-/	R	S
Garnem	1	YES	R	S	-/T-	R	S
Rootpac® 40	1	-	T	-	-/	mR	S
Rootpac® 20	4	-	T	-	-/T	mR	R
Rootpac® R	1	-	R	S	mR/-	mR	mR
Titan	1	YES	R	S	S/-	T	S
AB/2 3	3	-	R	S	S	S	S
Pedro	1	-	NO?	S	S	R	S

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón





# III. Portainjertos

## Comportamiento Agronómico: Interacción patron-variedad



- ❖ Vigor
- ❖ Replantación
- ❖ Compatibilidad de Injerto



# III. Portainjertos

## □ CONTROL VIGOR



**GF677**



**P.S. A6**



**P.S. B2**



**Rubirà**



**P.S. A5**

**Regadio 1970's**

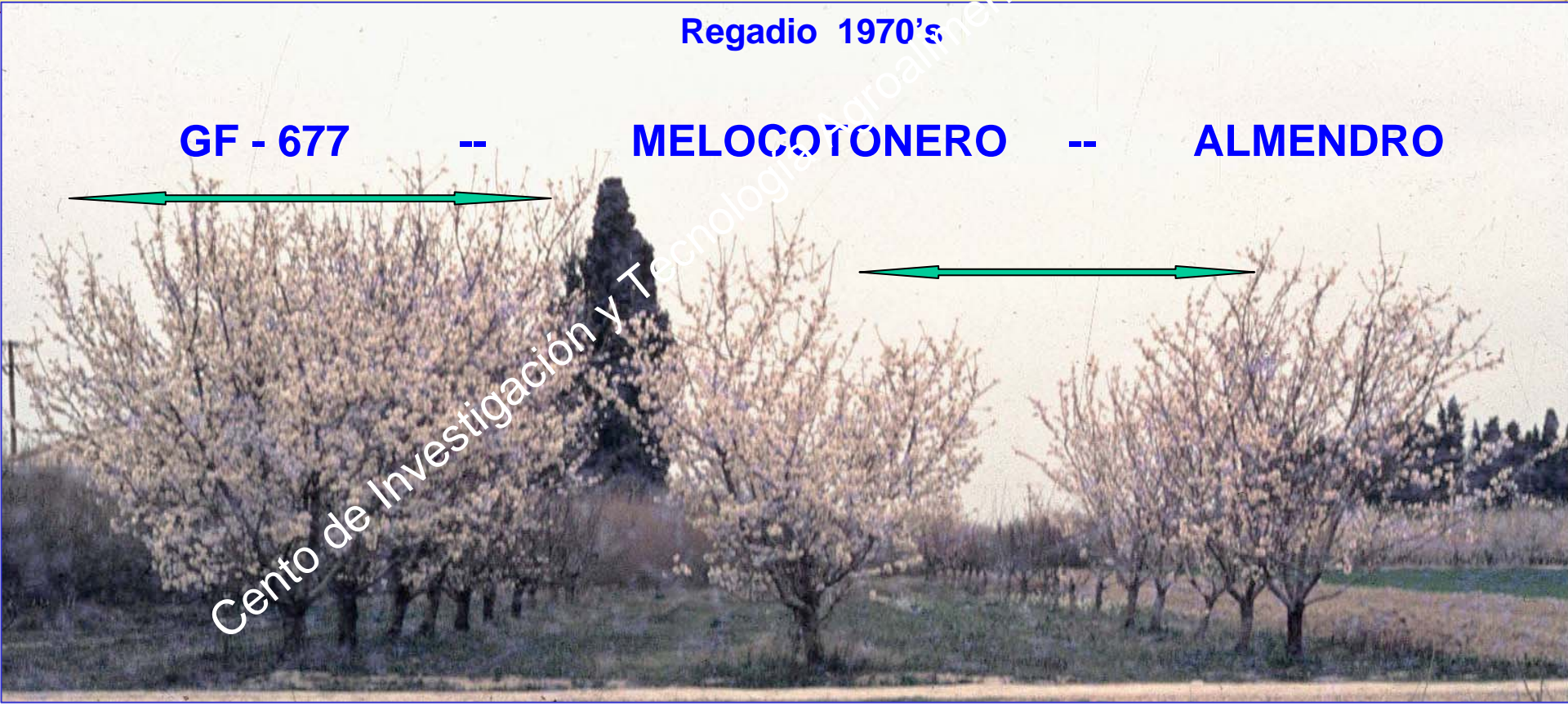
**GF - 677**

--

**MELOCOTONERO**

--

**ALMENDRO**

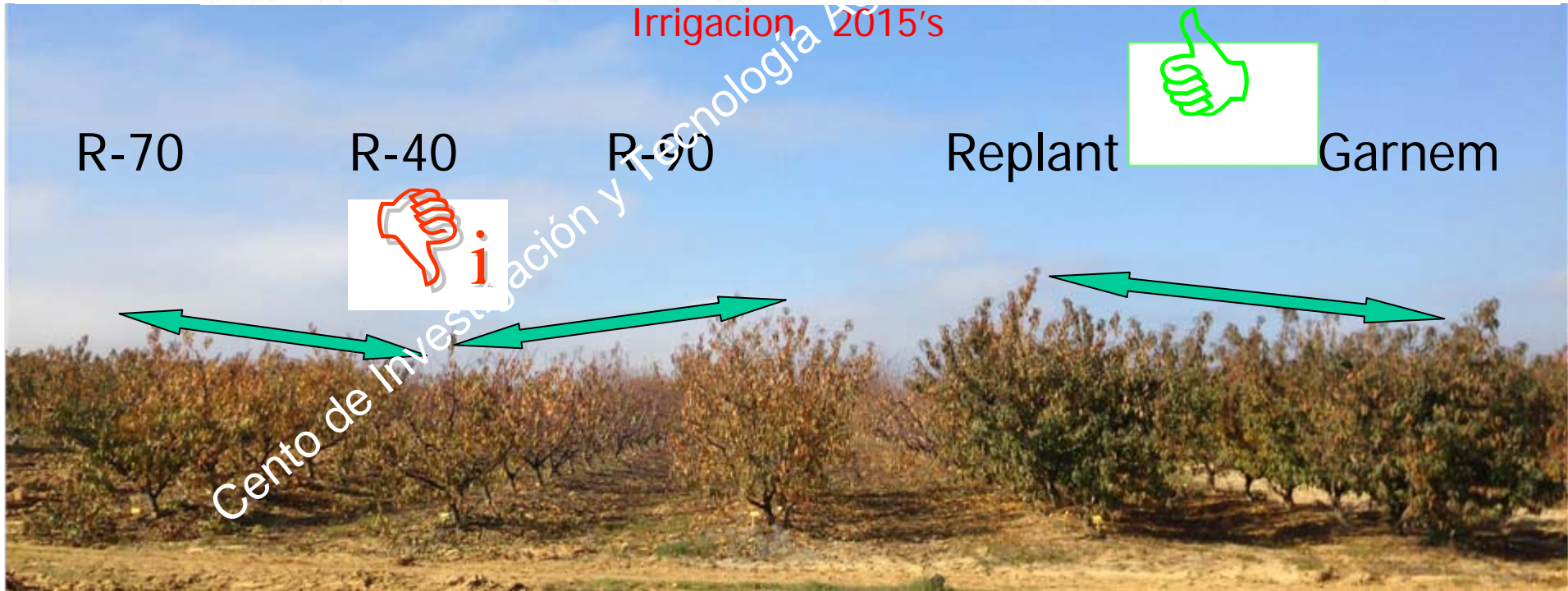
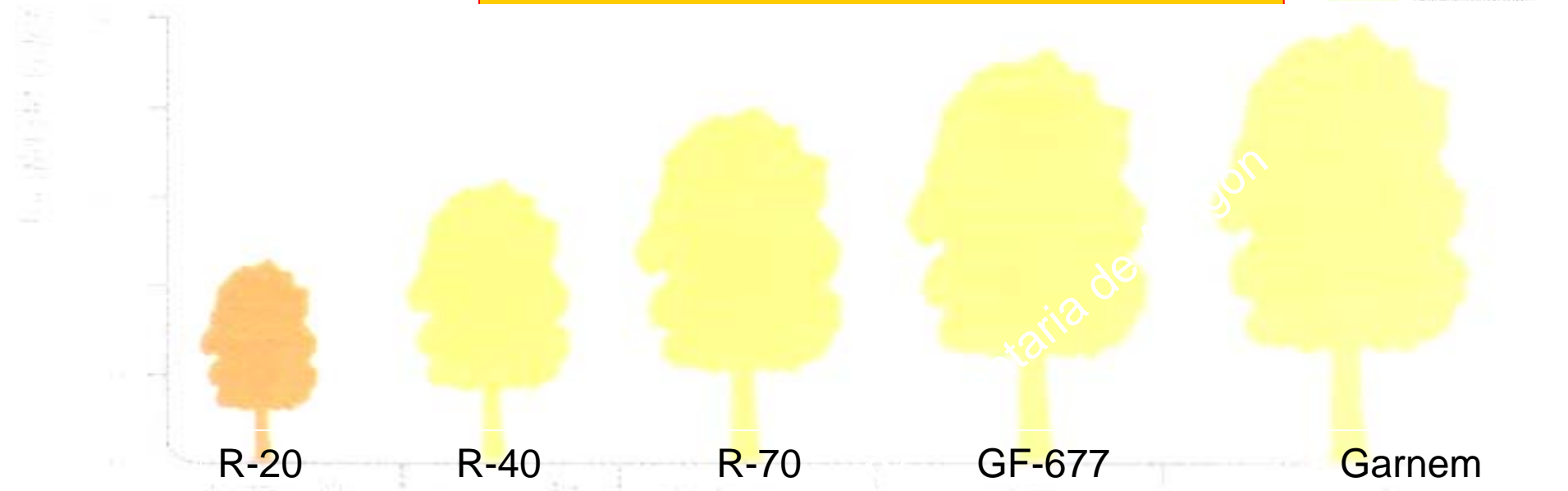


Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón



# III. Portainjertos

## REPLANTACION



# III. Portainjertos



## REPLANTACION

NEMATODOS: GARNEM

HONGOS: Root-R

Root-Knot (*Meloidogyne* spp.)  
Lesion (*Pratylenchus*)

*Armillaria* ARR  
*Rosellinia*



REPLANTACION:

- GARNEM
- Root-R



# III. Portainjertos

## Compatibilidad de injerto



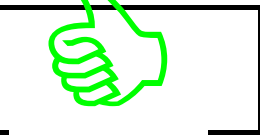
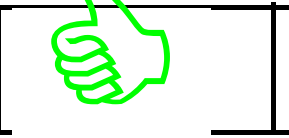
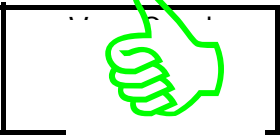
Híbridos

Ciruelos

Francos: A-M



GRAFT COMPATIBILITY



Variable  
☹️



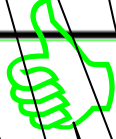







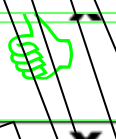





XXX, XX, X = best (XXX), good (XX) and least desirable (X) rootstock option



# III. Portainjertos

## PATRONES

**cultivo:**

	Almendro	Melocotonero	Híbridos vigorosos	Ciruelos de crec. lento
<b>SECANO</b>				
Suelos profundos y bien drenados		No  n		No
Suelos más fuertes: francos	 n	No  n		No
<b>REGADÍO</b>				
Suelos sueltos, profundos y bien drenados	X			X*
Suelos francos	 n			X*
Suelos franco-arcillosos	 n	No  n	X (Con reparos)	X*
Suelos arcillosos	 n	No  n	 n	X*
Compatibilidad de injerto	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Variable

X: Patrón de posible utilización

X\* Debe conocerse la compatibilidad de injerto entre el patrón y la variedad elegidos



# IV. Plantación

- FRANCOS: SUELOS ARIDOS
  - Almendro: Garrigues





# IV. Plantación

» Híbridos Interespecíficos:  
Suelos Alcalinos, Alto pH

- GF-677
- Garnem-GxN
- Monegro-GxN
- Control Vigor:
  - R-20

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón



# IV. Plantación

## Ciruelos: Heavy soils

- Montizo
- PS-101

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón





# IV. Plantación

# Elección



## Variedad + Patron



## Marco de Plantación



Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón



# IV. Plantación

## Marco de Plantación

### » Distancia entre filas

- Maquinaria de cultivo
- Maquinaria de tratamientos fitosanitarios
- Maquinaria de recolección
  - Paraguas invertido (6-7 m)
  - En continuo (marcos inferiores, pero calles anchas)

### » Distancia entre árboles

- Vigor
- Sombreamiento
- Paraguas invertido
- Transmisión de la vibración
- Muro floral





# IV. Plantación



## TRADICIONAL

- 7x6m
- 6x6m
- 6x5m



# IV. Plantación



## SEMI INTENSIVO

- 6x5m
- 5x5m
- 5x4m



# IV. Plantación



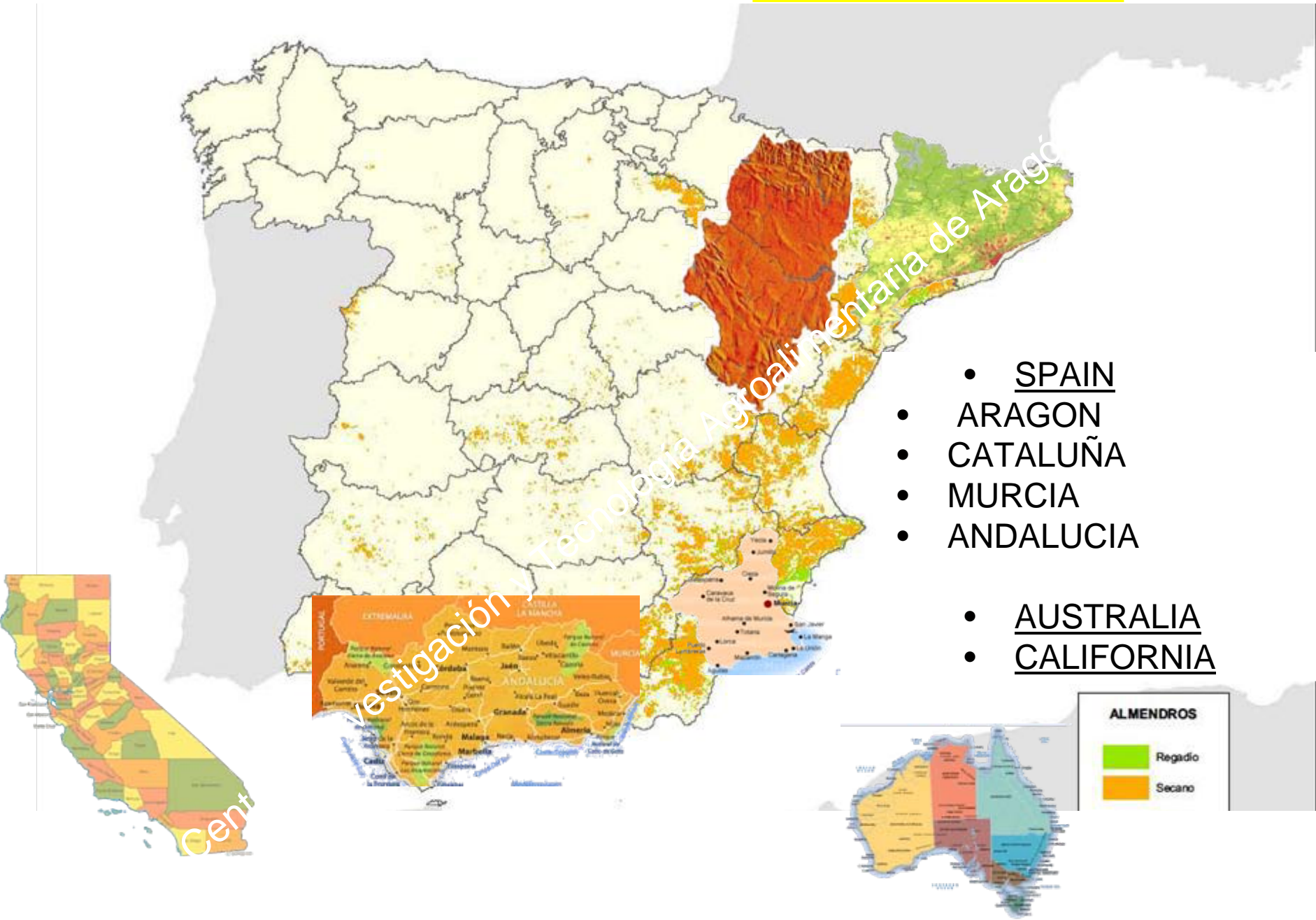
## ALTA DENSIDAD

- »4x1,5m
- »4x1m
- »3,5x1m



# IV. Plantaciones Recientes

## ENSAYOS





## Semi-Intensivo:

6X6

5.5X3.5

5X3

4.5X3

5X2

Vayro y Marinada (IRTA)/ **GF-677**

\*El primer ensayo Alta Densidad:  
+6 sistemas de formación





• **3.5m x 1.0-1.5m** respectivamente (2,222 a 2,857 arboles/ha)

\*No eje central

\*Cosecha Mecanizada con máquina cabalgante

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

*Soleta y Belona(CITA)/*  
**Rootpac-20 y Rootpac-40**

**Objetivo de producción: 2,000-2,500kg/ha**



- SEMI INTENSIVO

6x6m

- \* No eje central
- \* Poda verano
- \* Cosecha Mecanizada en continuo (Tenias)

Soleta(CITA)/Garnem



Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

- Objetivo de producción de 3,000kg/ha.



- **Semi-Intensivo**

- 5 x 4m



## *Vayro y Marinada (IRTA)/*

- Garnem
- Cadaman
- GF-677
- Replant-R**
- (PxA) x Myrobalan
- Puebla de soto
- Rootpac-40**
- MB 1-37**
- Isthara
- Rootpac-20**



- **Tradicional: 6x7**

CITA y CEBAS

*Belona*

*Guara*

*Antoñeta*

*Murta*

*Largueta*

*Ramillete*

**/GF-677**

**/GARNEM**

**/GARRIGUES**





Lauranne/**Garnem**

Soleta/R-20/R-40/RR

Belona/R-20/R-40/RR

Guara/R-20/R-40/RR/R-90/R-70/Garnem/GF-677

**SHD: 3x1m**





- SHD  
4x1,5m  
3,5x1m  
3,5x1,5m

Guara/Garnem  
Soleta/R-70  
Soleta/Garnem  
Soleta/ **GF-677**



Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón



# IV. Plantaciones Innovadoras

## Ensayos Actuales



COUNTRY	SPAIN	SPAIN	SPAIN	SPAIN	SPAIN	SPAIN	SPAIN	USA	AUSTRALIA	SPAIN
REGION	Aragón	Aragón	Cataluña	Cataluña	Aragón	Aragón	Cataluña	California	Victoria	Andalucía
YEAR	1995	1999	2009	2010	2011	2011	2012	2012	2014	2015
	Nemared	Damas	GF-677*	Cadaman	Rootpac-40 *	Rootpac-20**		Lovell	Nemaguard	Garrigues
	GF-677	Monpol		Garnem				Nemaguard	GF557	Garnem
	GN-1	Montizo		GF-677				Empyream 1	GF-677	GF-677
	GN-2	GF-677		Ishtara				Cadaman	GF749	Nemaguard
	GN-7	GF-522		MB 1-37				HBOK50	Adafuel	R90
	Monegro	Adafuel		(PxA) x Myrobalan				Hansen	Garnem	IRTA-1
	GN-14	Cachirulo		Puebla de soto			MB-1-37	Bright's	Felinem	Montizo
	Garnem	GF305		Rootpac-20				BB106	Monegro	Tetra
	GN-17			Rootpac-40				Paramount	Bright's	Rootpac-20
	Felinem			Rootpac-R				Flordagx Alhen	Hansen 536	Rootpac-40
								Rootpac-20	Cornerstone	Rootpac R
								HM2 +	Nickels	
								Viking	Krymsk 86	
								Atlas	Atlas	
								Krymsk 86	Cadaman	
								Rootpac R	Nemaguard	

\*Training System  
 \*\* Graft Compatibility





**PRESENTE-Regadío**



Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón



**PRESENTE-Secano**





\*Abierto:

Guara-Antoñeta

\*Semi-Erecto:

Soleta-Belona

Vairo-Marinada

\*Erecto:

Mardía-Marta-Constanti

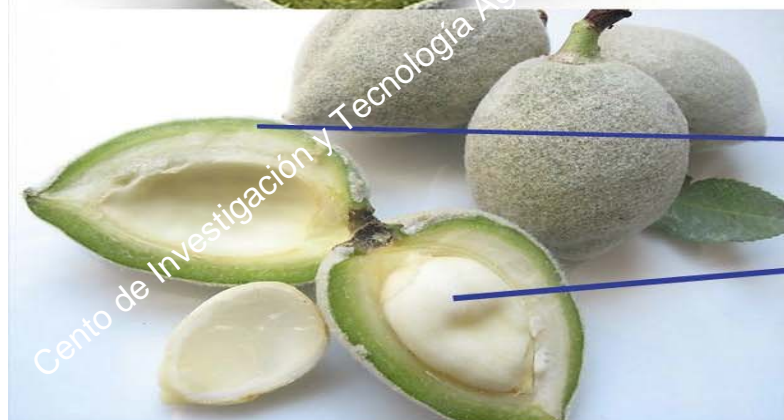
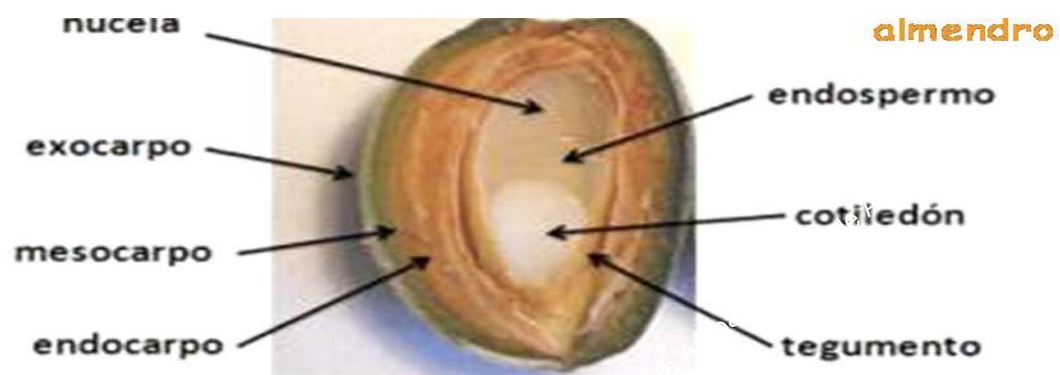


Interacción con el portainjerto

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón



Variedad	Mesocarpio (kg)	Endocarpio (cáscara) (kg)	Semilla (pepita) (kg)	Total (kg)	Índice	Rendimiento en pepita (total del fruto)	Rendimiento al descascarado
Guara	165	167	100	432	41	23,1 f	37,5 c
Nonpareil	998	49	100	1047	98	9,7 a	60,1 d

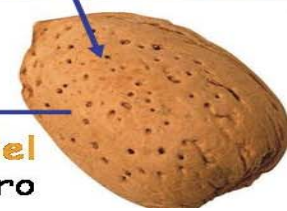


**Fruto o drupa verde sin madurar**

**Semilla o almendra con su piel**



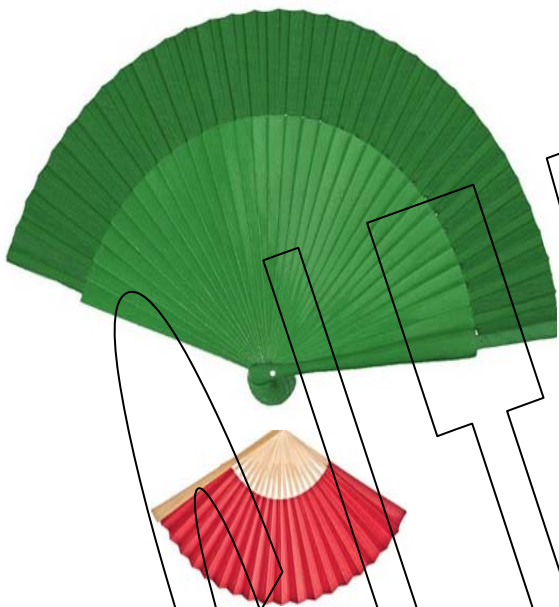
**Hueso del fruto maduro**





# V. Retos

## Almendra



+ 20 Variedades  
+5 Portainjertos



VS

## Olivo



2-3 Variedades  
Auto-enraizadas





# Conclusiones

- \*La elección del portainjerto debe hacerse adaptada al lugar y su elección en base a las condiciones físicas, biológicas de nuestro terreno y adaptadas al modo de conducción de la plantación y cosecha
- \*Pensar en los retos que haya que salvar en nuestra parcela y seleccionar el patron mas adecuado
- \*No olvidar la mitad inferior del arbol





**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN**  
**AGRIFOOD RESEARCH AND TECHNOLOGY CENTRE OF ARAGON**



**GRACIAS POR SU ATENCION**

**M. José Rubio-Cabetas**  
**UNIDAD DE HORTOFRUTICULTURA**  
**Marzo-2016**