

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN



INNOVACION VARIETAL EN ALMENDRO

Maria José Rubio-Cabetas

UNIDAD DE HORTO-FRUTICULTURA

Jornada BIOVEGEN “Innovación e impacto económico de las variedades vegetales”.

30 de octubre 2015. Auditorio Fruit Forum. Pabellón 8. IFEMA (Madrid)

GUION

•I. Impacto económico

- Datos producción

•II. Programas mejora:

- i. Portainjertos
- ii. Variedades
- iii. Plantaciones Innovadoras

•III. Mejora competitiva

- Nuevas tecnologías y métodos de selección
 - *Enfermedades, productividad, fruto, etc

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

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

COMUNIDAD AUTÓNOMA	IMPORTE (en euros)
ANDALUCÍA	316.100
COMUNIDAD VALENCIANA	250.000
TOTAL	556.100

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 mínimos 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



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

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 ayudará a Australia a aumentar su producción de almendra

EVA SERENO (ZARAGOZA) 30/09/2015 - 18:22 0 Comentarios

Tweet 11 Compartir 16 G+1 0 Share Wow 0

Más noticias sobre: AUSTRALIA ARAGON PRODUCTIVIDAD

✉ 📄 A+ A-

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 Board, organismo que representa a más del 95% de los productores de almendra australianos, para la explotación de los portainjertos de hoja roja del centro aragonés.

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 e



Almendros en Aragón Carlos Moncín

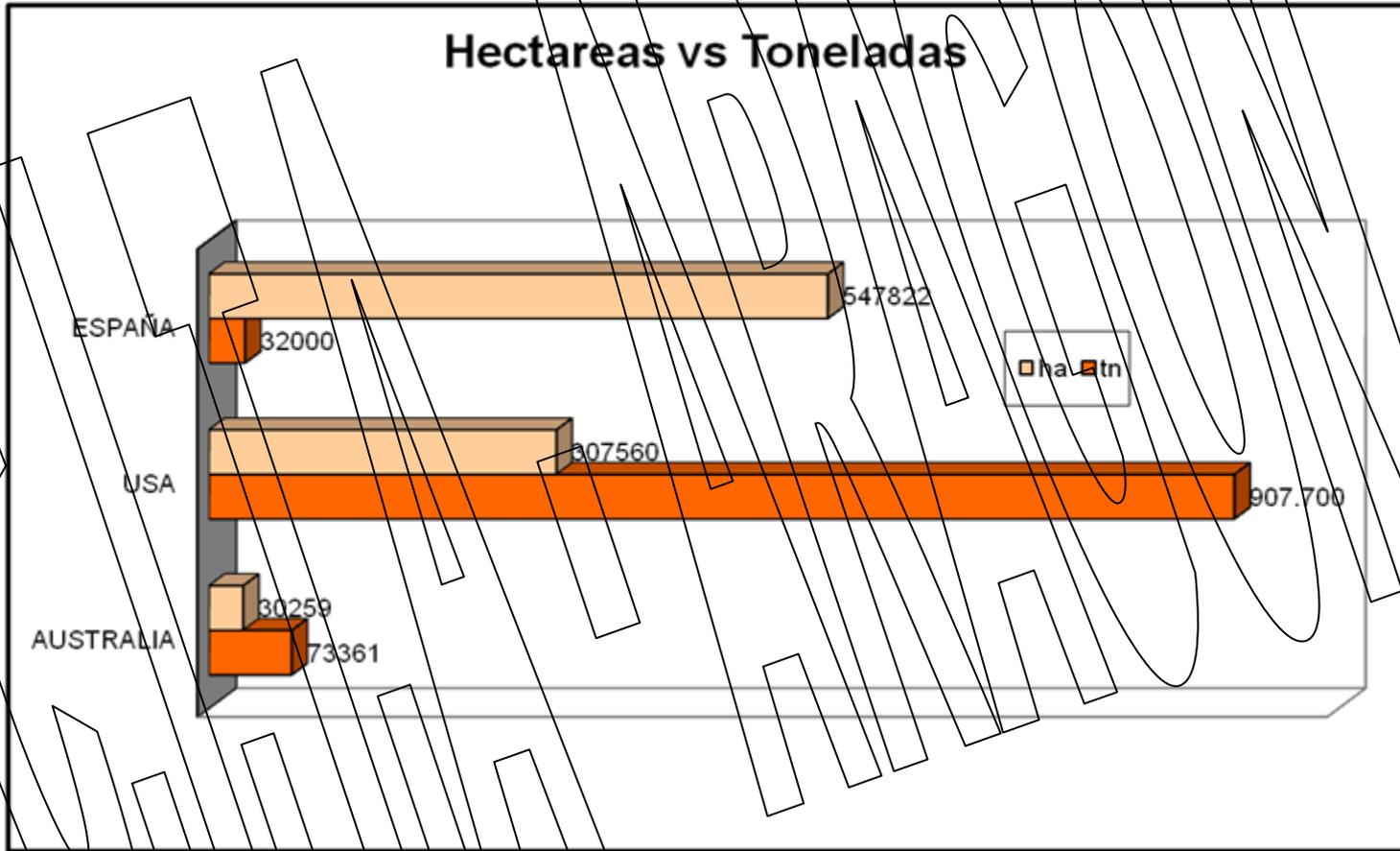
Agricultura / Otros/Más

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

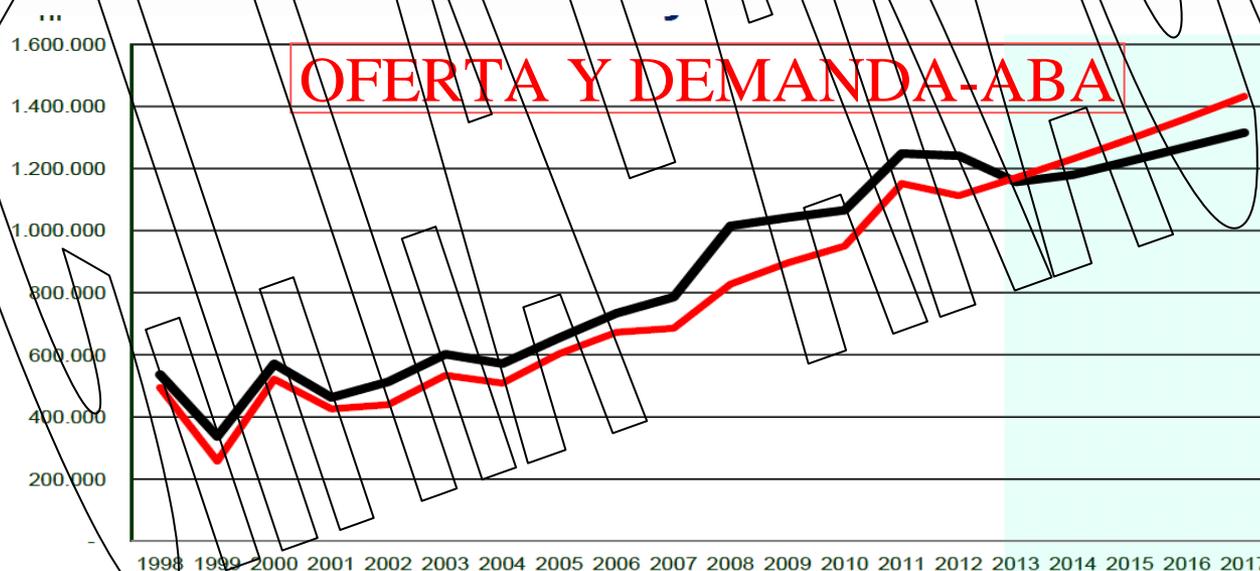
I. Impacto económico



I. Impacto económico

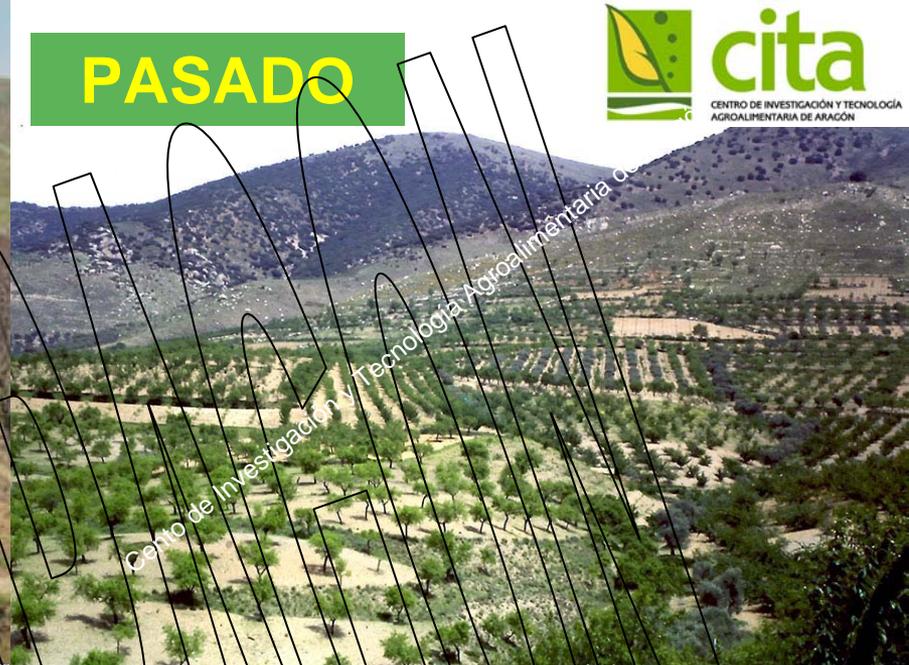
Producción campaña 2015/2016 (tn almendra en grano)

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%
Reste	487	520	6,78%	5,32%
Total	49.213	52.473	6,62%	27,23%



I. Impacto económico

PASADO

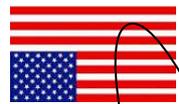
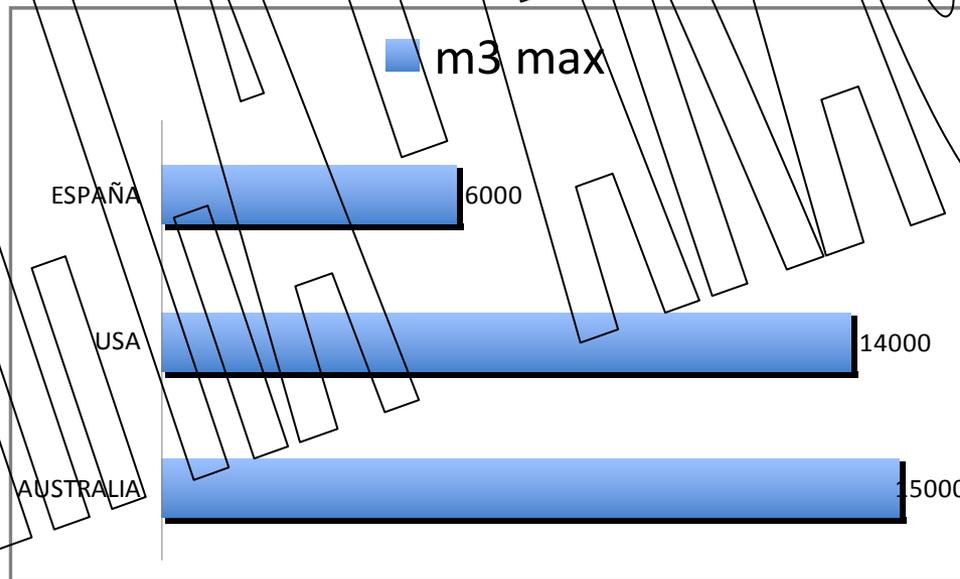
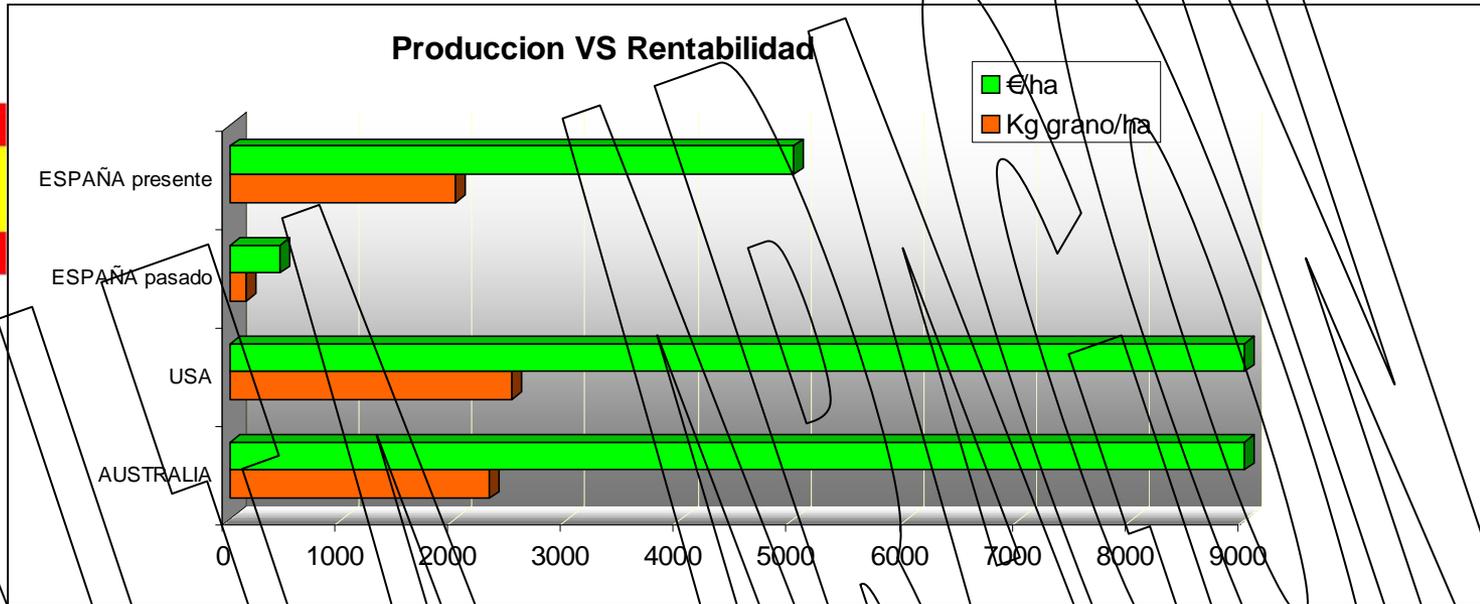


PRESENTE



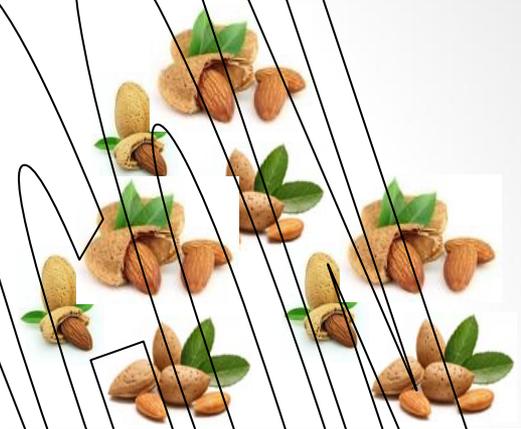
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

I. Impacto económico

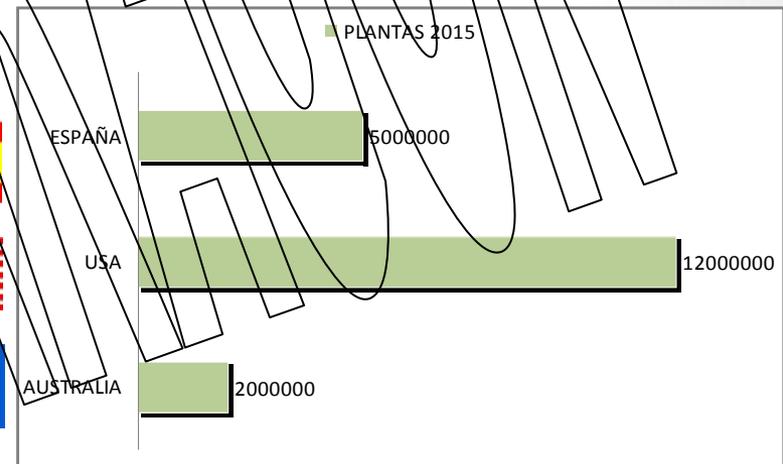




- Variedades
- Patrones



PLANTAS 2015



II. Programas mejora

PASADO

Material vegetal

- Floración precoz
- Auto-Incompatibles
- Patrones francos
 - Amargos
 - Francos selectos
 - PROBLEMAS SEQUÍA

PRESENTE

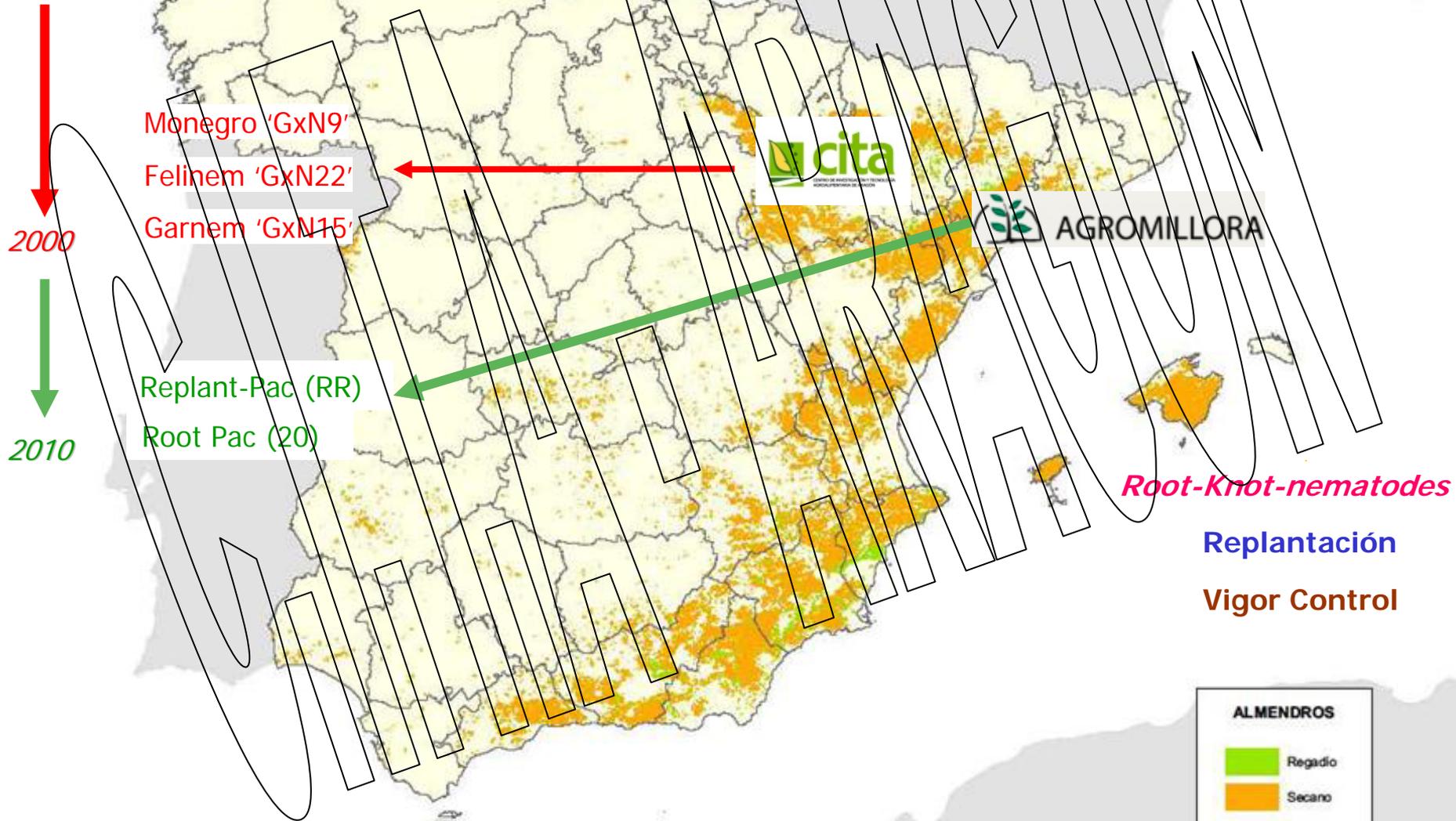
Variedades Mejoradas

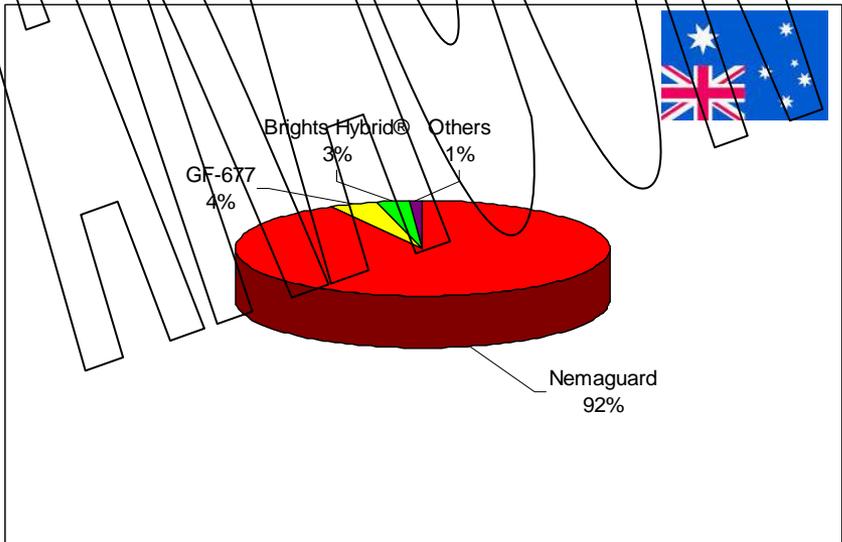
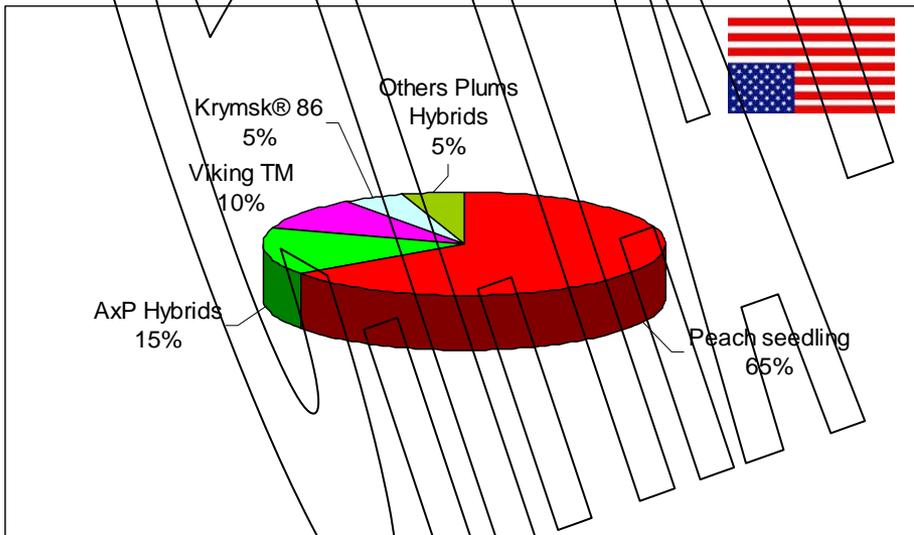
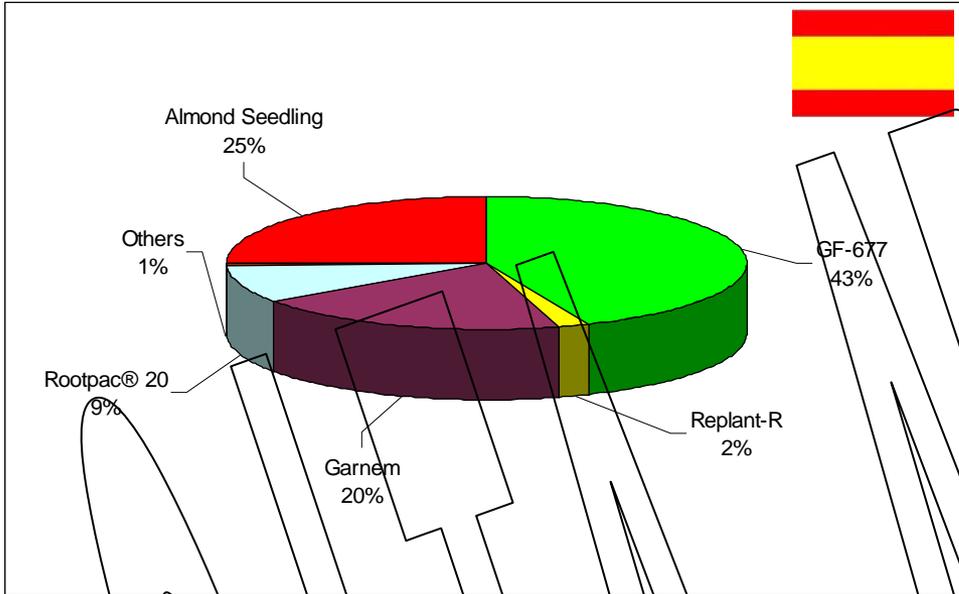
- RIEGO
 - Como a otro frutal
 - Riegos de apoyo
 - Riegos deficitarios
- Patrones adecuados
- Producciones comparables a las de California

II.i. Programas mejora

1966: CITA: Prospección de Germoplasma e Intercambio con centros

1974: CITA: Programa de Mejora Genética de variedades y patrones





Francos: Suelos Aridos

- Almendro Garrigues
- Controler® 6



Hibridos Almendro x Melocotonero Suelos Alcalinos

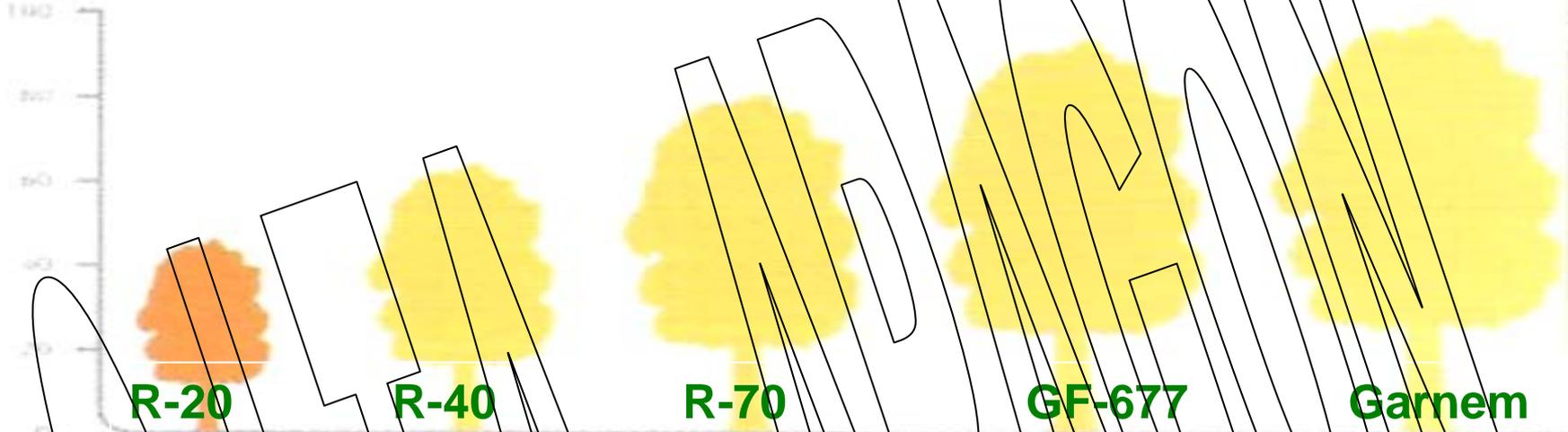
- GF-677
- Garnem
- Felinem
- Monegro
- R-40
- Otros híbridos:
 - R-20//Replant



Ciruelos Suelos Arcillosos

- Montizo
- PS-101

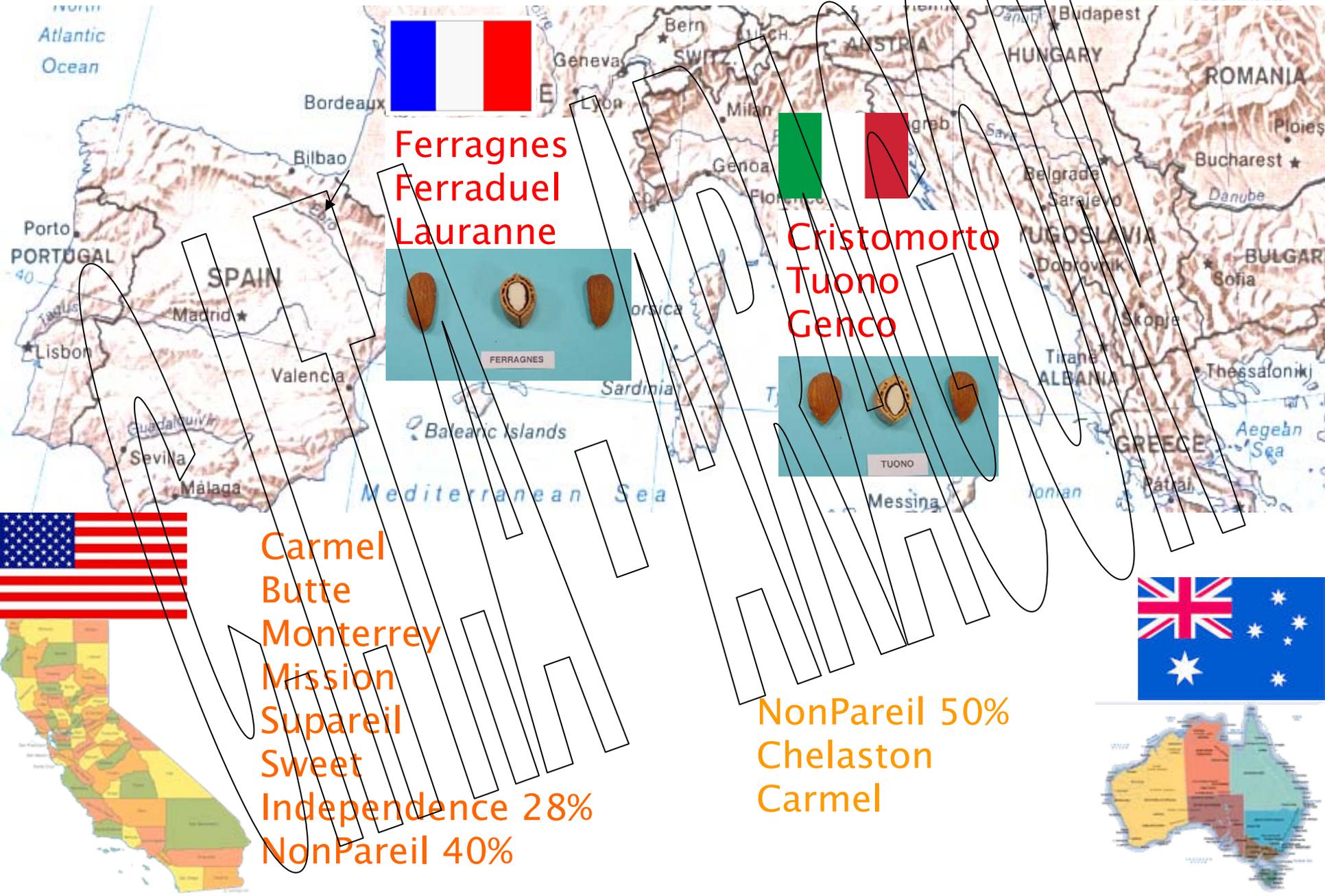
Vigor respecto a Garnem™



R-70 R-40 R-90 Replant Garnem

II.ii. Programas mejora

Auto-C



II.ii. Programas mejora

1974: Programa de Variedades



Floración Temprana
Auto-**In**-Compatibles

1975



2000

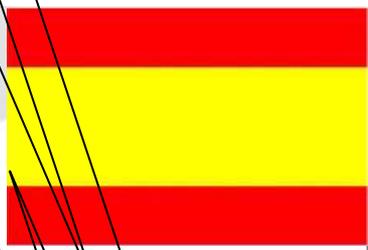
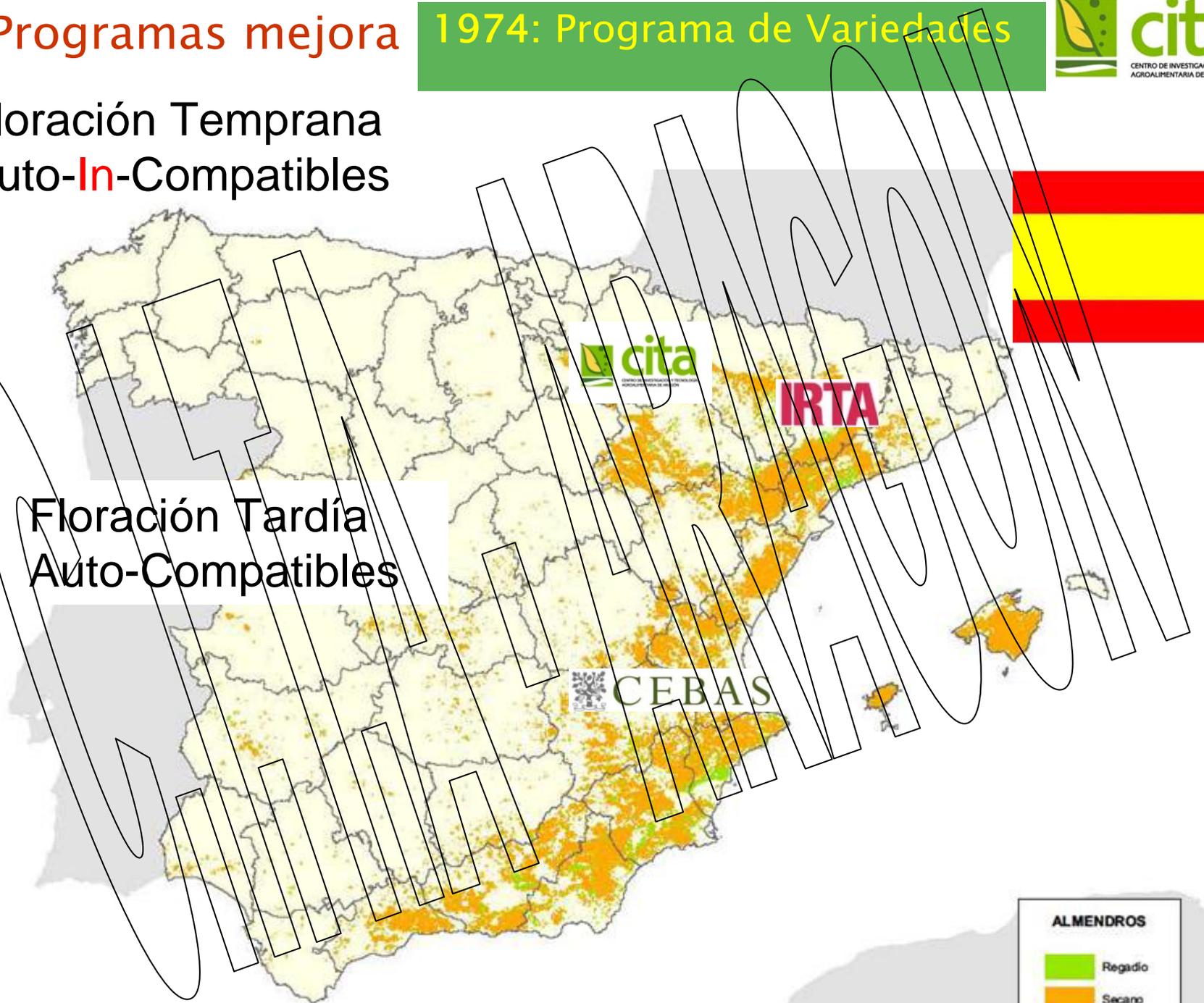


2010



2015

Floración Tardía
Auto-Compatibles

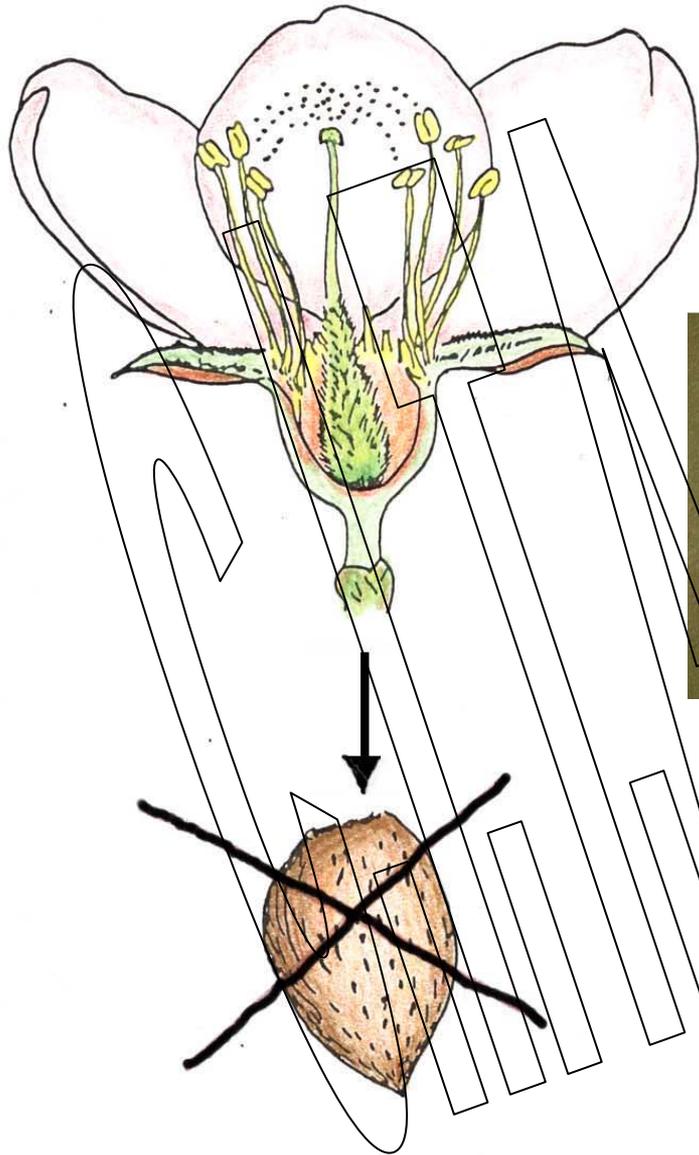


ALMENDROS

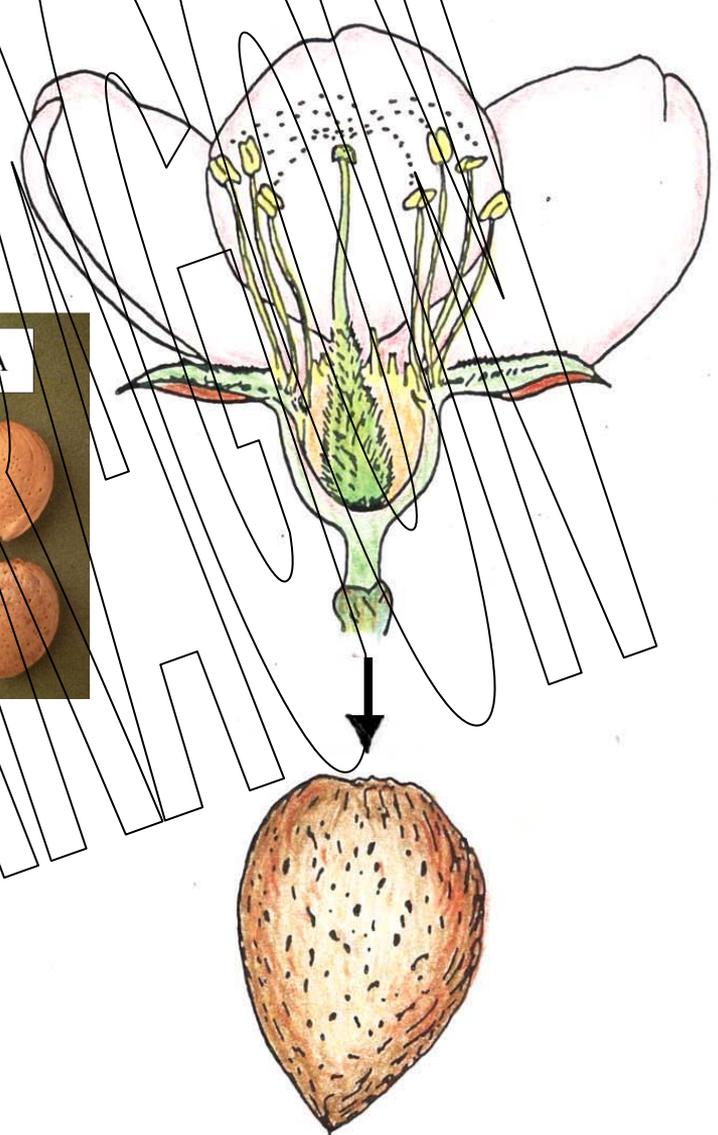
- Regadio
- Secano

II.ii. Programas mejora

AUTO-INCOMPATIBLE

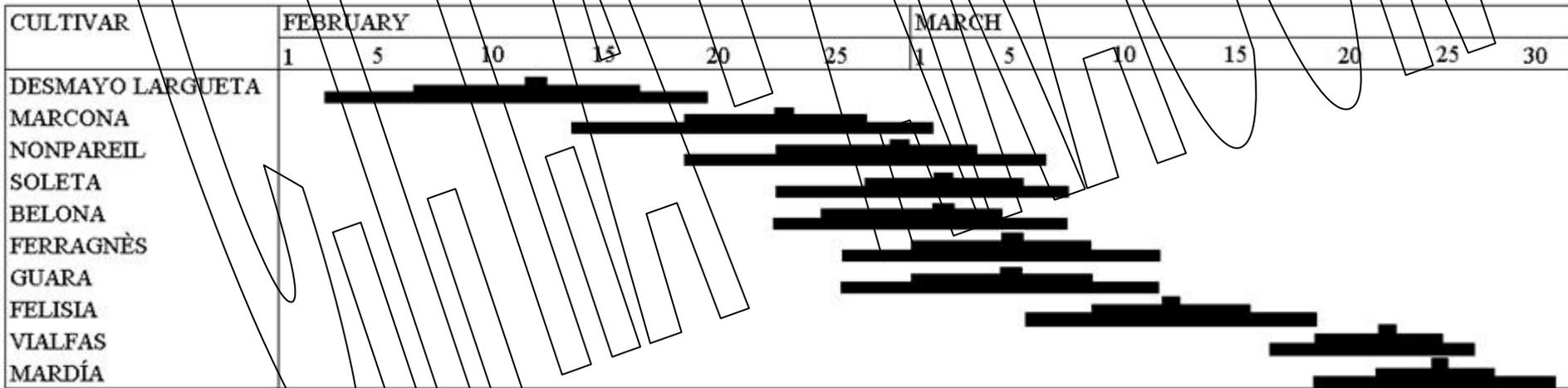
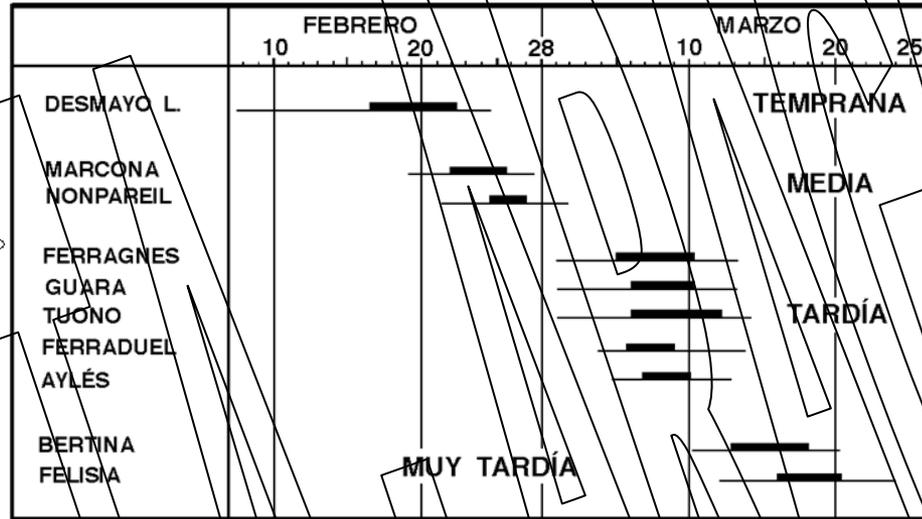


AUTO-COMPATIBLE



Problemas de heladas

ÉPOCAS DE FLORACIÓN



0% 5% 50% 90% 100%

II.ii. Programas mejora

Selección en Campo

Marcona
7 Abril 2004



Desmayo Largueta
7 Abril 2004

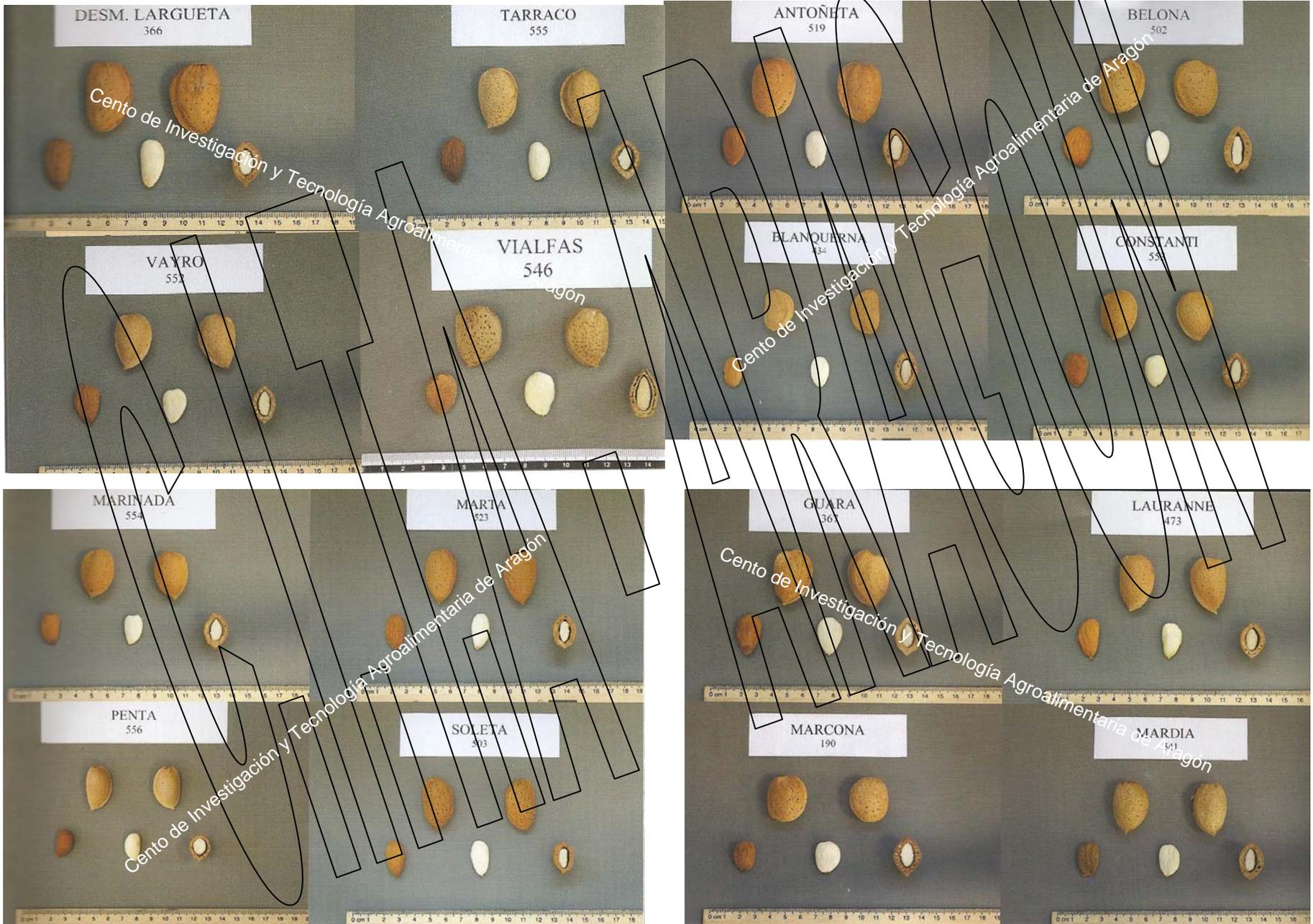


Guara
7 Abril 2004



Mardía
7 Abril 2004

II.ii. Programas mejora Variabilidad Frutos



II.ii. Programas mejora

ENERO

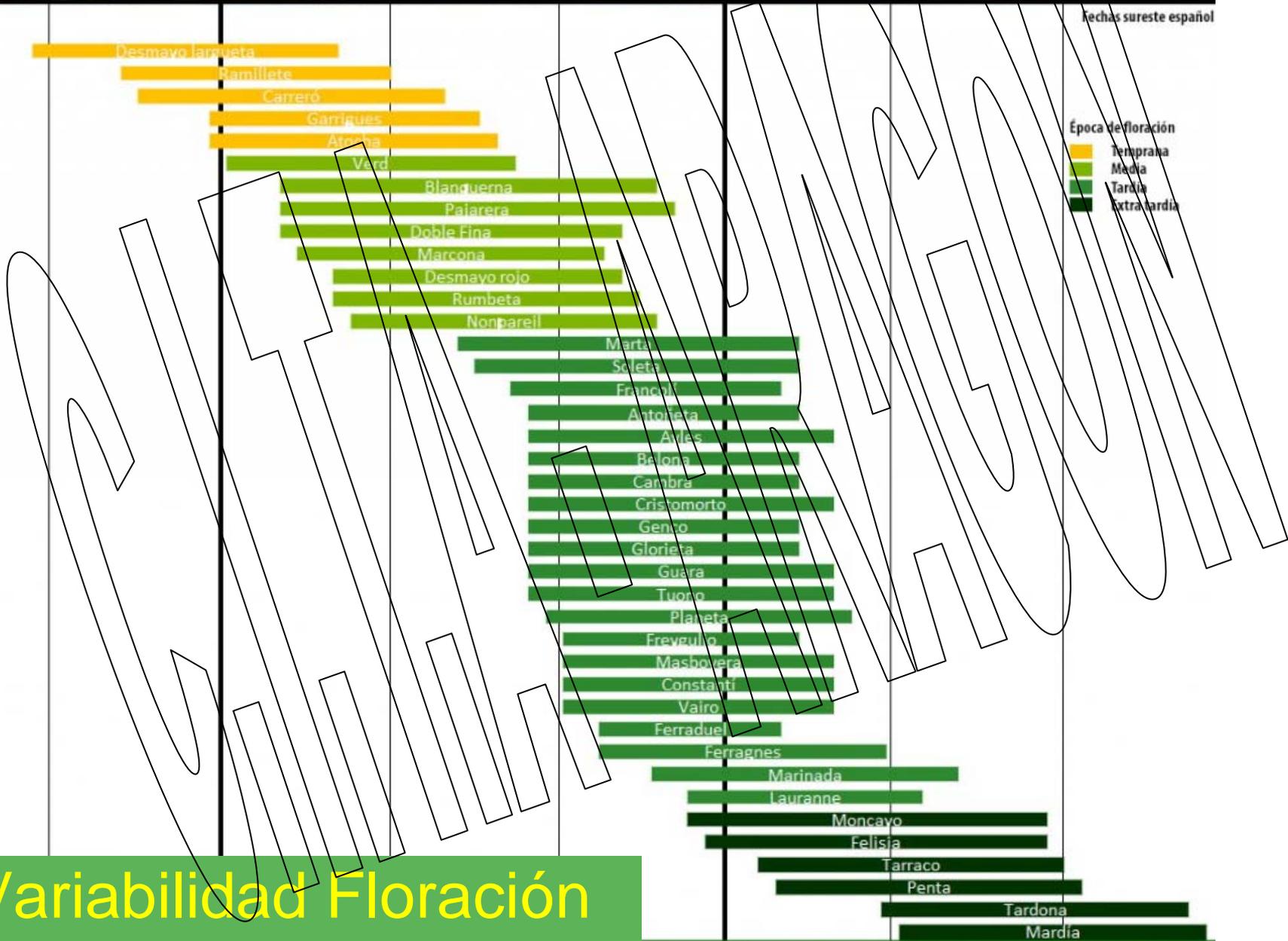
FEBRERO

MARZO

fechas sureste español

Época de floración

- Tempрана
- Media
- Tardia
- Extra tardia



Variabilidad Floración

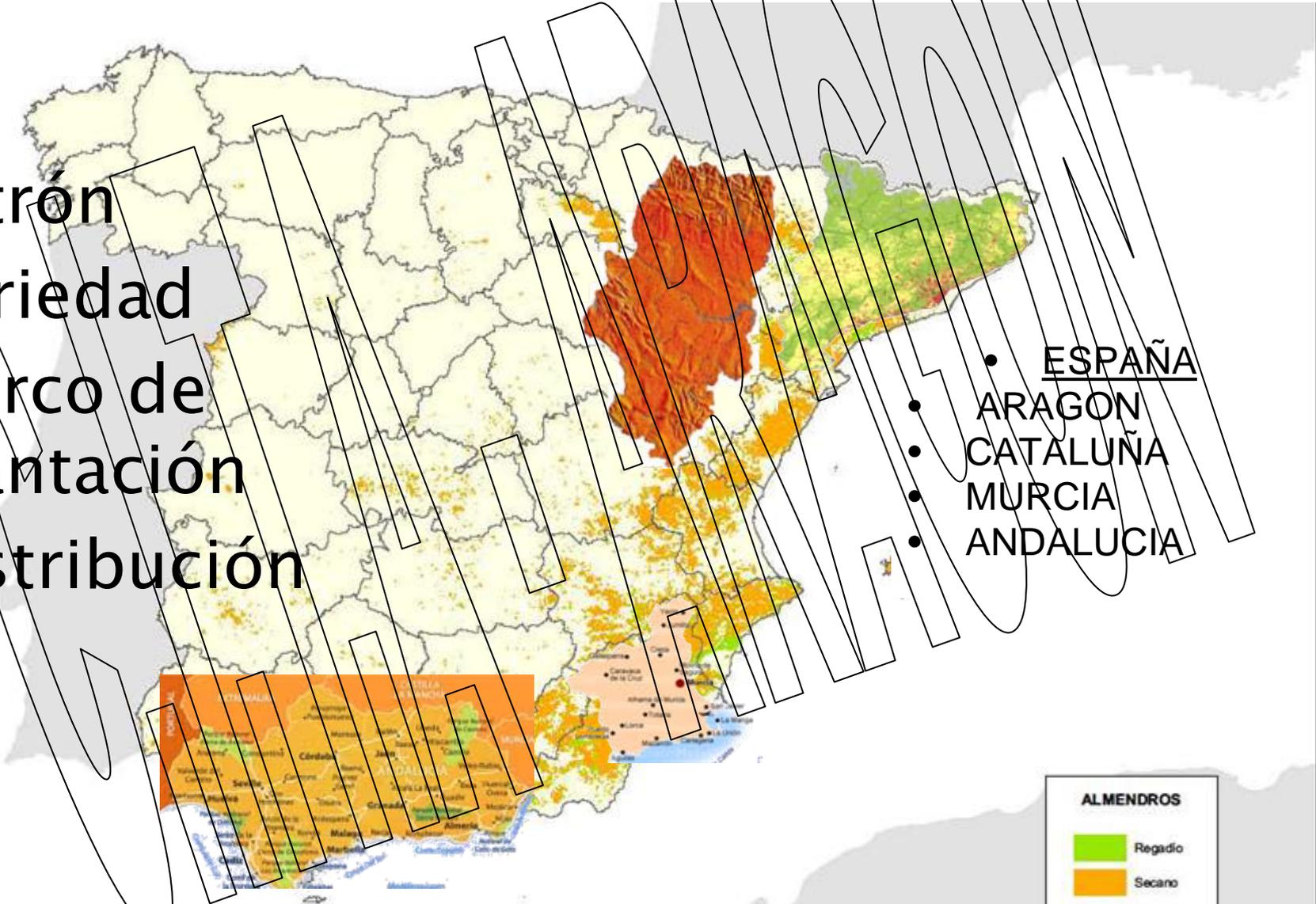
FECHA DE MADURACION

GUARA	23 de Agosto
VAIRO	30 de Agosto
LAURANNE	30 de Agosto
BELONA	8 de Septiembre
FERRAGNES	10 de Septiembre
MARINADA	15 de Septiembre
SOLETA	17 de Septiembre

Variabilidad Maduración

II.iii. Plantaciones Innovadoras

- Patrón
- Variedad
- Marco de plantación
- Distribución



- ESPAÑA
- ARAGON
- CATALUÑA
- MURCIA
- ANDALUCIA

II.iii. Plantaciones Innovadoras



TRADICIONAL

- 7x6m
- 6x6m
- 6x5m

SEMI INTENSIVO

- 6x5m
- 5x5m
- 5x4m

ALTA DENSIDAD

- » 4x1,5m
- » 4x1m
- » 3,5x1m

CATALUÑA-2009



Vayro y Marinada **GF-677**

Semi-Intensivo:

6X6

5.5X3.5

5X3

4.5X3

5X2

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



II.iii. Plantaciones Innovadoras

CATALUÑA-2010

Soleta y Belona Rootpac-20 y Rootpac-40

*No eje central

*Cosecha Mecanizada con máquina cabalgante

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

Objetivo de producción: 2,000–2,500kg/ha.

ARAGON-2010

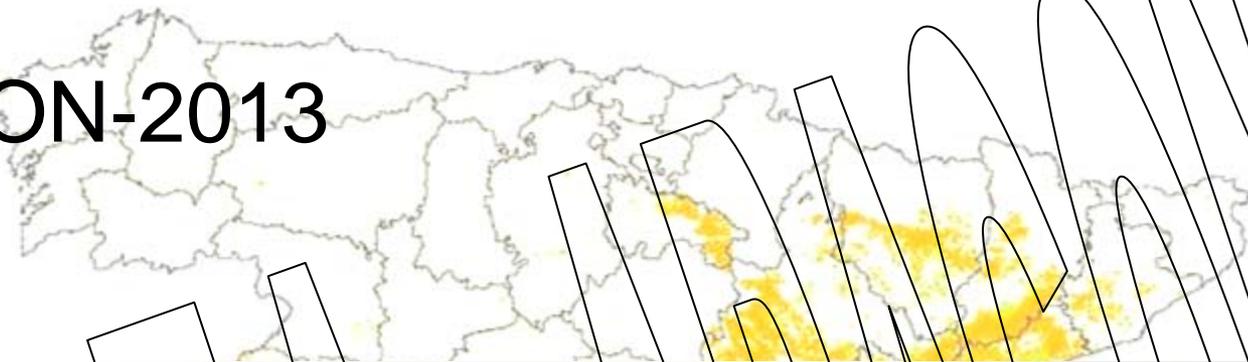
Soleta/ Garnem

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

• SEMI INTENSIVO
6x6m

Objetivo de producción de 3,000kg/ha.

ARAGON-2013



SHD: 3x1m

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

II.iii. Plantaciones Innovadoras

ARAGON-2014

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

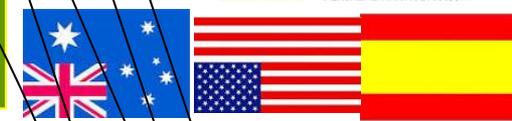


- SHD
- 4x1,5m
- 3,5x1m
- 3,5x1,5m
- 3,5x1m



II.iii. 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

II.iii. Plantaciones Innovadoras y Tradicionales



PRESENTE-Regadío



PRESENTE-Secano

II.iii. Plantaciones Innovadoras y Tradicionales



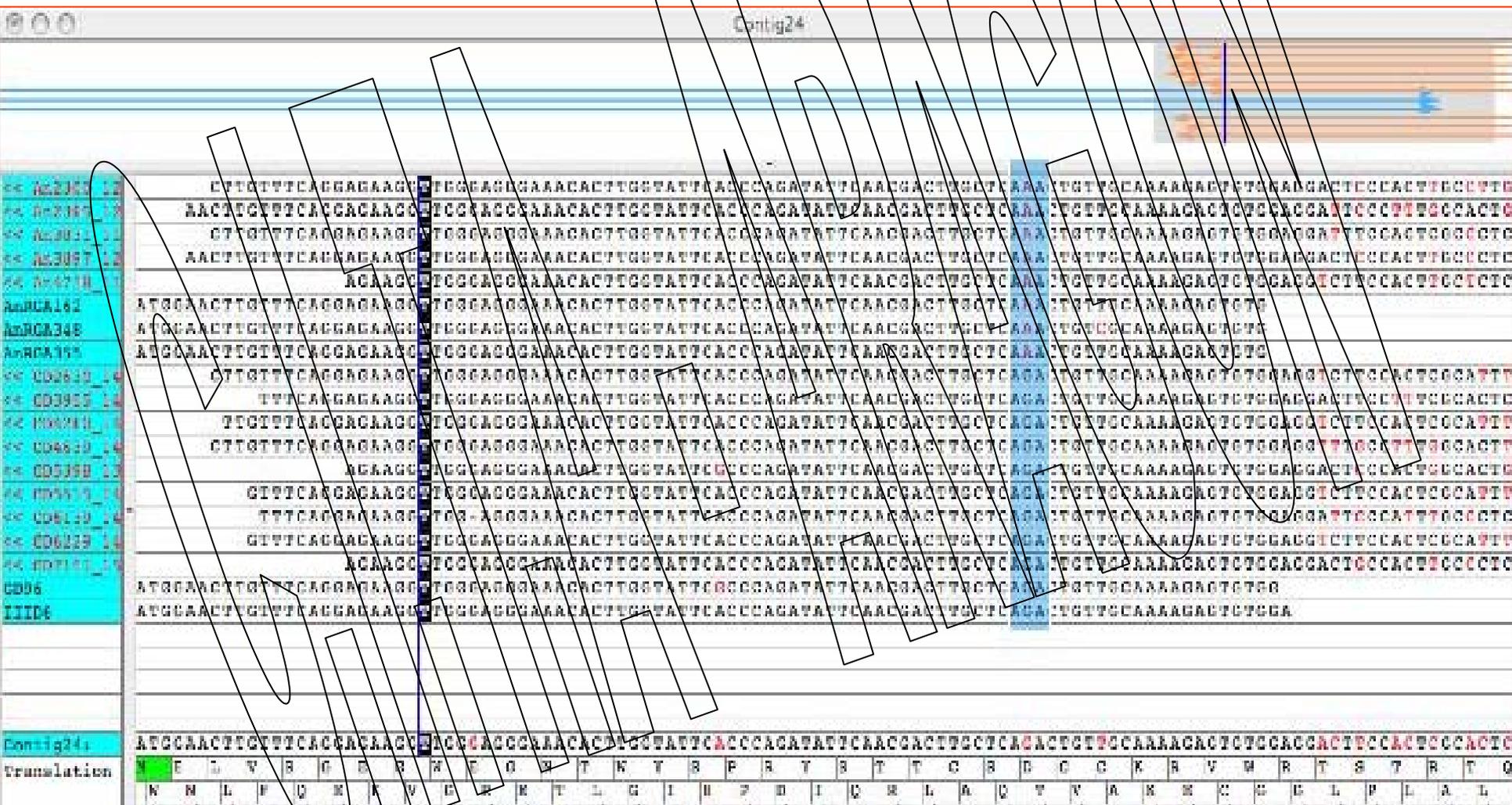
III. Mejora competitiva

- Nuevas Tecnologías: Genómica ALMENDRO
 - Selección asistida por marcadores:
 - Alelos Sf
 - Floración Tardía LB
 - Resistencia a heladas
 - Nuevos retos:
 - ◆ Enfermedades
 - ◆ Cambio Climático: Zonas cálidas y mas frías
 - Protección efectiva por obtentores
 - Marcadores moleculares ADN

III. Mejora competitiva

Genómica Comparativa: ALMENDRO vs Spp

Contig24



```

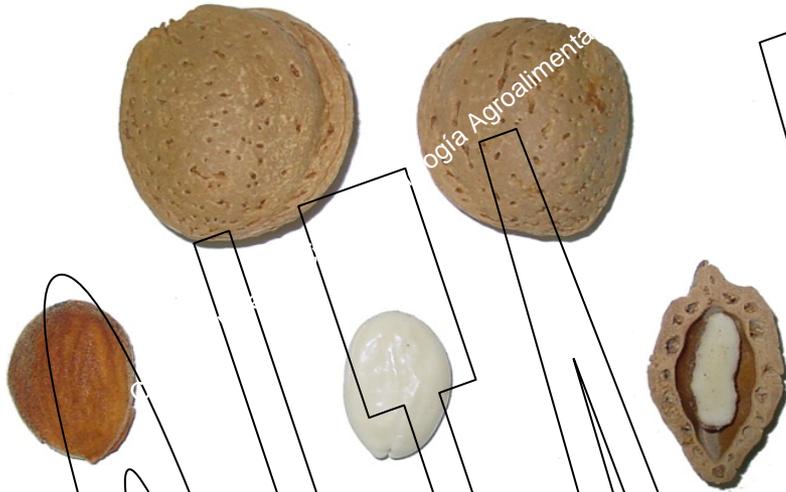
<  AL23155  12  ETTGTTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  AL23167  12  AACTGCTTTCAGGCACAAGCTTCCGACGGAAACACTTCCSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  AL23011  11  GTTGTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  AL23057  12  AACTTGTTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  AL24718  12  AGAAGCTTCCGACGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
AmRC182  ATGGAACTTGTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
AmRC148  ATGGAACTTGTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
AmRC155  AAGGAACTTGTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  CD2610  14  GTTGTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  CD3925  14  TTTCAAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  HM2711  14  TTGTTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  CD4810  14  GTTGTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  CD5358  13  AGAAGCTTCCGACGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  HM5713  14  GTTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  CD6110  14  TTTCAAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  CD6219  14  GTTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
<  HM7163  14  AGAAGCTTCCGACGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
GD06  ATGGAACTTGTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
IIID6  ATGGAACTTGTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC

Contig24:  ATGGAACTTGTTCAGGAGAAGGTTGGGAGGGAAACACTTGGSTATTTCACCCAGATATTCAACGACTTGGTCAAATGTTTGCAAAAGAGTGTGAAAGACTTCCCACTTCCCTTC
Translation  N E L V R G E R H E Q H T N T S P R T S T T G B D C C K R V W R T S T R T Q
N N L F Q K R V G R K T L G I H P D I Q H L A Q T V A K R C S D L P L A L

```

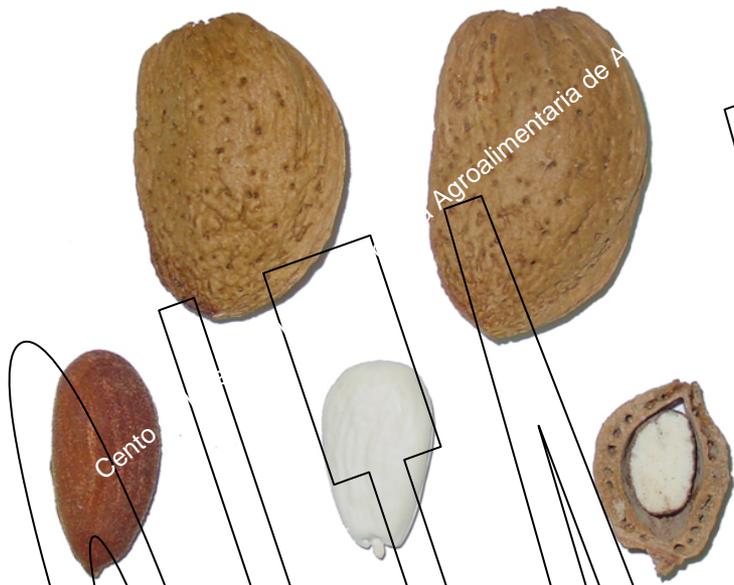
III. Mejora competitiva

Belona



III. Mejora competitiva

Soleta



	% materia grasa	% proteína
Largueta	58,9	24,5
Marcona	59,7	23,8
Soleta	61,8	20
Belona	65,4	16,4

	% ácido oleico	α -tocoferol
Largueta	72,2	304
Marcona	71,3	463
Soleta	69,2	214
Belona	75,6	418

Cultivares para cada modelo productivo

Porte

*Abierto:

Guara-Antoñeta

*Semi-Erecto:

Soleta-Belona

Vairo-Marinada

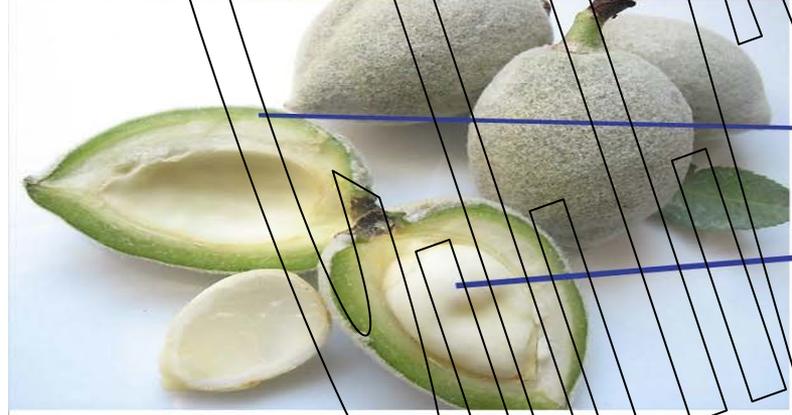
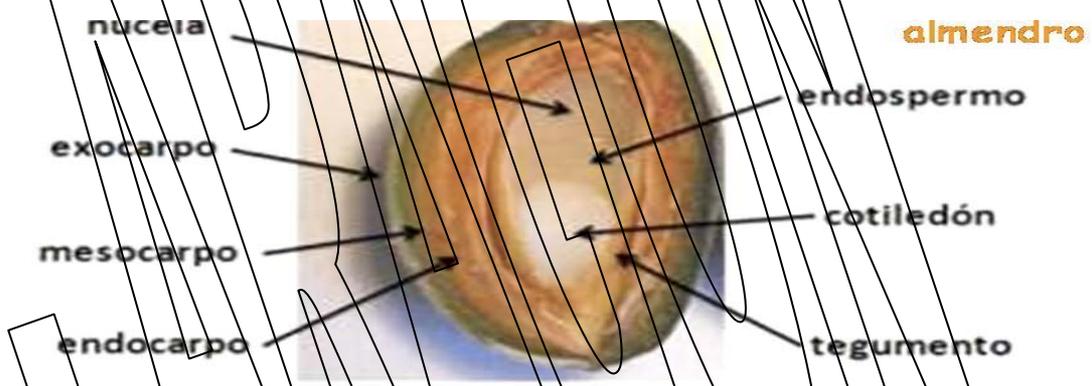
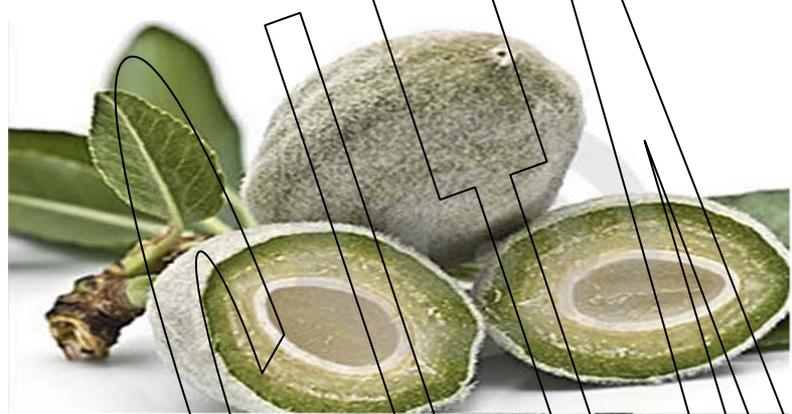
*Erecto:

Mardía-Marta-Constanti



III. Mejora competitiva

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

III. Mejora competitiva

*Enfermedades:

- *Xantomonas*
- Mancha ocre
- *Fusicocum*

*Cambio Climático

Zonas más frías:
enfermedades fúngicas
Zonas más secas

*Maduración



III. Mejora competitiva

Almendro

Olivo

VS

+ 20 Variedades
+5 Portainjertos

2-3 Variedades
Auto-enraizadas

Mercados nuevos: China Asia

El almendro se consume sin procesar o en dulces

El aceite no esta introducido en la cocina oriental



III. Mejora competitiva

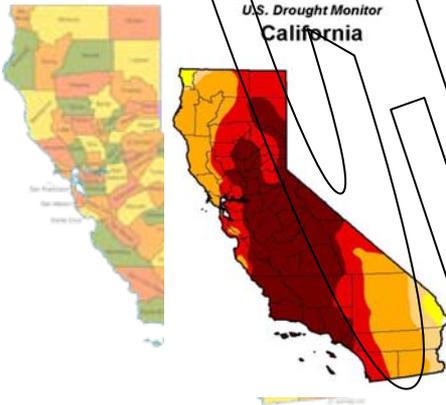
Impacto Económico

Alto precio: 9 € (2015)

Incremento del consumo:

*Valor nutritivo

- Ofrenda religiosa (INDIA)
- Clase media con poder adquisitivo (CHINA)

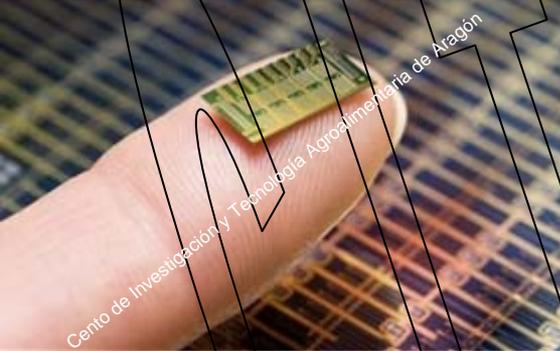
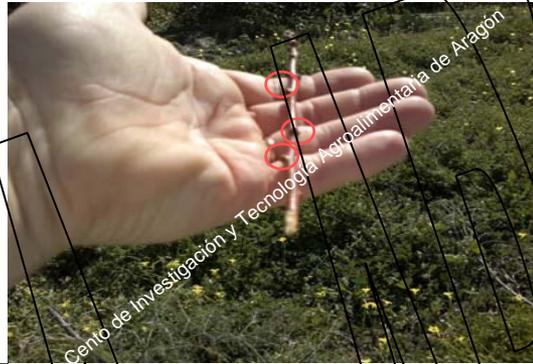


- CHINA
- INDIA
- EMIRATOS



III. Mejora competitiva

Protección por obtentores: Marcadores ADN



¡¡¡Importamos Almendras!!!
¡¡¡Exportamos Genética!!!

€€€€€



Almendra + agua

futuro



Gracias por su Atención