



PODA DE FORMACIÓN I PRODUCCIÓN EN LAS NUEVAS PLANTACIONES DE ALMENDRO

Valpaços, 16 de junio de 2017

Ramon Girabet i Pujol
IRTA Programa de Fruticultura



PODA CORTA

PODA LARGA



PODA MÍNIMA





Poda: 7-15 hores/ha



Poda: 15-30 hores/ha

Objetivo principal de la poda



OBTENER UNA ESTRUCTURA PRODUCTIVA EQUILIBRADA

**LA PODA DE FORMACIÓN ES LA MÁS IMPORTANTE
EN LA VIDA DEL ÁRBOL**

FINALIDADES DE LA PODA

FINALIDADES DE LA PODA

1. Árboles sanos, vigorosos, con un esqueleto robusto y equilibrado



FINALIDADES DE LA PODA

2. Asegurar una adecuada penetración del aire y de la luz.



FINALIDADES DE LA PODA

3. Regular la cantidad de cosecha, buscando el equilibrio entre producción i vegetación



PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA PODA

PRINCIPIOS DE LA PODA

- La poda vigoriza localmente y debilita el conjunto.



PRINCIPIOS DE LA PODA

- Los brotes tienen que estar bien iluminados para que se formen yemas de flor.



PRINCIPIOS DE LA PODA

- Las hojas son indispensables para el desarrollo tanto de la madera como de los frutos



PRINCIPIOS DE LA PODA

- Las podas cortas producen madera; las largas agotan el árbol. Es necesario el equilibrio.



PRINCIPIOS DE LA PODA

- Los defectos se corrigen más fácilmente cuando se poda cada año.



PRINCIPIOS DE LA PODA

- Los frutos y los brotes compiten entre si



ASPECTOS MÁS IMPORTANTES EN LA PODA DE LAS NUEVAS PLANTACIONES

CARACTERÍSTICAS DE LAS NUEVAS PLANTACIONES

- **Condiciones de las plantaciones**
 - Cultivo en secano o regadío
 - Dimensión de la explotación
 - Terrenos más fértiles
- **Nuevas variedades**
 - Vigor y porte
 - Hábitos de crecimiento y producción
 - Precocidad en entrada en producción
 - Potencial productivo

CONDICIONES DE LA PLANTACIÓN



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS NUEVAS VARIEDADES

VIGOR DE LAS VARIEDADES

Más exigentes en el uso de la poda

Poco Vigor

'Guara'
'Lauranne'
'Tarraco'
'Marinada'



Marco de plantación

Regadío

6 x 6 m

6 x 5 m

Secano

8 x 8 m

8 x 7 m

7 x 7 m

7 x 6 m

Elevado Vigor

'Vairo'
'Constantí'
'Masbovera'
'Glorieta'
'Francolí'
'Ferragnès'



Regadío

7 x 7 m

7 x 6 m

6 x 6 m

6 x 5 m

Secano

8 x 8 m

8 x 7 m

7 x 7 m

PORTE DE LAS VARIEDADES

ABIERTO



**Guara
Lauranne
Llargueta**

SEMIERECTO

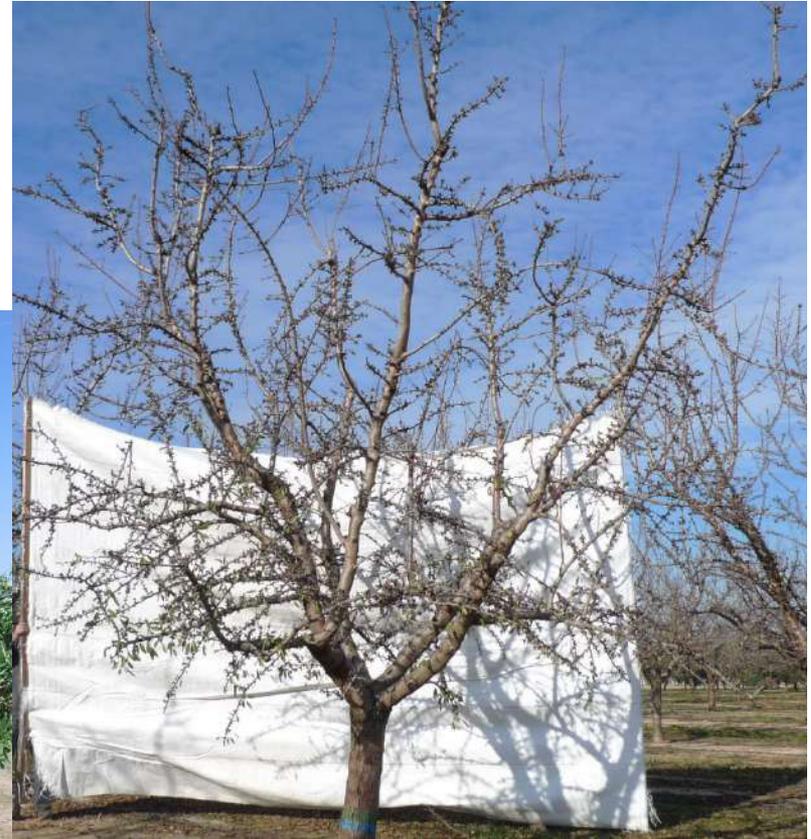


ERECTO



**Marta
Constantí
Tarraco
Belona
Mardía**

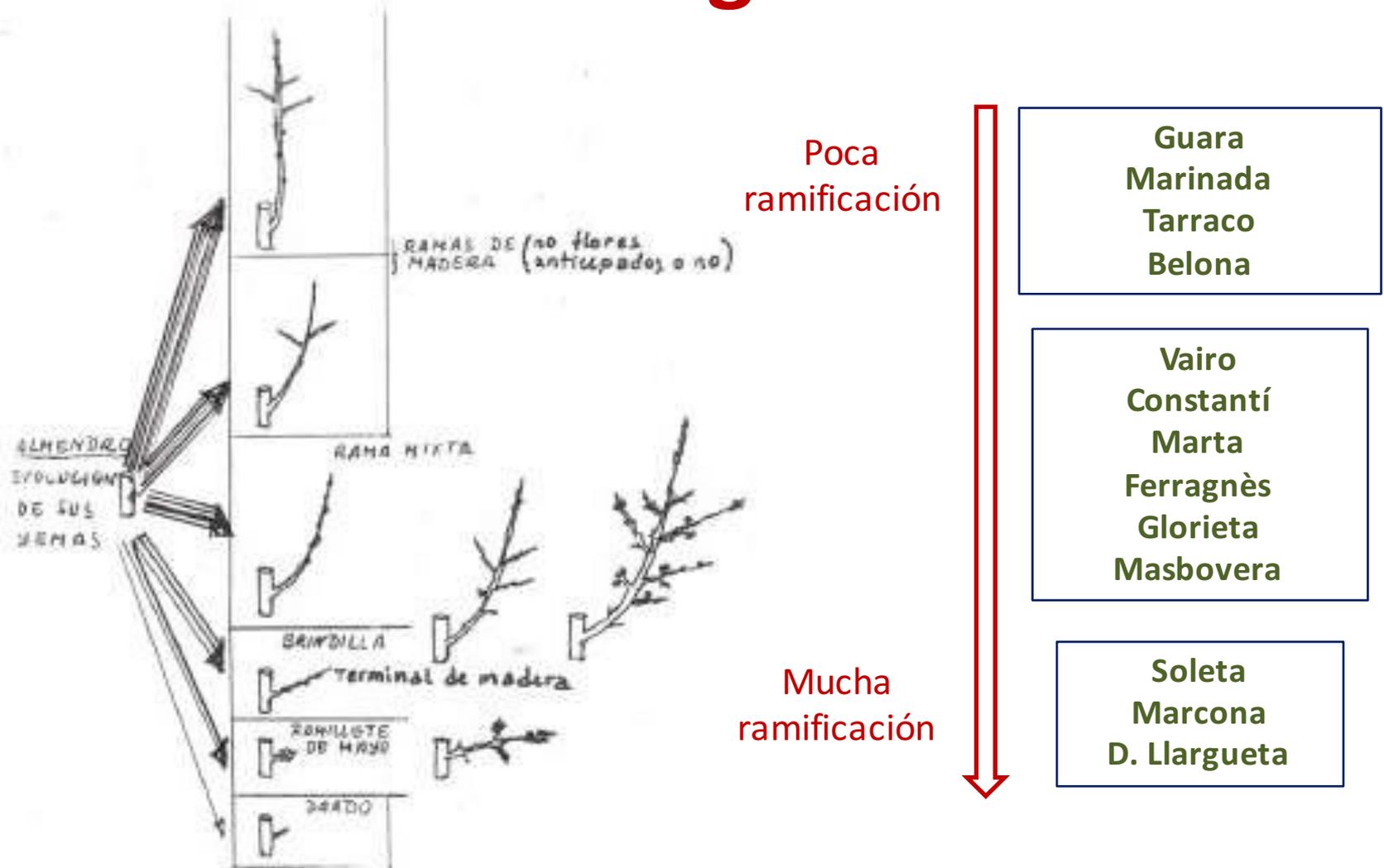
PORTE DE LAS VARIEDADES



HÁBITOS DE VEGETACIÓN



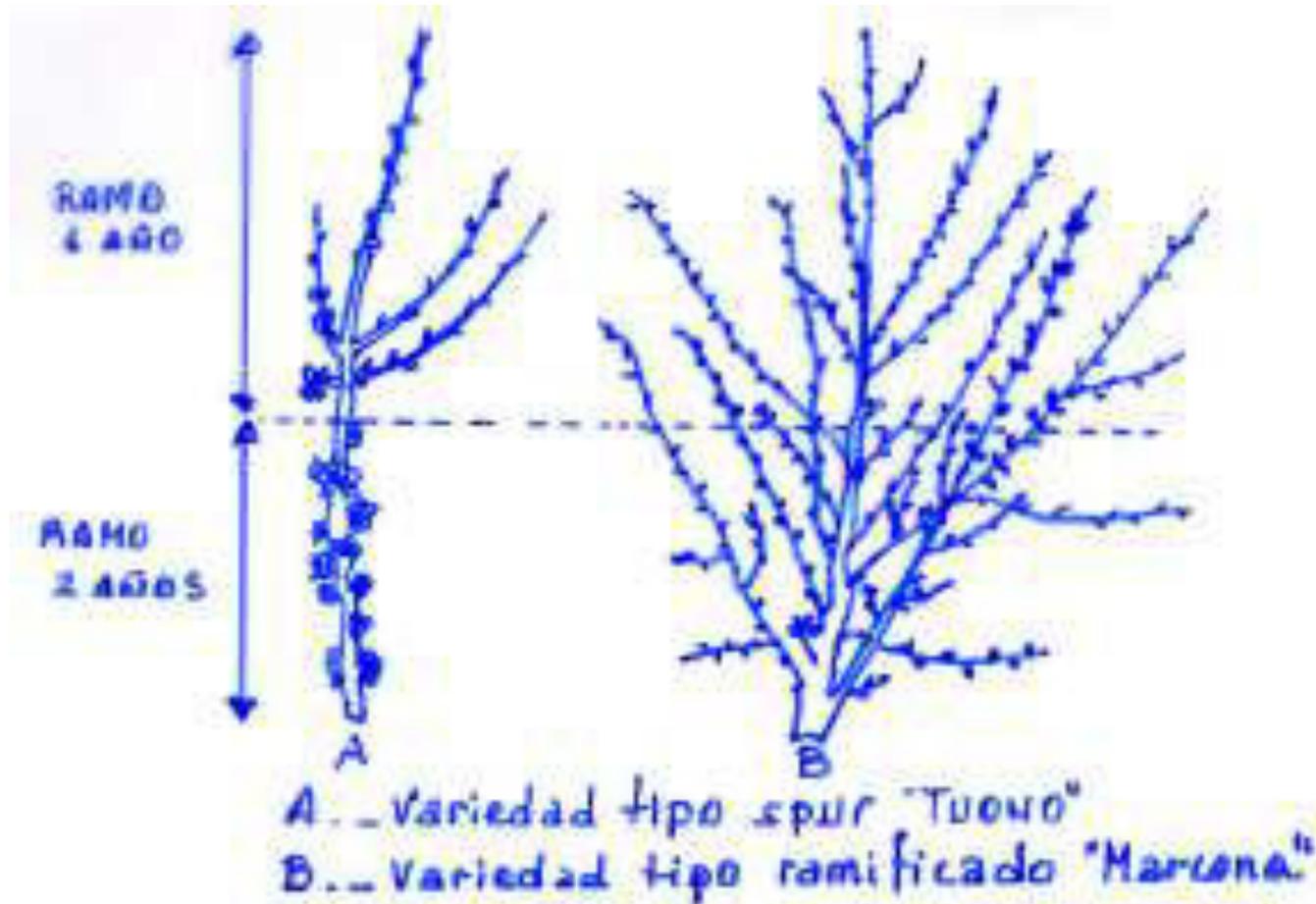
Hábitos vegetativos



HÁBITOS DE FRUCTIFICACIÓN



Tipos de hábitos de fructificación



PRECOCIDAD



ERRORES FRECUENTES

ÁNGULO DE INSERCIÓN DE LAS RAMAS PRINCIPALES NO ADEQUADO





CORTES NO ADECUADOS O MAL GESTIONADOS



MANEJO EN EL PRIMER AÑO

MANEJO EN EL PRIMER AÑO

TIPOLOGÍA DEL PLANTÓN



Plantón raíz desnuda



Plantón en torreta

MANEJO EN EL PRIMER AÑO

TIPOLOGÍA DE LOS TUTORES



Tutor de rea 12 mm diámetro



Tutor de madera de 3 o 4 cm

PRINCIPALES INCONVENIENTES

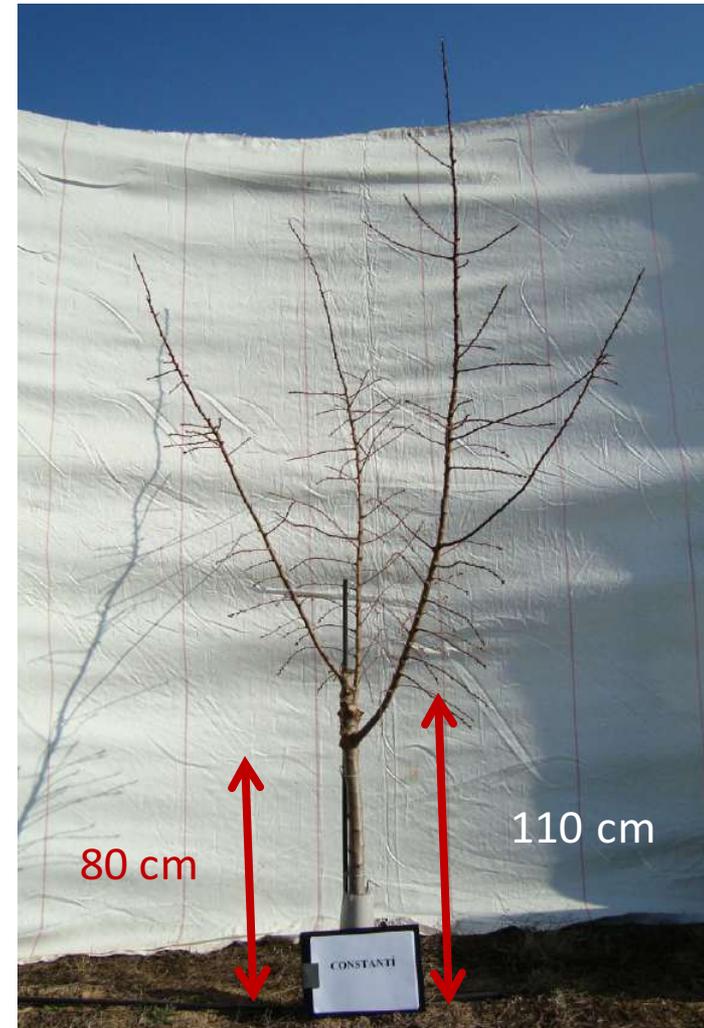


MANEJO EN EL PRIMER AÑO

CONCEPTOS BÁSICOS

- ALTURA DE CORTE (1,10 m)

50-60 cm



MANEJO EN EL PRIMER AÑO



Cabina antiplastamiento

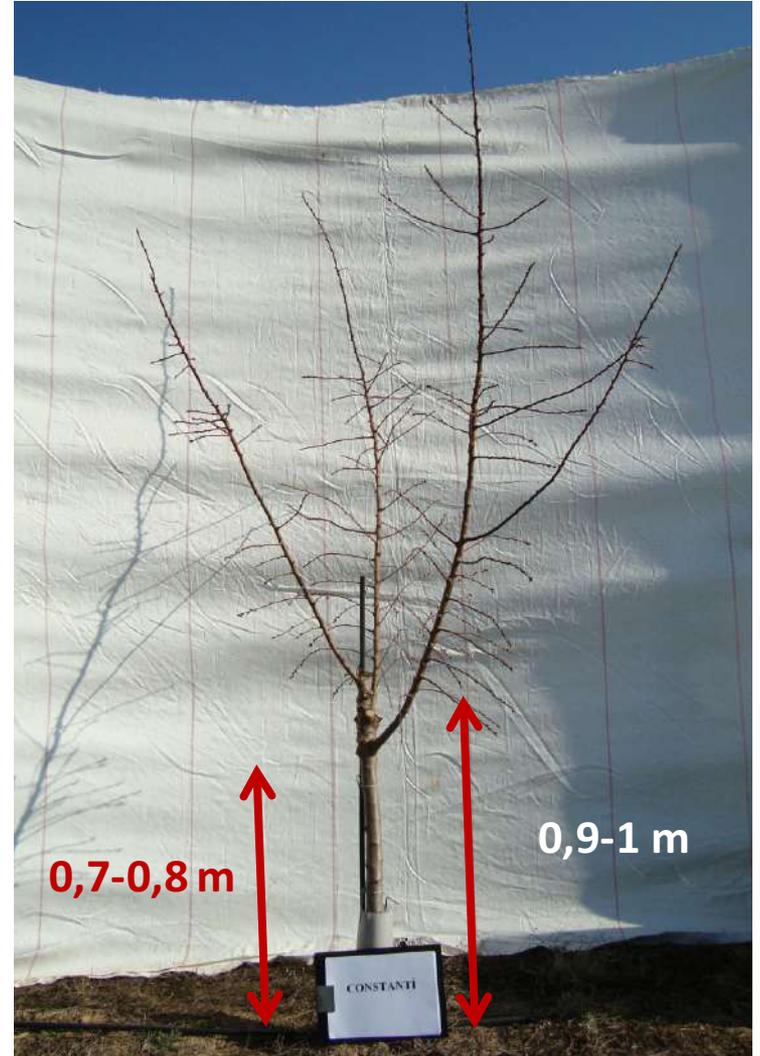


Brazo telescópico con una carrera de 1,3 m

Pinza con apriete estándar o dinámico y frecuencia de vibración regulable

Rueda trasera "loca"

Ruedas delanteras motrices



0,7-0,8 m

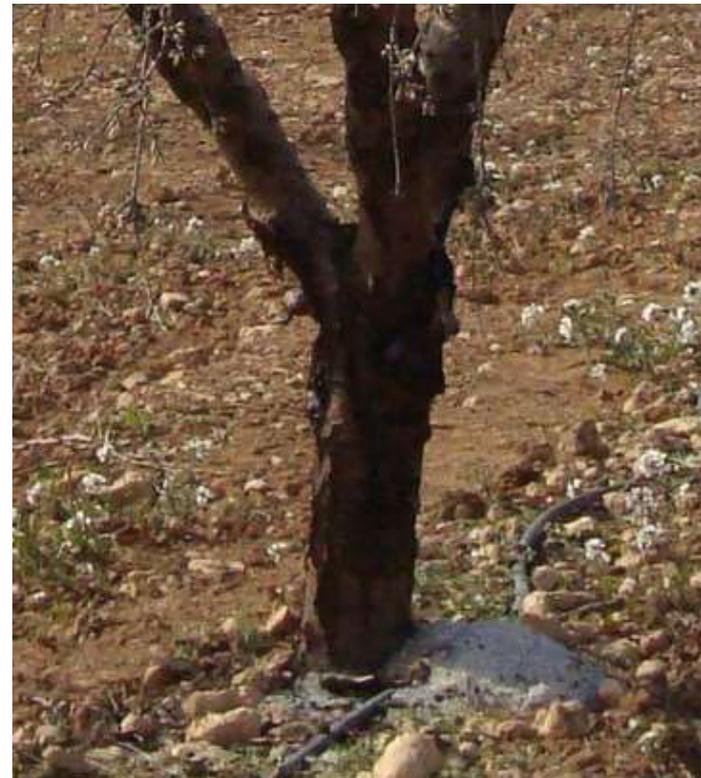
0,9-1 m

CONSTANTI

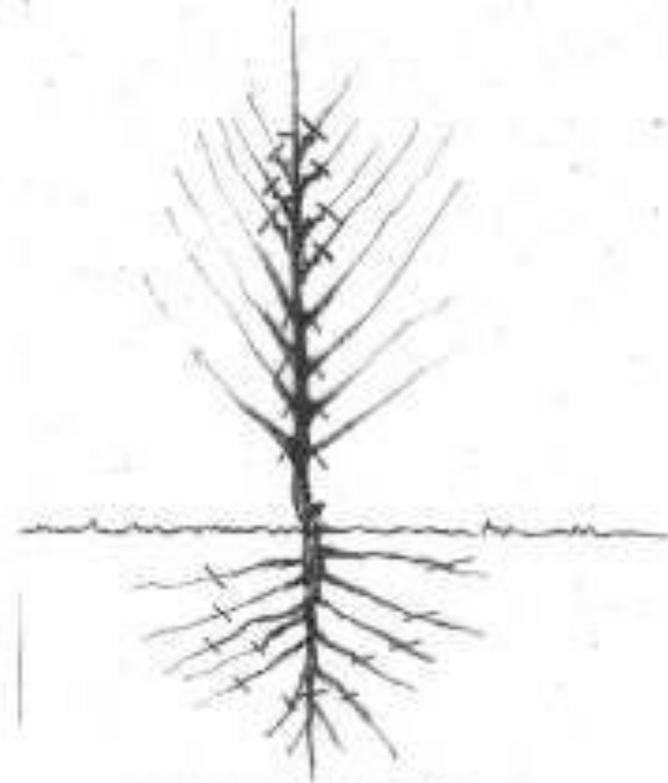
MANEJO EN EL PRIMER AÑO

PRINCIPALES PROBLEMAS

- DAÑOS DEL VIBRADOR



MANEJO EN EL PRIMER AÑO



ARREGLO DEL PLANTÓN



MANEJO EN EL PRIMER AÑO

FORMACIÓN 1er AÑO (PRIMAVERA)

- ENGORDAR EL TRONCO
- FORMAR LAS RAMAS PRINCIPALES
- PINZAR LOS NUEVOS BROTES
- REPETIR EL PINZAMIENTO



MANEJO EN EL PRIMER AÑO

Rebajar o despuntar las madres (zonas de mucho viento)



PODA DE DESPUNTES EN VERANO EN ALMENDRO

Melocotonero



Almendro



PODA MECÁNICA



FORMACIÓN EN LOS PRIMEROS AÑOS

FORMACIÓN EN LOS PRIMEROS AÑOS

CONCEPTOS BÁSICOS

- CRECIMIENTOS FUERTES
- PRECOCIDAD ENTRADA EN PRODUCCIÓN
- ESQUELETO FUERTE



FORMACIÓN EN LOS PRIMEROS AÑOS

PODA EN VERDE

- MUY IMPORTANTE EN REGADÍO
- DES DEL PRIMER AÑO
- AHORRO ENERGÍA Y DINERO, MEJORA LA ESTRUCTURA



FORMACIÓN EN LOS PRIMEROS AÑOS

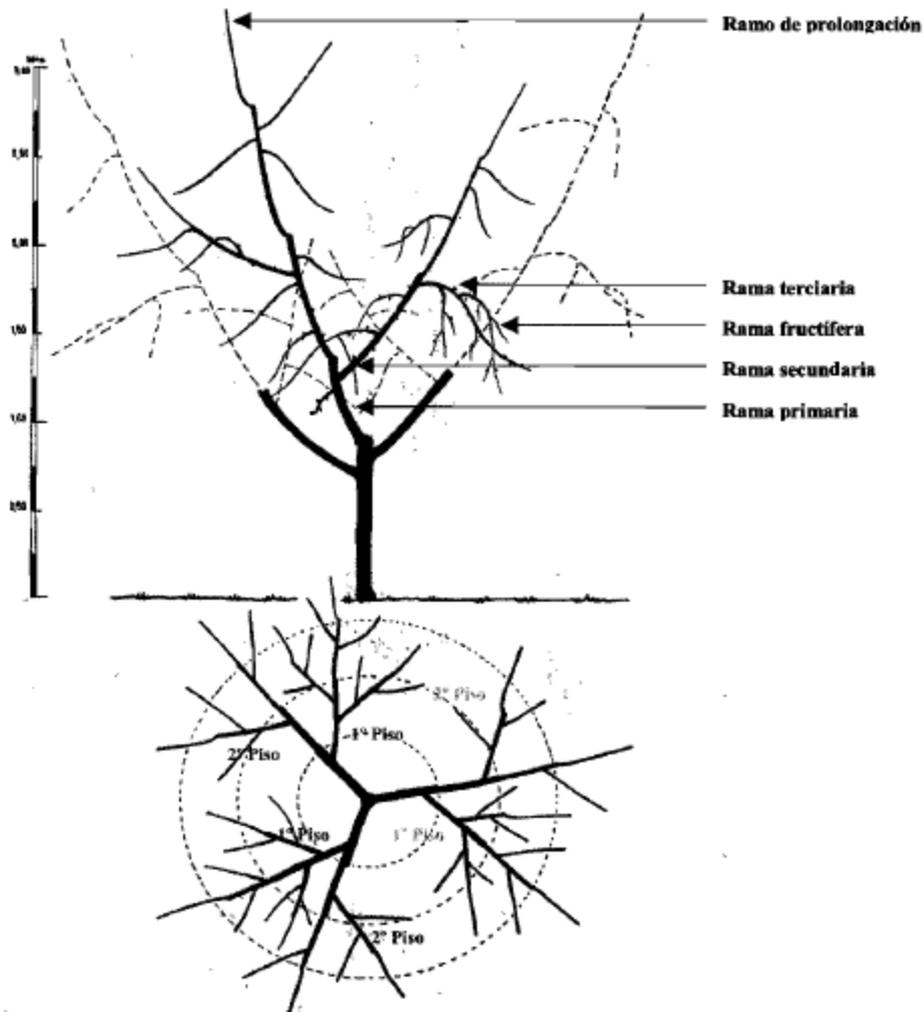
PODA EN VERDE

- EVITAR LA CAÍDA DE LAS MADRES (A traves de desviamientos (Guara, Vairo, Marinada, Lauranne)



SECUENCIA DE PODA

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA PODA



PODA DE FORMACIÓN

VARIEDAD 'VAIRO'

Junio de 2007



Setiembre de 2007



PODA DE FORMACIÓN

VARIEDAD 'VAIRO'

Diciembre de 2007



Febrero de 2008



PODA DE FORMACIÓN

VARIETAT 'VAIRO'

Junio de 2008



Junio de 2008



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2008

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2008

PODA LARGA

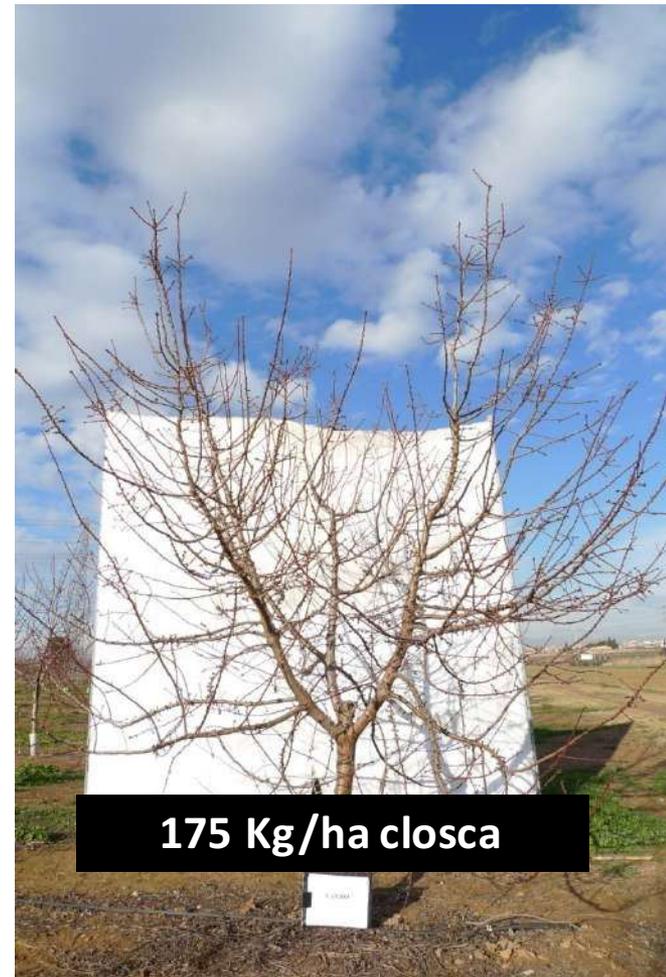


PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2009

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2009

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2010

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2010

PODA LARGA

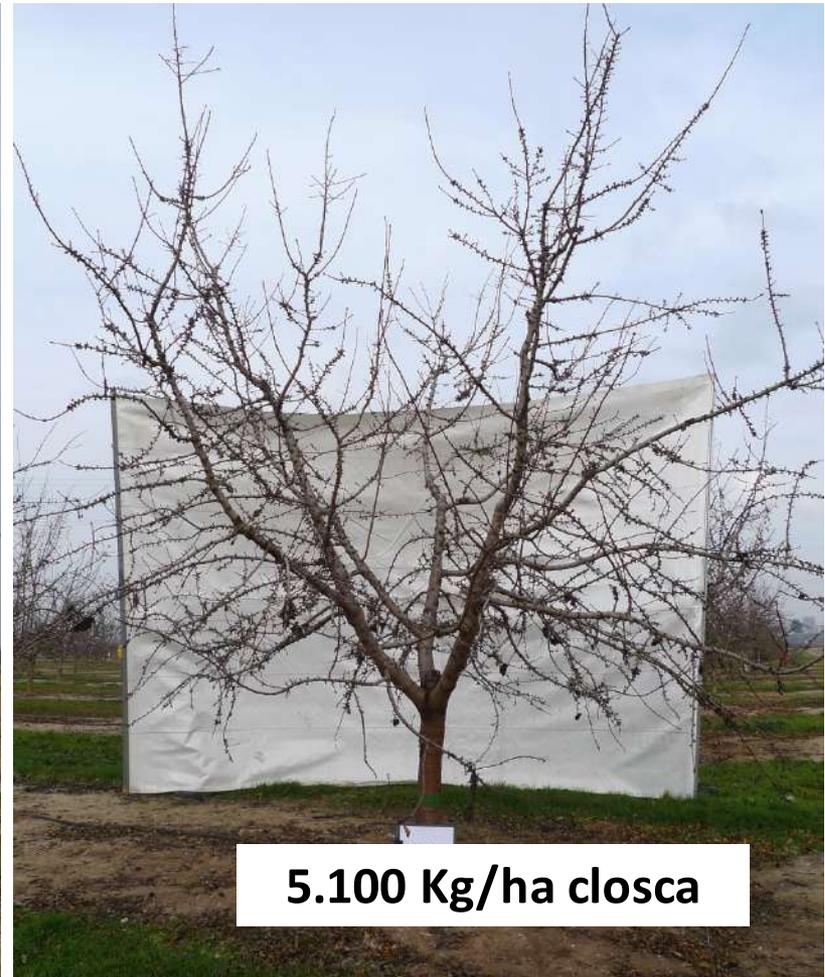


PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2011

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2011

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2012

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2012

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2013

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2013

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2014

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2014

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2015

PODA LARGA



PODA DE FORMACIÓN

PODA CORTA

DICIEMBRE 2015

PODA LARGA



PODA DE PRODUCCIÓN

PODA MANUAL



PODA DE PRODUCCIÓN

PODA MECÁNICA

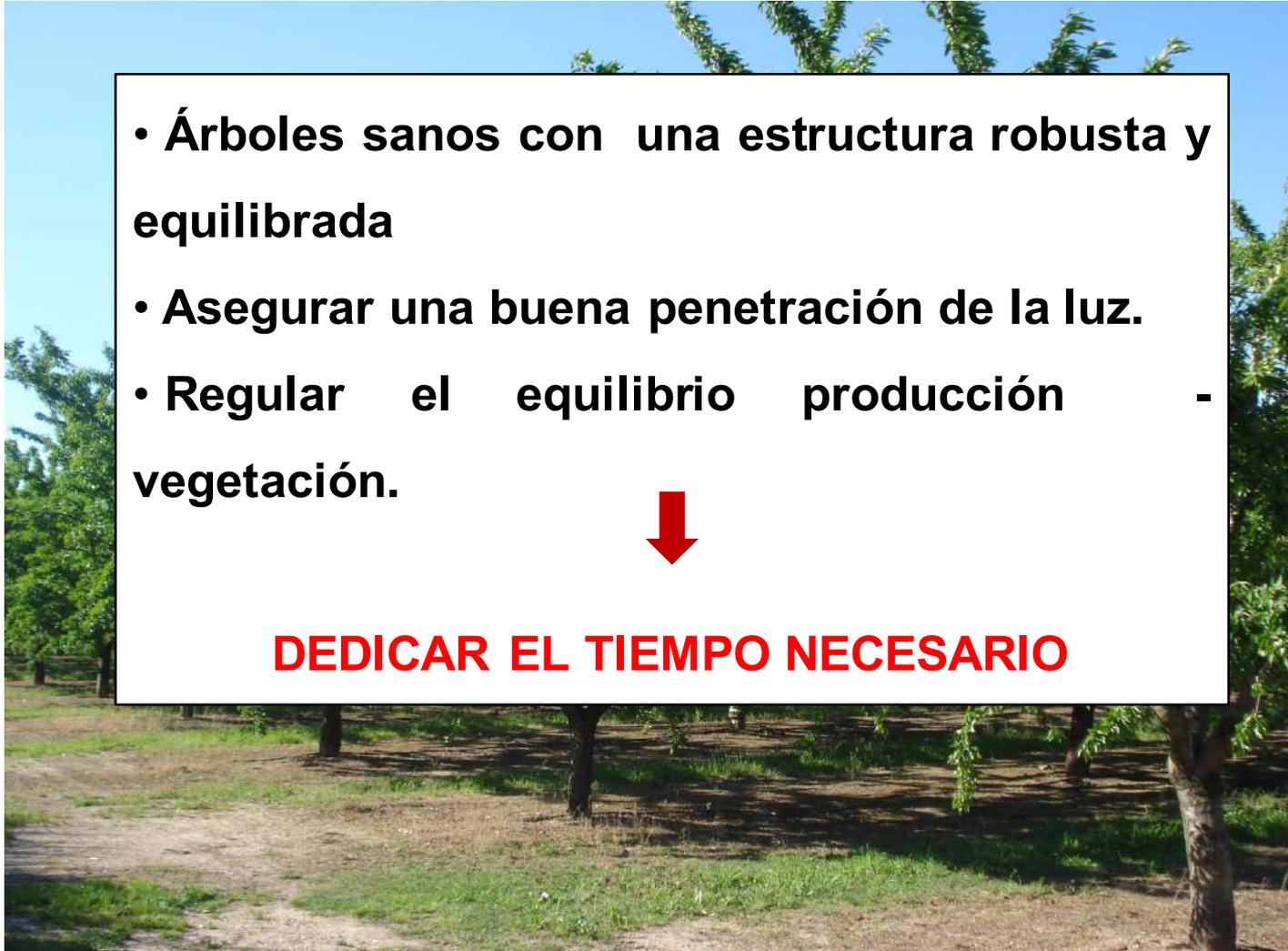


LA PODA TIENE QUE SERVIR PARA OBTENER :

- Árboles sanos con una estructura robusta y equilibrada
- Asegurar una buena penetración de la luz.
- Regular el equilibrio producción - vegetación.



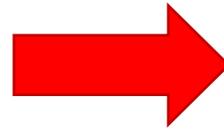
DEDICAR EL TIEMPO NECESARIO





ENSAYO DE PODA

¿CUAL ES EL OBJETIVO DEL ENSAYO?



OBJETIVOS

- Precocidad en la entrada en producción
- Mayor producción
- Mecanización
- Reducción de costes de poda (menos horas de personal cualificado)



Mejorar eficiencia económica de la plantación

MATERIAL Y MÉTODOS

- Ensayo situado en Les Borges Blanques (Lleida)
- Suelo franco-arcilloso
- Pluviometría media de 350 mm, riego total
- 2 variedades: 'Vairo' y 'Marinada' injertadas sobre el porta-injertos IRTA 2
- 10 árboles por variedad y tesis
- Marco de plantación: 6 m x 6 m



EVOLUCIÓN DE LA PODA

Poda final 1er año (Vairo)

PODA CORTA



PODA LARGA



PODA MÍNIMA



EVOLUCIÓN DE LA PODA

Poda final 2º año (Vairo)

PODA CORTA



PODA LARGA



PODA MÍNIMA



EVOLUCIÓN DE LA PODA

Poda final 3er año (Vairo)

PODA CORTA



PODA LARGA



PODA MÍNIMA



EVOLUCIÓN DE LA PODA

Poda final 4º año (Vairo)

PODA CORTA

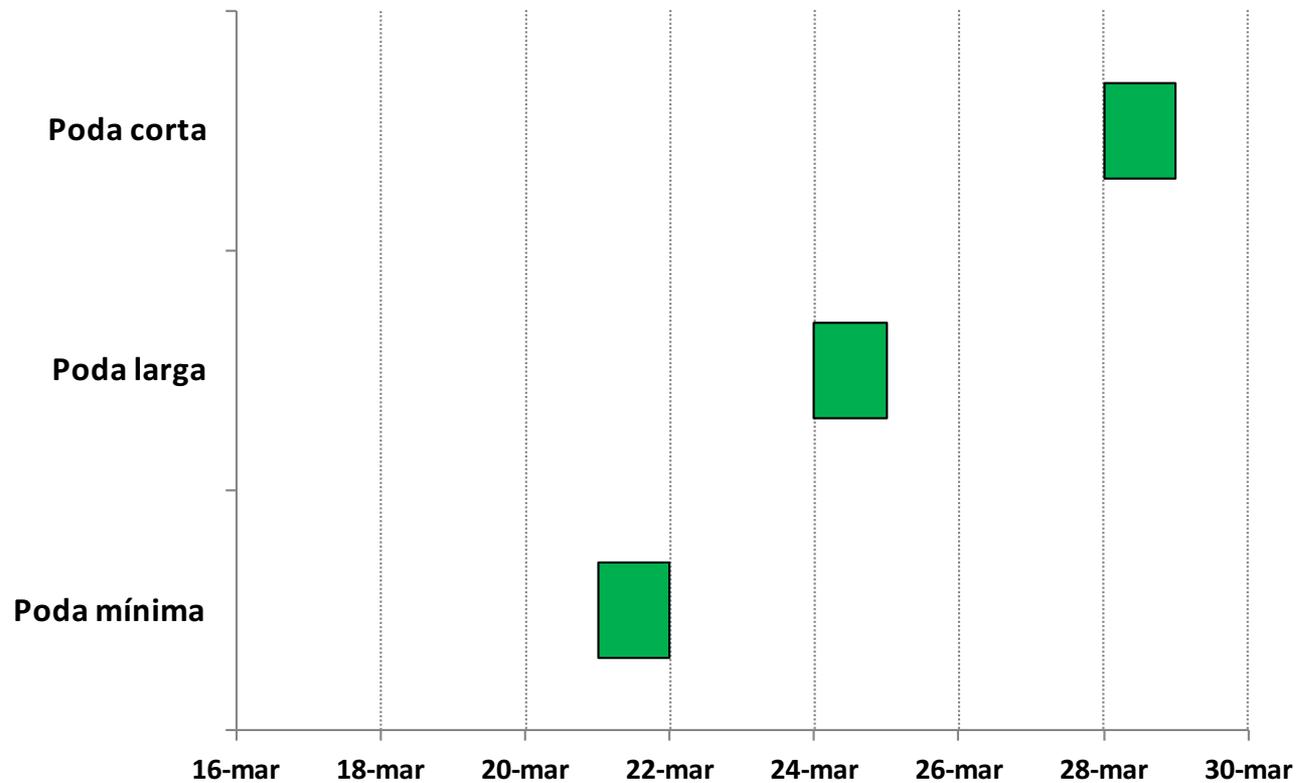


PODA LARGA



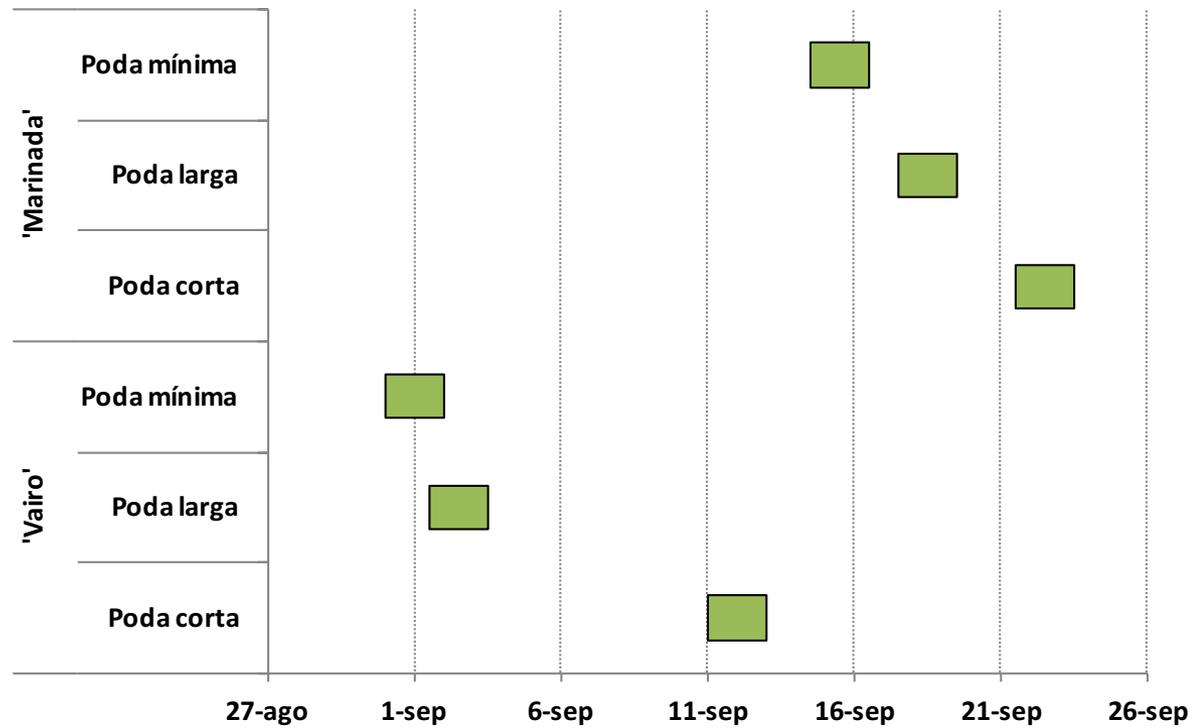
PODA MÍNIMA



RESULTADOS Y DISCUSIÓN**Fecha de floración ('Marinada'). Datos del 4º año.**

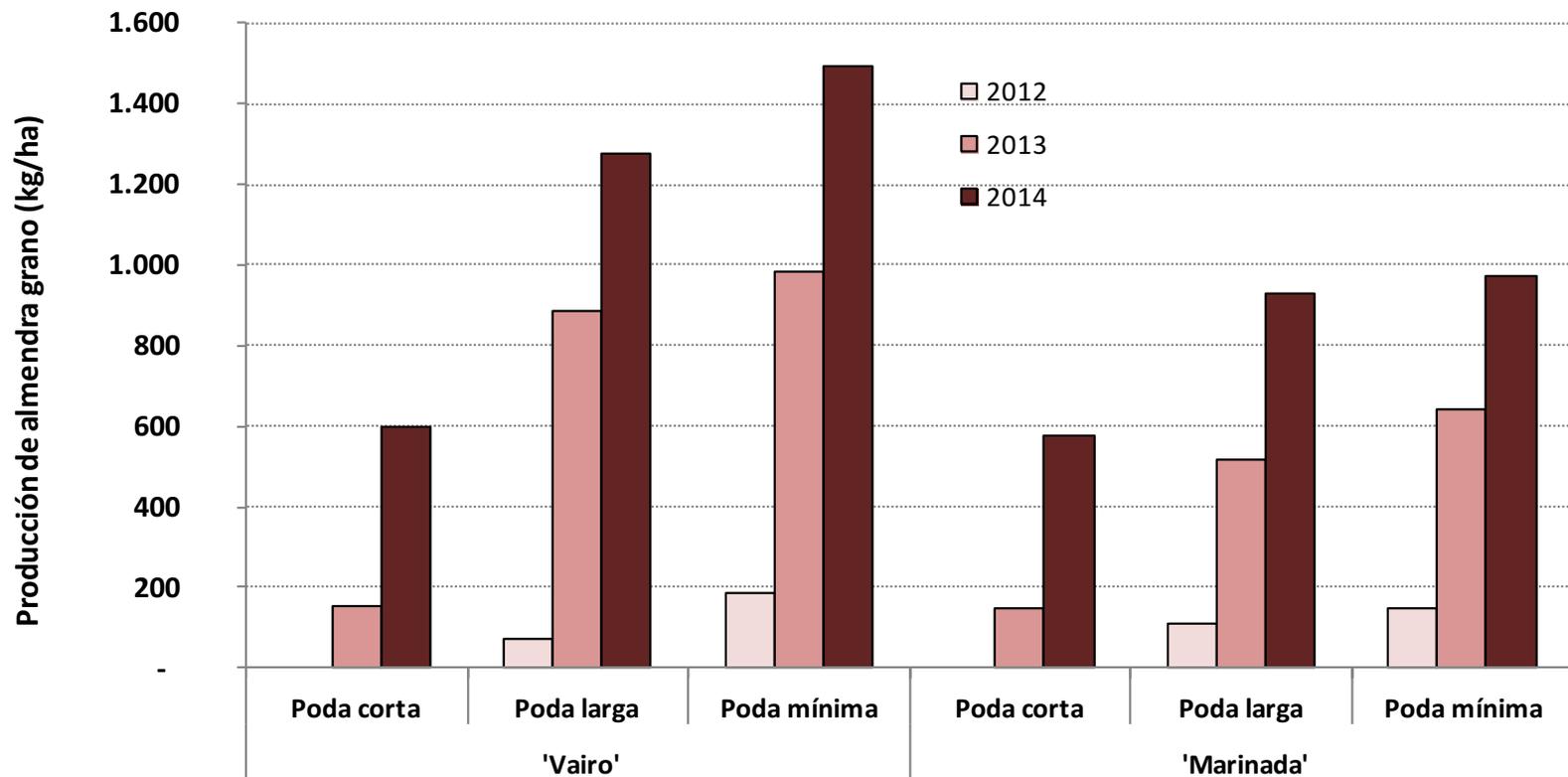
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fecha de maduración. Datos hasta el 4º año.



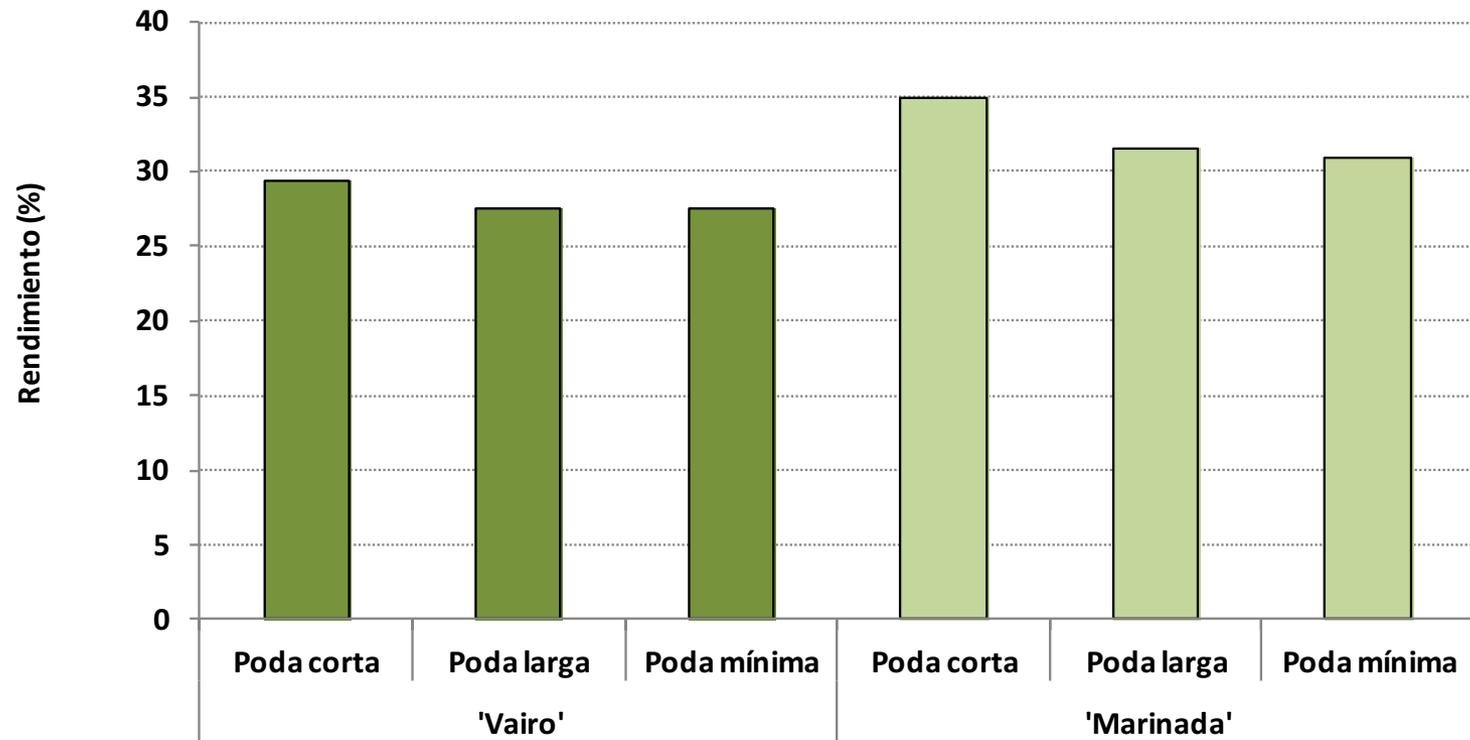
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción en almendra grano (Kg/ha). Datos hasta el 4º año.



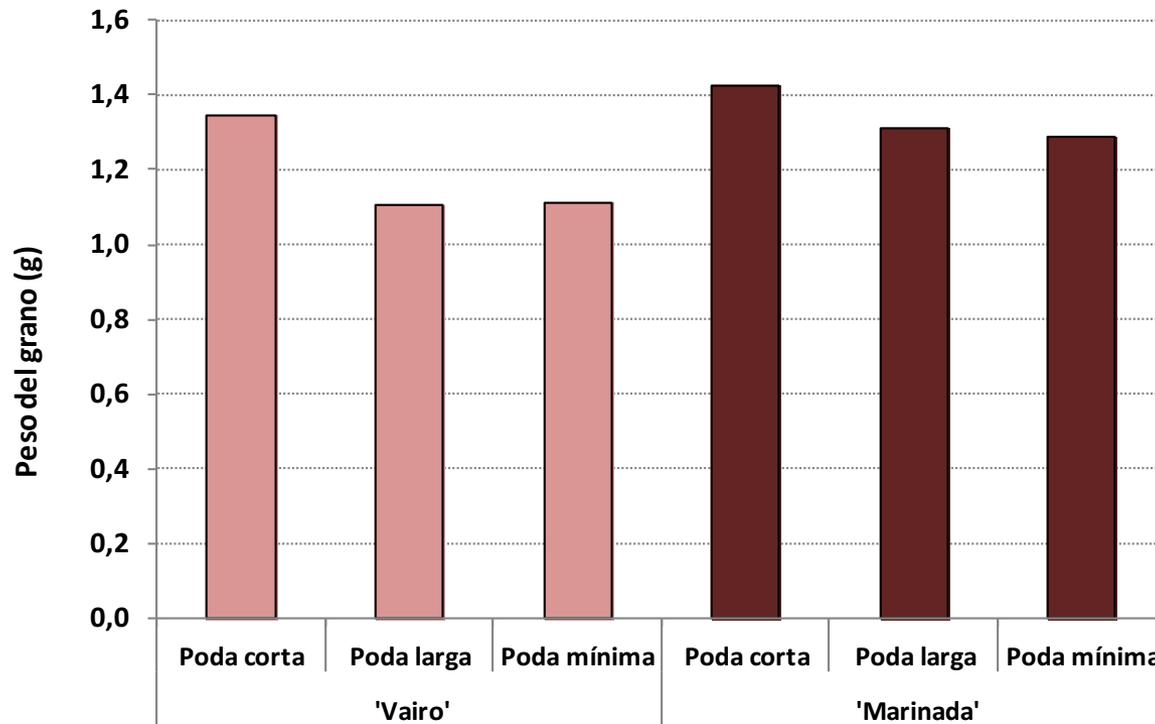
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento al descascarado (%). Datos hasta el 4º año.



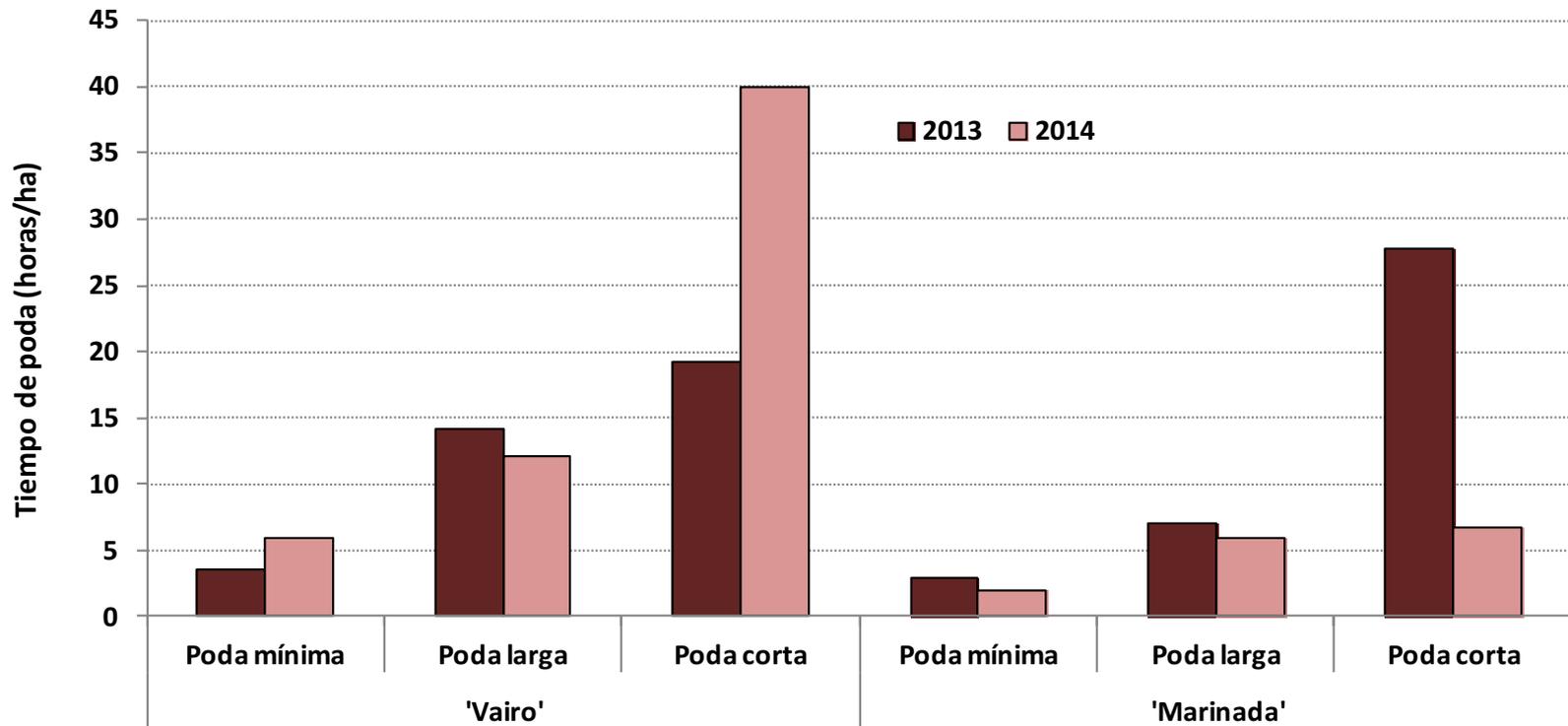
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso de grano de almendra (g). Datos hasta el 4º año.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Horas de poda de invierno. Datos hasta el 4º año.



NUEVOS MODELOS INTENSIVOS EN ALMENDRO



Intensificación en olivo



Intensificación en melocotón



OBJETIVOS

1. Mejorar la precocidad de entrada en producción

OBJETIVOS

- 
- A red tractor with a mechanical pruning attachment is working in an orchard of bare trees. The tractor is positioned in the center-right of the frame, facing left. The pruning attachment consists of a vertical shaft with several circular blades. The orchard is filled with rows of trees, and the ground is covered with dry leaves and grass. The sky is clear and blue.
1. Mejorar la precocidad de entrada en producción
 2. Mecanizar el cultivo (reducir costes de poda y manejo)

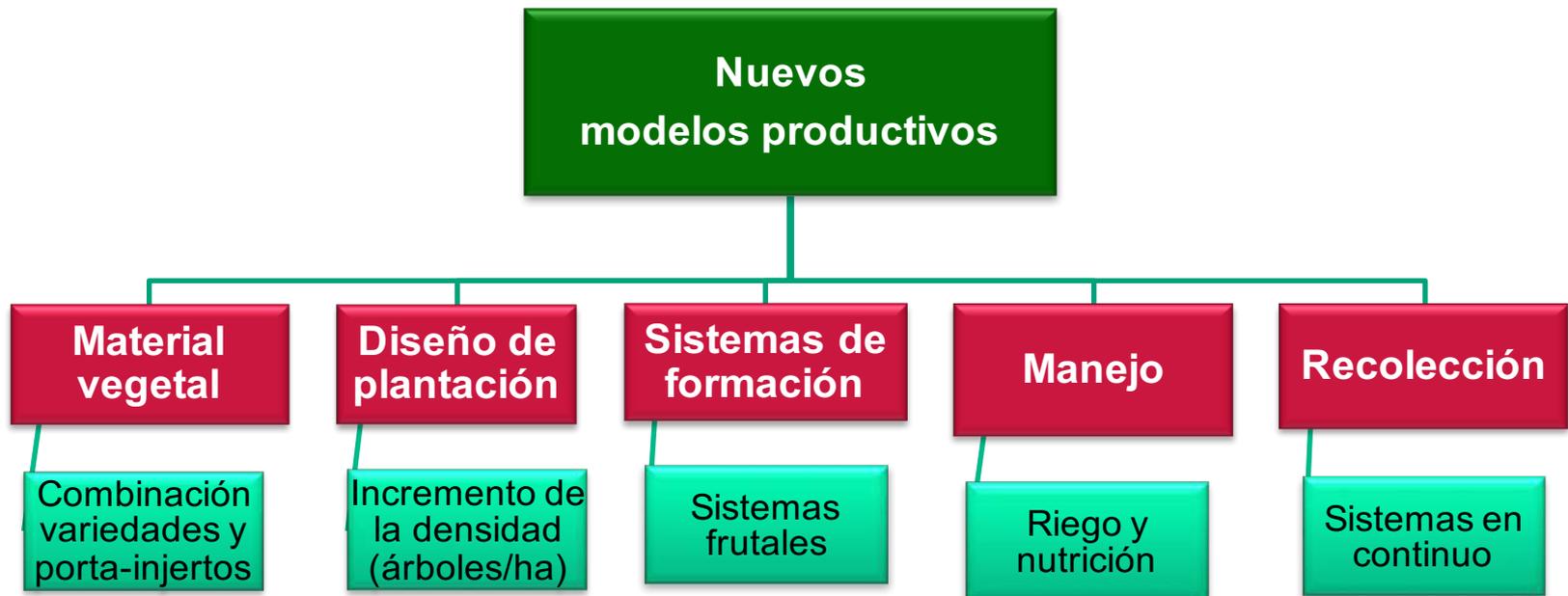
OBJETIVOS

- 
1. **Mejorar la precocidad de entrada en producción.**
 2. **Mecanizar el cultivo (reducir costes de poda y manejo).**
 3. **Mejorar recolección almendra (sistemas en continuo).**

OBJETIVOS

- 1. Mejorar la precocidad de entrada en producción.**
- 2. Mecanizar el cultivo (reducir costes de poda y manejo).**
- 3. Mejorar recolección almendra (sistemas en continuo).**
- 4. Incrementar el potencial productivo de las explotaciones**

INTENSIFICACIÓN DEL CULTIVO



NUEVOS MODELOS PRODUCTIVOS

Regadío

7 x 7 m

7 x 6 m

6 x 6 m



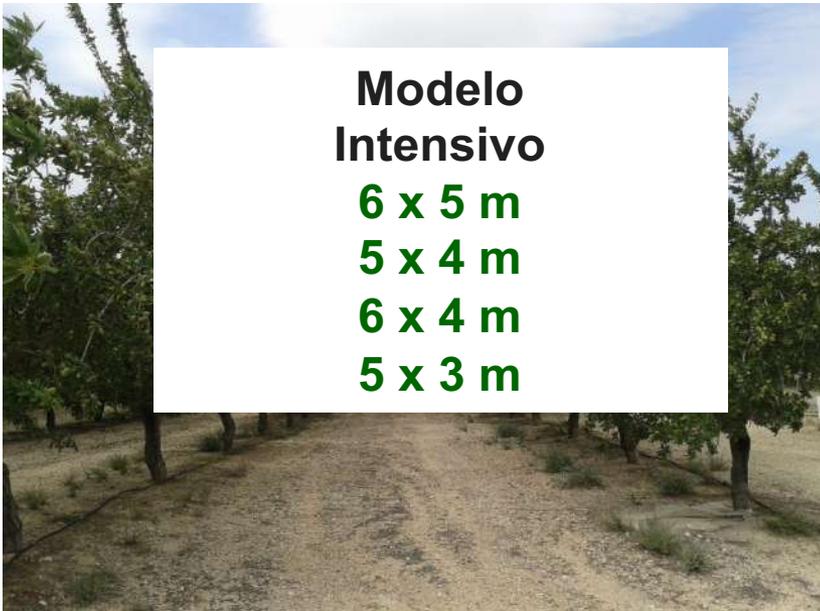
Modelo Intensivo

6 x 5 m

5 x 4 m

6 x 4 m

5 x 3 m

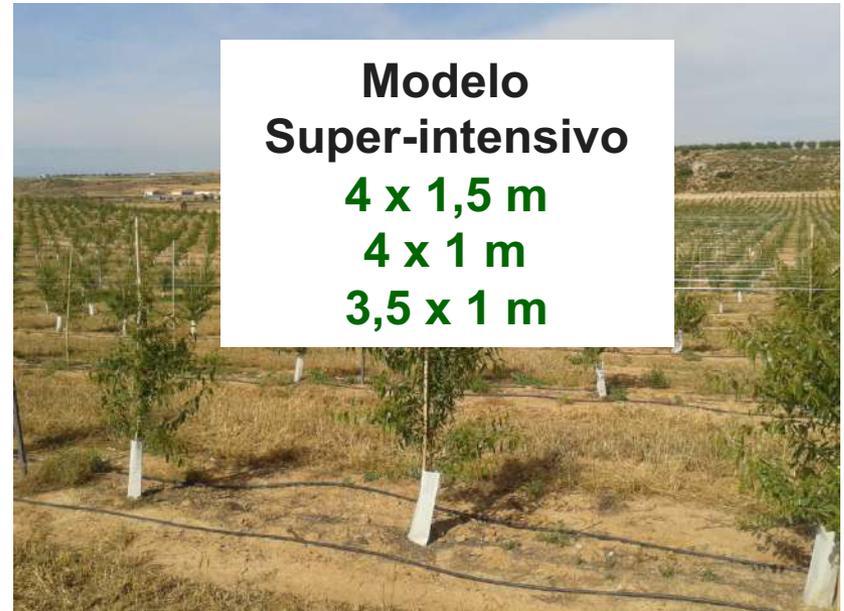


Modelo Super-intensivo

4 x 1,5 m

4 x 1 m

3,5 x 1 m



MODELO INTENSIVO



MODELO INTENSIVO

ASPECTOS BÁSICOS



Material vegetal

Variedades
Porta-injertos

Manejo



RECOLECCIÓN EN CONTINUO



RECOLECCIÓN DIRECTAMENTE DEL SUELO



RECOLECCIÓN CON FARDOS Y BUGGIES



MODELO INTENSIVO

DISEÑO

Recolección maquina
cabalgante



Sistema de recogida del
suelo



Marco de plantación

6 x 4 m
5,5 x 4 m
5,5 x 3 m

Nº árboles
333-600

Marco de plantación

6 x 5 m
6 x 4 m
6 x 3,5 m

MODELO INTENSIVO

MATERIAL VEGETAL

Recolección maquina cabalgante

Variedades

- ✓ Evitar variedades de caída prematura



Porta-injertos

INRA GF-677
Garnem
Rootpac R
Cadaman

Sistema de recogida del suelo

Variedades

- ✓ Evitar variedades de recolección tardía



MODELO INTENSIVO

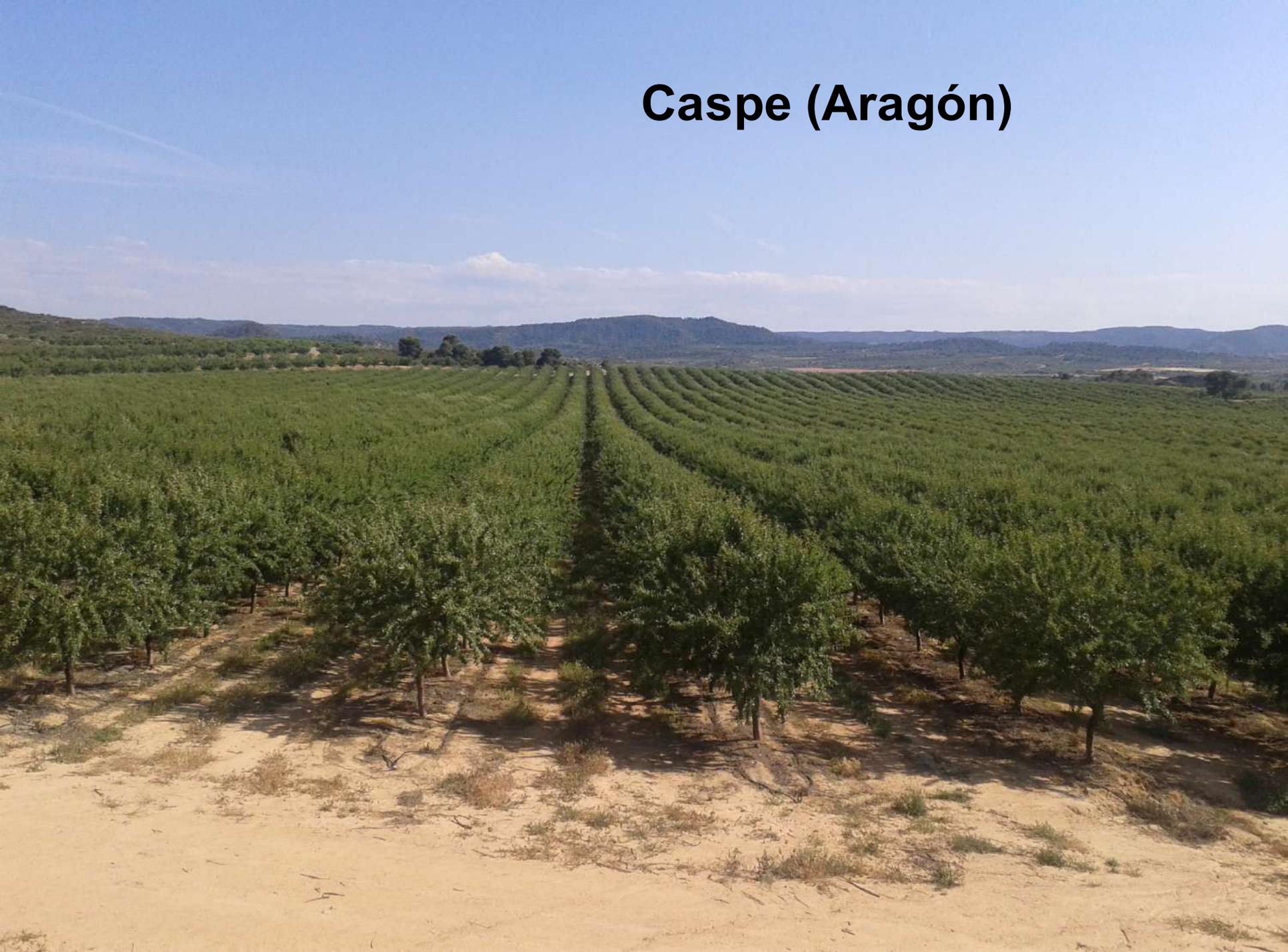
PODA MECÁNICA





Torres de Segre (Cataluña)

Caspe (Aragón)





Albacete (Castilla la Mancha)

MODELO SUPER-INTENSIVO



MODELO SUPER-INTENSIVO

ASPECTOS BÁSICOS

Diseño

4 x 1,5 m
3,5 x 1,2 m
3 x 1 m



Manejo

Muro



eje

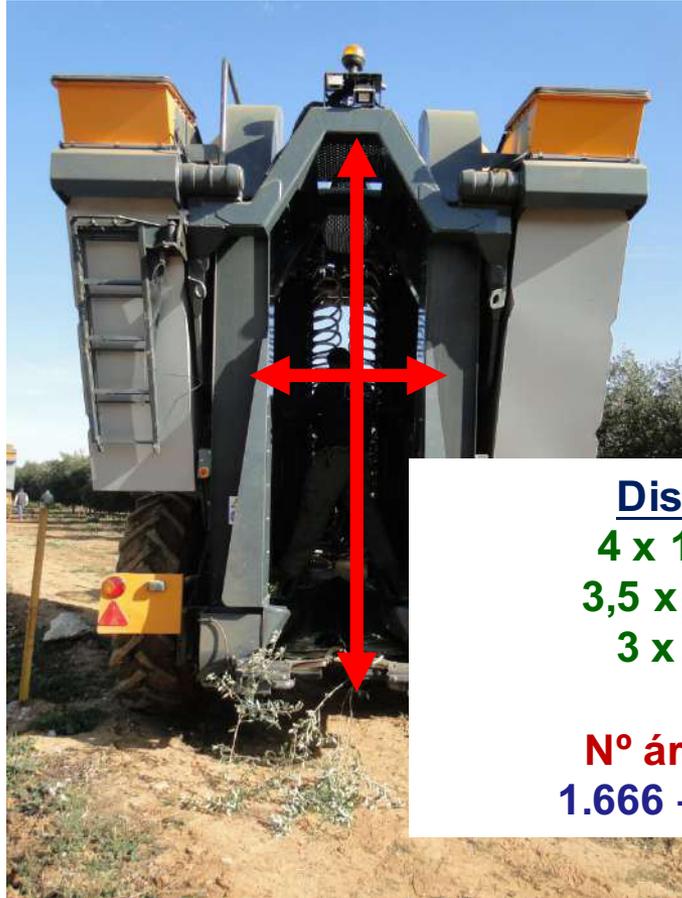


Material vegetal

Determinadas variedades
Porta-injertos de bajo-medio vigor

MODELO SUPER-INTENSIVO

RECOLECCIÓN



Diseño
4 x 1,5 m
3,5 x 1,2 m
3 x 1 m

Nº árboles
1.666 – 3.333

Recogida con máquinas cabalgantes

MODELO SUPER-INTENSIVO

MATERIAL VEGETAL

Sistema de recogida
con máquina cabalgante

Porta-injertos

- ✓ Utilizar porta-injertos de vigor medio-reducido

'IRTA 1'

'Rootpac 20'

'Rootpac R'

...

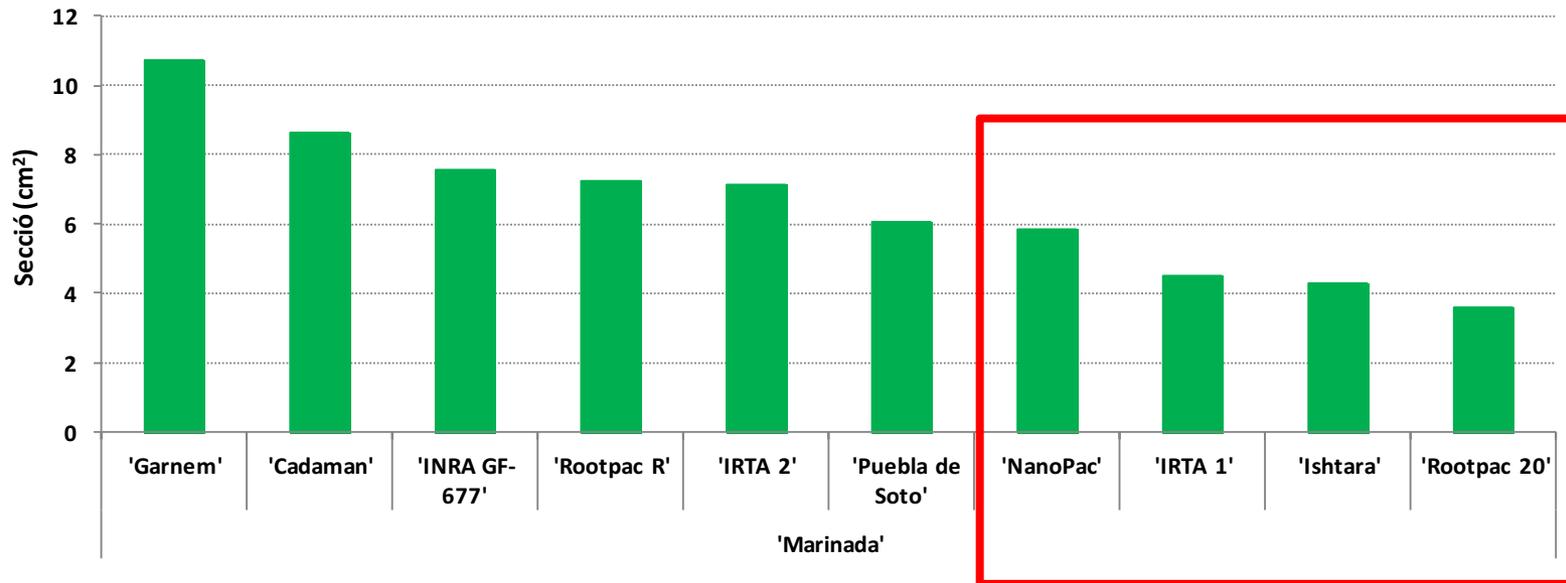
'INRA GF-677'

MODELO SUPER-INTENSIVO

PORTA-INJERTOS

Ensayo de les Borges Blanques (Lleida), en condiciones de riego total. Árboles plantados en 2010 (yema dormida). Datos de 3 años.

Vigor



MODELO SUPER-INTENSIVO

MATERIAL VEGETAL

Sistema de recogida
con máquina cabalgante

Variedades

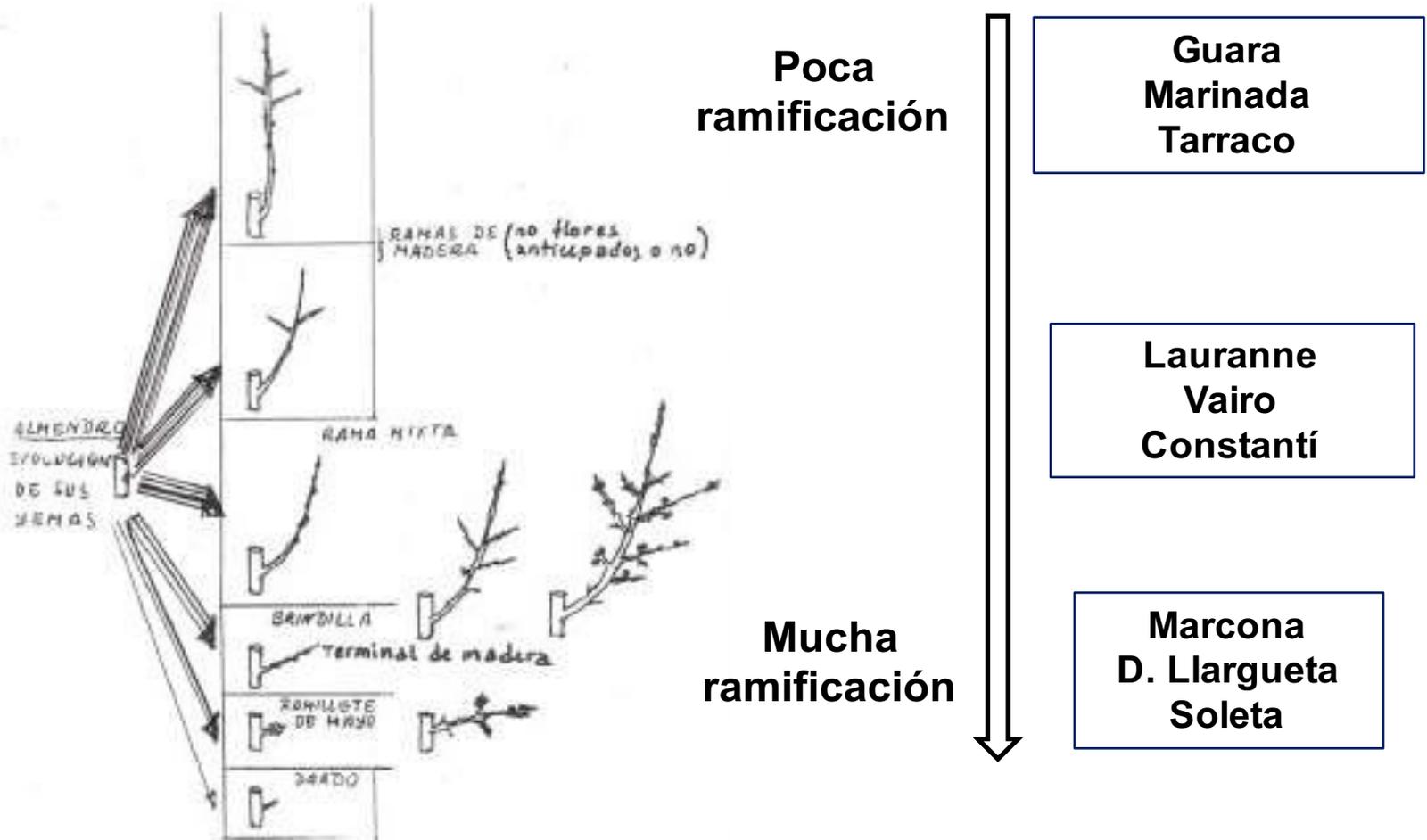
- ✓ Evitar variedades con poca ramificación
- ✓ Evitar variedades muy sensibles a enfermedades

'Soleta'
'Lauranne'
'Penta'
'Vairo'

...

MODELO SUPER-INTENSIVO

VARIETADES



MODELO SUPER-INTENSIVO

SISTEMAS DE FORMACIÓN

EJE



MURO FRUTAL



MODELO SUPER-INTENSIVO

ENTUTORADO DEL EJE



MODELO SUPER-INTENSIVO

ENTUTORADO DEL MURO O SETO



MODELO SUPER-INTENSIVO

Poda mecánica principalmente en verde

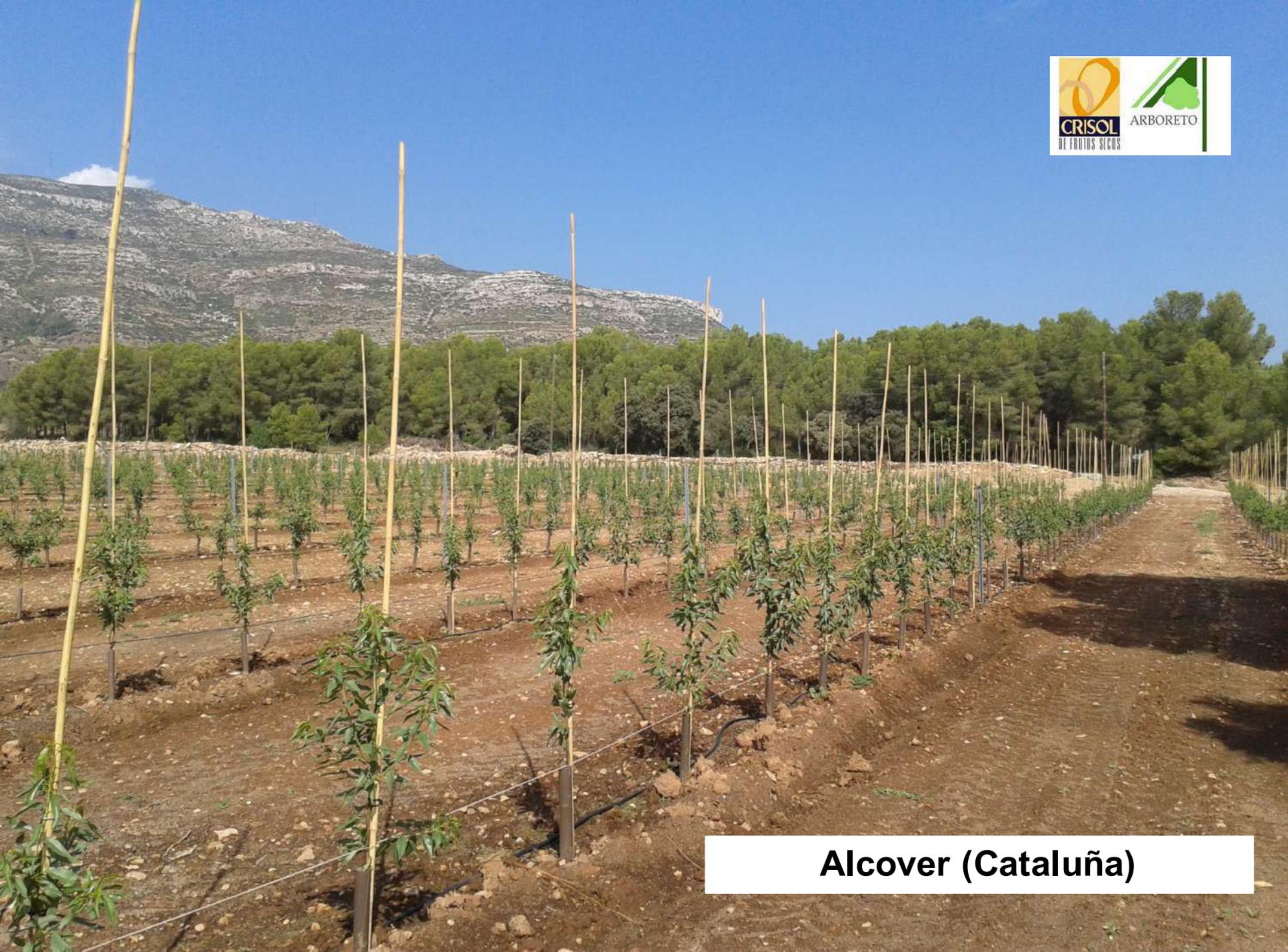




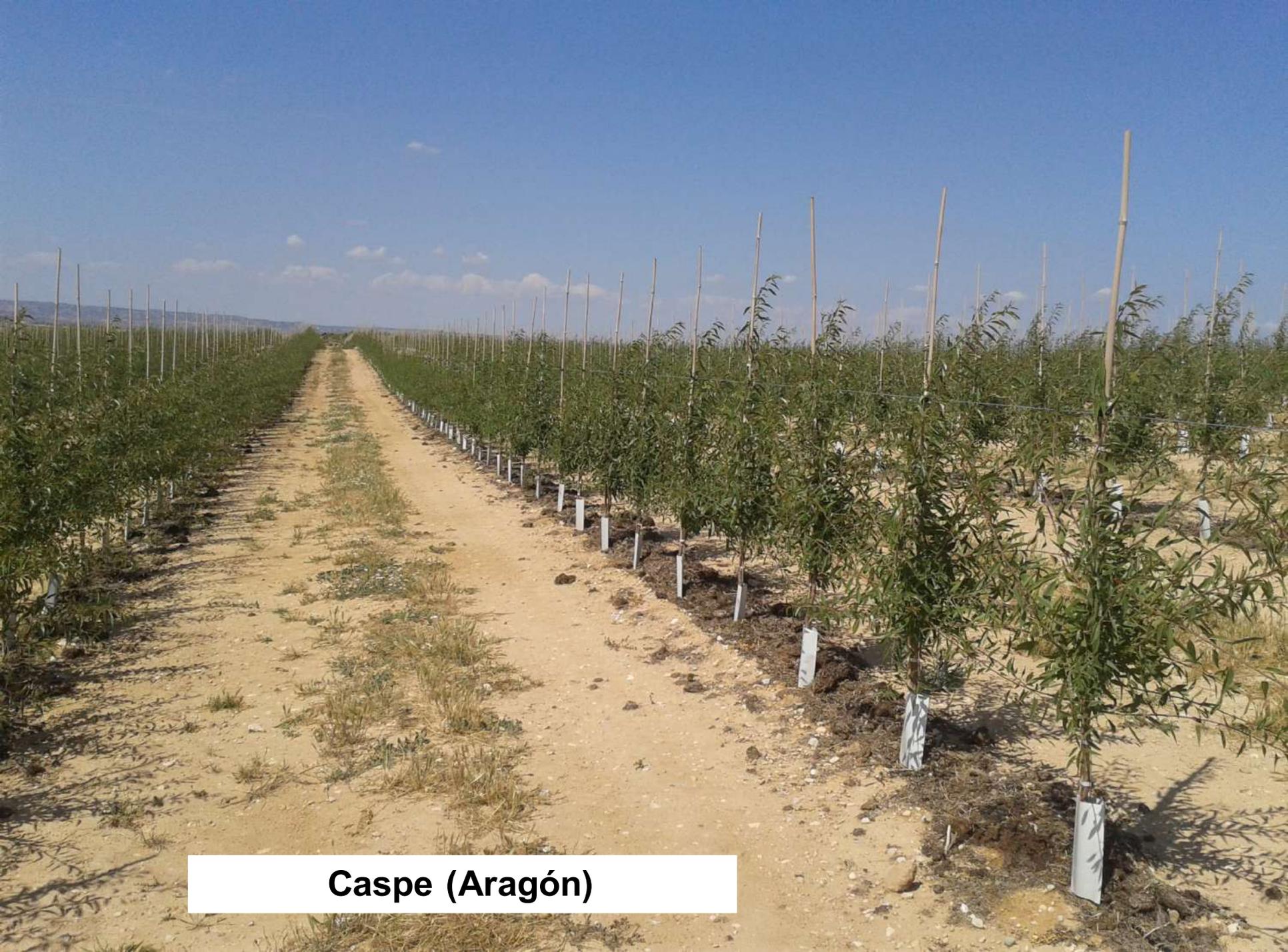
Soses (Cataluña)



Mequinenza (Aragón)



Alcover (Cataluña)



Caspe (Aragón)



La Granja d'Escarp (Cataluña)

Maials (Cataluña)



Córdoba (Andalucía)



POSIBLES INCONVENIENTES



1. Bajo volumen productivo
6.500 m³/ha



3. Elevada inversión inicial
12.000 euros/ha

2. Envejecimiento de la madera



ENSAYO DE MODELOS PRODUCTIVOS



ENSAYO DE MODELOS PRODUCTIVOS 2009

SISTEMAS DE FORMACIÓN EVALUADOS



Vaso	Vaso con poda mínima	Eje central semi-estructurado	Muro frutal	Eje central
6 m x 6 m	5,5 m x 3,5 m	5 m x 3 m	4,5 m x 3 m	5 m x 2 m
278 árboles/ha	520 árboles/ha	666 árboles/ha	740 árboles/ha	1.000 árboles/ha

ENSAYO DE MODELOS PRODUCTIVOS 2009

Equivalencia de producción de almendra grano (kg/ha)

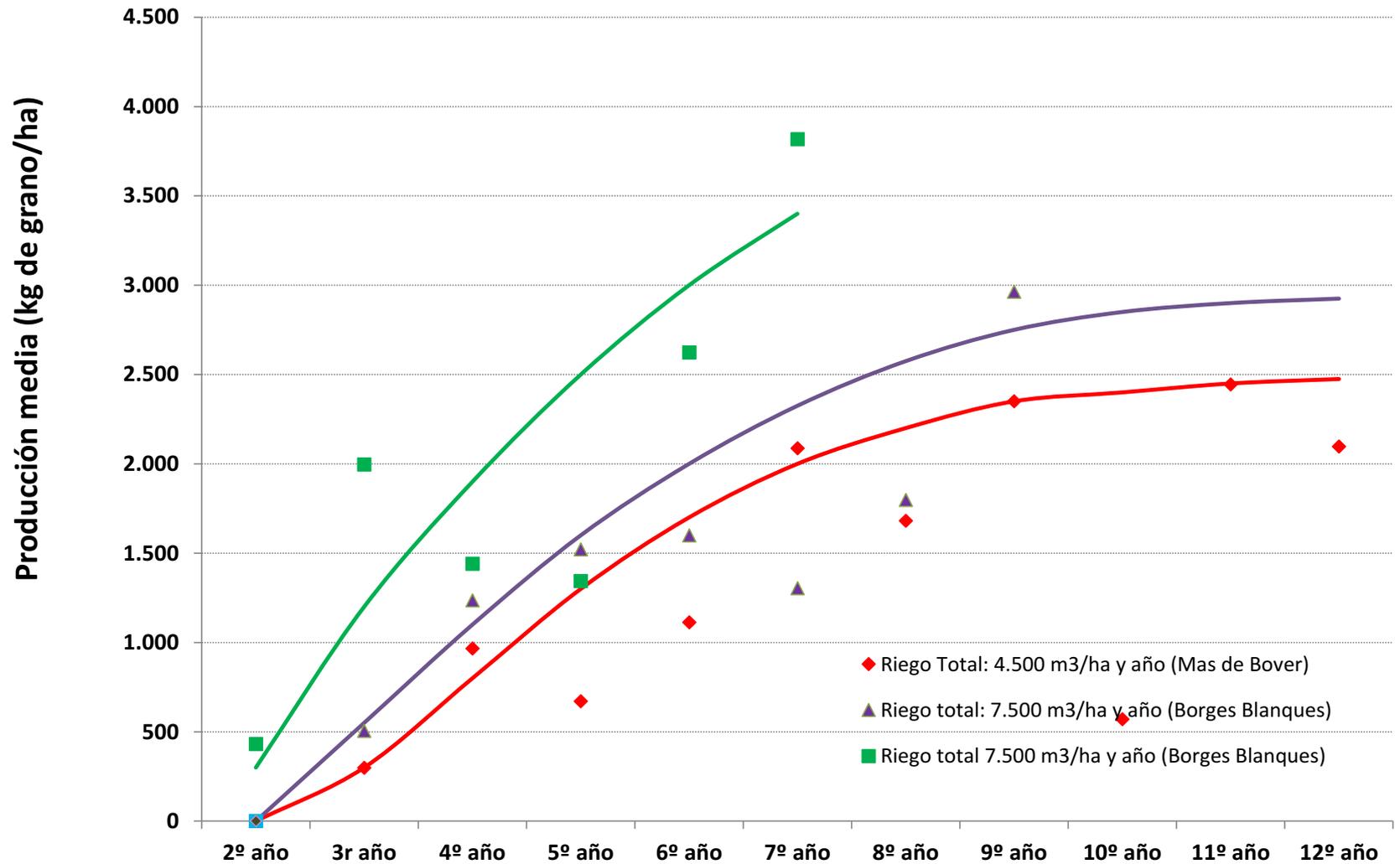
	Vaso clásico	Vaso poda mínima	Eje central semiestructurado	Muro frutal	Eje central	
Marco	6 m x 6 m	5,5 x 3,5 m	5 m x 3 m	4,5 m x 3 m	5 m x 2 m	
Árboles/ha	278	520	666	740	1.000	
'Vairo'	2º año (2011)	38	360	1.020	280	1.536
	3º año (2012)	1.631	2.132	2.023	1.945	2.045
	4º año (2013)	2.004	1.245	1.433	1.692	1.664
	5º año (2104)	2.115	1.267	911	1.258	1.007
	6º año (2015)	1.020	2.022	1.018	1.726	2.082
	Acumulado	7.387	7.842	6.562	6.943	7.854
'Marinada'	2º año (2011)	225	501	1.175	954	1.586
	3º año (2012)	1.208	1.859	2.088	1.965	1.418
	4º año (2013)	1.000	1.569	1.012	1.384	1.421
	5º año (2104)	2.201	1.419	1.714	2.118	2.021
	6º año (2015)	1.075	2.021	900	1.700	1.072
	Acumulado	5.800	7.822	7.028	8.222	8.391

ENSAYO DE MODELOS PRODUCTIVOS 2009

Equivalencia de producción de almendra grano (kg/ha)

		Vaso clásico	Vaso poda mínima
Marco		6 m x 6 m	5,5 x 3,5 m
Árboles/ha		278	520
‘Vairo’	2º año (2011)	38	360
	3º año (2012)	1.631	2.132
	4º año (2013)	1.684	1.163
	5º año (2104)	2.115	1.267
	6º año (2015)	2.768	2.922
	7º año (2016)	2.365	4.114
	Acumulado	10.601	11.959
‘Marinada’	2º año (2011)	225	501
	3º año (2012)	1.208	1.859
	4º año (2013)	1.091	1.718
	5º año (2104)	2.201	1.419
	6º año (2015)	1.651	2.324
	7º año (2016)	2.043	3.519
	Acumulado	8.419	11.341

RESUMEN



ENSAYO DE NUEVOS MODELOS PRODUCTIVOS 2016

MODELOS ALTA DENSIDAD

Variedades

'Soleta'
 'Lauranne'
 'Guara'
 'Marianada'
 'Penta'
 'Vairo'

...

Porta-injertos

'IRTA 1'
 'GF-677'
 'Rootpac 20'

Muro frutal	Eje central
3,5 m x 1,2 m	3,5 m x 1,2 m
2.380 árboles/ha	2.380 árboles/ha



¿ALTA DENSIDAD EN ALMENDRO COMO MODELO DE FUTURO?

SI

CLAVES DE FUTURO

- **Combinación variedad-porta-injerto elegido**
 - **Manejo y poda**
 - **Requerimientos hídricos y nutritivos**
- **Dependientes de la maquinaria de cosecha**

IRTA

RECERCA | I | TECNOLOGIA

AGROALIMENTÀRIES

**“INVESTIGANT
EL PRESENT,
APROPANT EL
FUTUR”**

WWW.IRTA.ES



Generalitat
de Catalunya