

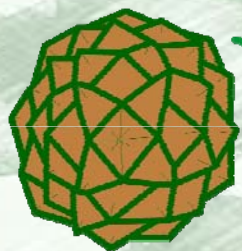


FEDERACION ANDALUZA DE EMPRESAS
COOPERATIVAS AGRARIAS

JORNADAS TÉCNICAS DE FRUTOS SECOS

(Madrid 12-13/Junio/2008)

*“Caracterización del
Rendimiento y Propiedades
Físicas de la Piña y el Piñón”*



coforest

JAVIER MARTÍNEZ

ÍNDICE:



EL PINO PIÑONERO (Pinus Pinea L.)



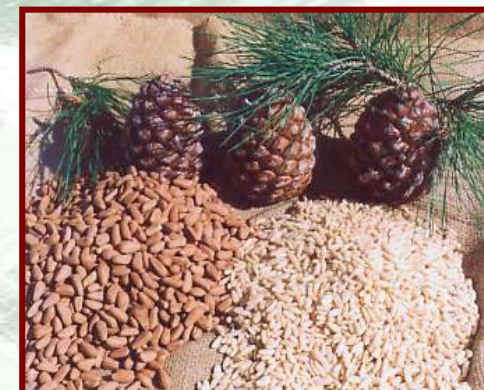
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

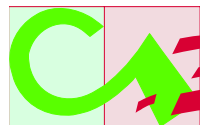


**CARACTERIZACIÓN DE
PROPIEDADES PIÑA-PIÑÓN**



**COFOREST: UNA EXPERIENCIA
DE DESARROLLO ENDÓGENO**





**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



FEDERACION ANDALUZA DE EMPRESAS
COOPERATIVAS AGRARIAS



**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**



EL PINO PIÑONERO (Pinus Pinea L.)

TAXONOMÍA:

División: Spermatophyta Gymnospermae

Orden: Coniferales // **Familia:** Pinaceae

Subfamilia: Pinoideae // **Género:** Pinus

Especie: Pinea (hay otras como pinaster, halepensis, nigra, etc. Diversidad de especies: 32 tipologías euroasiáticas)



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Altura: Puede sobrepasar los 25-30 m.

Tronco: Fuste único. Se divide en ramas del mismo grosor.

Corteza: De Pardo-rojiza (juvenil) a Gris-rojiza (adulto).

Hojas (acículas): En grupos de 2, de 10-20 cm. de longitud y 1,5-2 mm. de grosor, flexibles, arqueadas, de color verde algo azulado.

Raíces: Raíz principal pivotante y raíces secundarias laterales.

Fruto: Piñas. Proceso de madurez: 3 años.

Semillas: Piñones. Protegidas con cáscara (dicotiledonea) y piel.

ECOLOGÍA:

Heliófila: Necesita de una buena aireación.

Xerófila: Bien adaptada a medio seco.

Termófila: Necesita de luz abundante y buena iluminación.

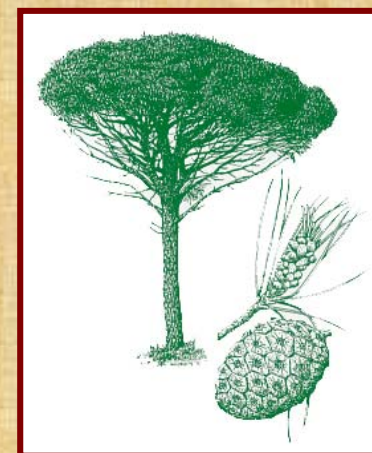
Altitud: Desde el nivel del mar hasta los 1.500 m.

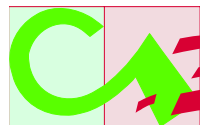
Suelos: Preferencia por suelos frescos y profundos, principalmente arenosos y síliceos, aunque puede vivir bien en los calizos si no son muy pesados y arcillosos.

Precipitación: Superior a 250 mm. anuales.

Temperaturas: Hasta -5°C (invierno) y 40 °C (verano).

Hábitat mediterráneo





**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



FEDERACION ANDALUZA DE EMPRESAS
COOPERATIVAS AGRARIAS

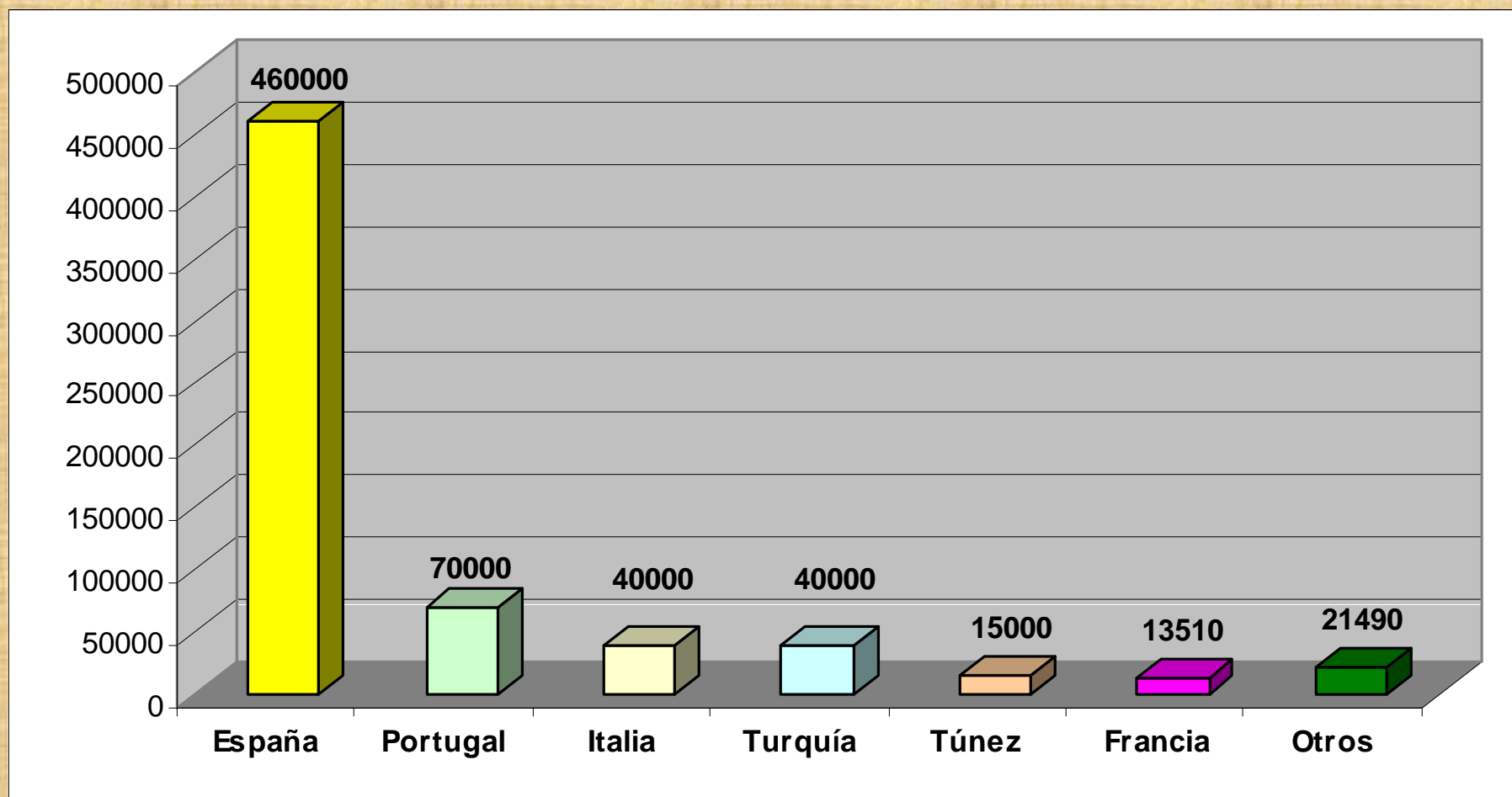


**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

SUPERFICIE MUNDIAL PIÑONERO: 660.000 Has. PRINCIPALES POBLACIONES (por países)



Fuente: Montero et al., 2000 y Mapas Forestales U.E.

DISTRIBUCIÓN PRINCIPALES MASAS DE PIÑONERO EN ESPAÑA



LITORAL CATALÁN

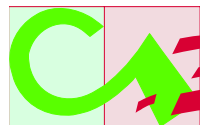
MESETA NORTE

**VALLES DEL TIÉTAR
Y DEL ALBERCHE**

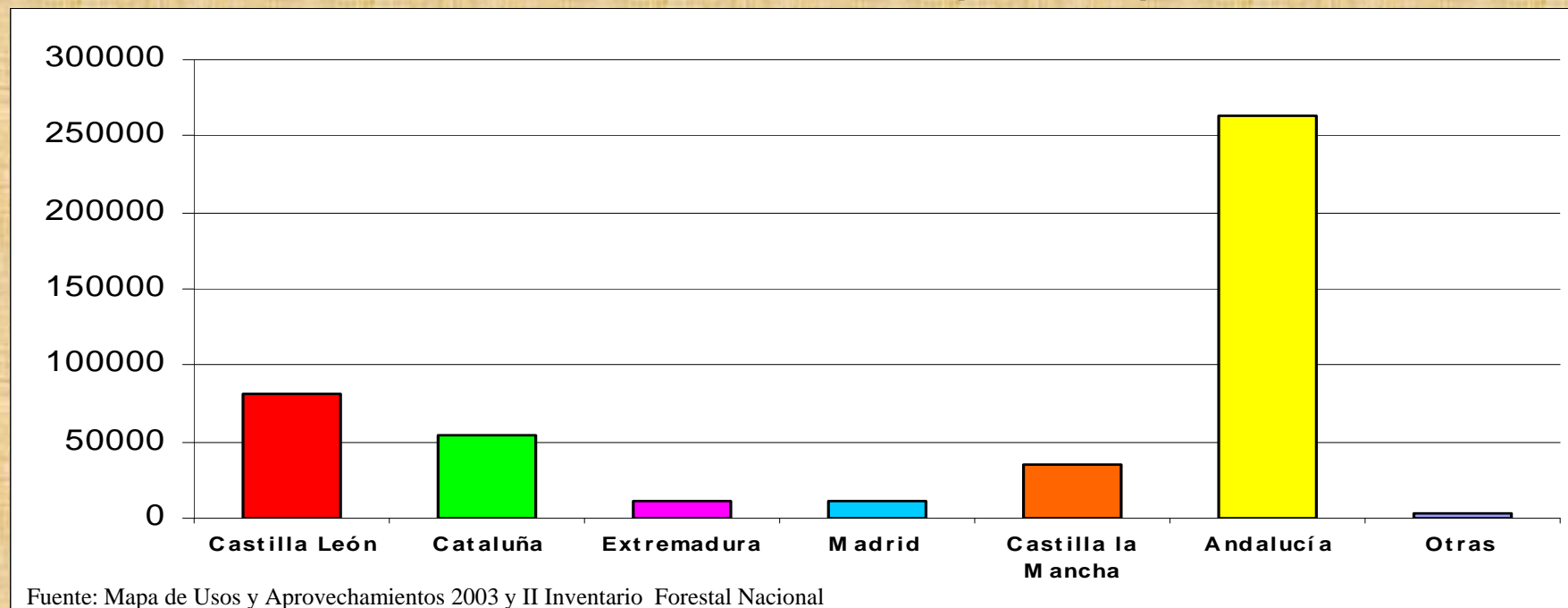
LA MANCHA

SIERRA MORENA

**DEPRESIÓN DEL
GUADALQUIVIR**



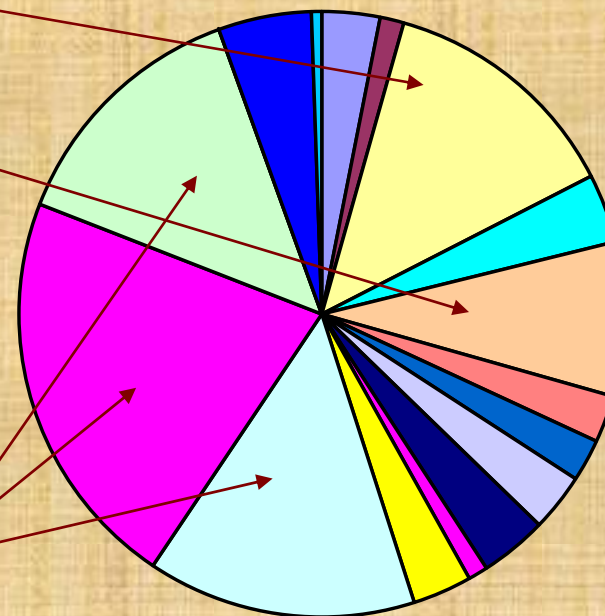
SUPERFICIE ESPAÑA PIÑONERO (CC.AA): 460.000 Has.



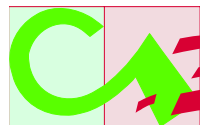
CC.AA	Superficie	%	CC.AA	Superficie	%
Castilla León	80.838	17,57	Castilla la Mancha	35339	7,68
Cataluña	55.027	11,96	ANDALUCÍA	263712	57,33
Extremadura	11.398	2,48	Otras	3159	0,69
Madrid	10.527	2,29	TOTAL	460.000	100

Provincia	Superficie	%
Ávila	13.460	2,93%
Segovia	7.230	1,57%
Valladolid	60.148	13,08%
Girona	16.479	3,58%
Barcelona	38.548	8,38%
Badajoz	11.398	2,48%
Madrid	10.527	2,29%
Ciudad Real	13.324	2,90%
Albacete	16.628	3,61%
Toledo	5.387	1,17%
Cádiz	14.113	3,07%
Córdoba	66.782	14,52%
Huelva	97.382	21,17%
Jaén	62.515	13,59%
Málaga	1.061	0,23%
Sevilla	21.859	4,75%
Otras	3.159	0,69%

SUPERFICIE ESPAÑA PIÑONERO (Provincias): 460.000 Has.



SUPERFICIE CONCENTRADA
EN TERRITORIOS CONCRETOS:
EN SÓLO CINCO PROVINCIAS
SE DISTRIBUYE EL 70,74% DE
LA SUPERFICIE TOTAL



**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



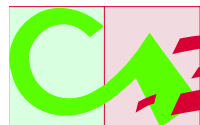
FEDERACION ANDALUZA DE EMPRESAS
COOPERATIVAS AGRARIAS



**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**



CARACTERIZACIÓN DE PROPIEDADES DE LA PIÑA Y EL PIÑÓN



**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



FEDERACION ANDALUZA DE EMPRESAS
COOPERATIVAS AGRARIAS



JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08

Premisas sobre las que hemos de partir:

- **ESCASA BIBLIOGRAFÍA SOBRE LA PIÑA Y EL PIÑÓN**

- **LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA FISONOMÍA Y EL RTO. DE LA PIÑA SON MUY VARIABLES: CLIMA, SUELO, PENDIENTES, SILVICUTURA, ETC.**

- **LOS DATOS QUE EXPONDREMOS, ESTÁN REFERIDOS A ENSAYOS REALIZADOS EN COFOREST SÓLO CON PIÑA ANDALUZA. LA PIÑA DE LA MESETA Y CATALUÑA ES ALGO DISTINTA.**

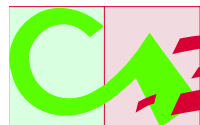
CARACTERIZACIÓN PROPIEDADES PIÑA

PESO - HUMEDAD

VOLUMEN - DENSIDAD

RENDIMIENTOS PIÑA-PIÑÓN CÁSCARA





**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**

PESO-HUMEDAD

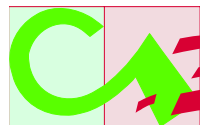
PESO FRESCO: PESO SECO + AGUA (humedad)

**EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PIÑA VA
DISMINUYENDO A LO LARGO DE LA CAMPAÑA Y POR
CONSIGUIENTE EL PESO DE LA MISMA**

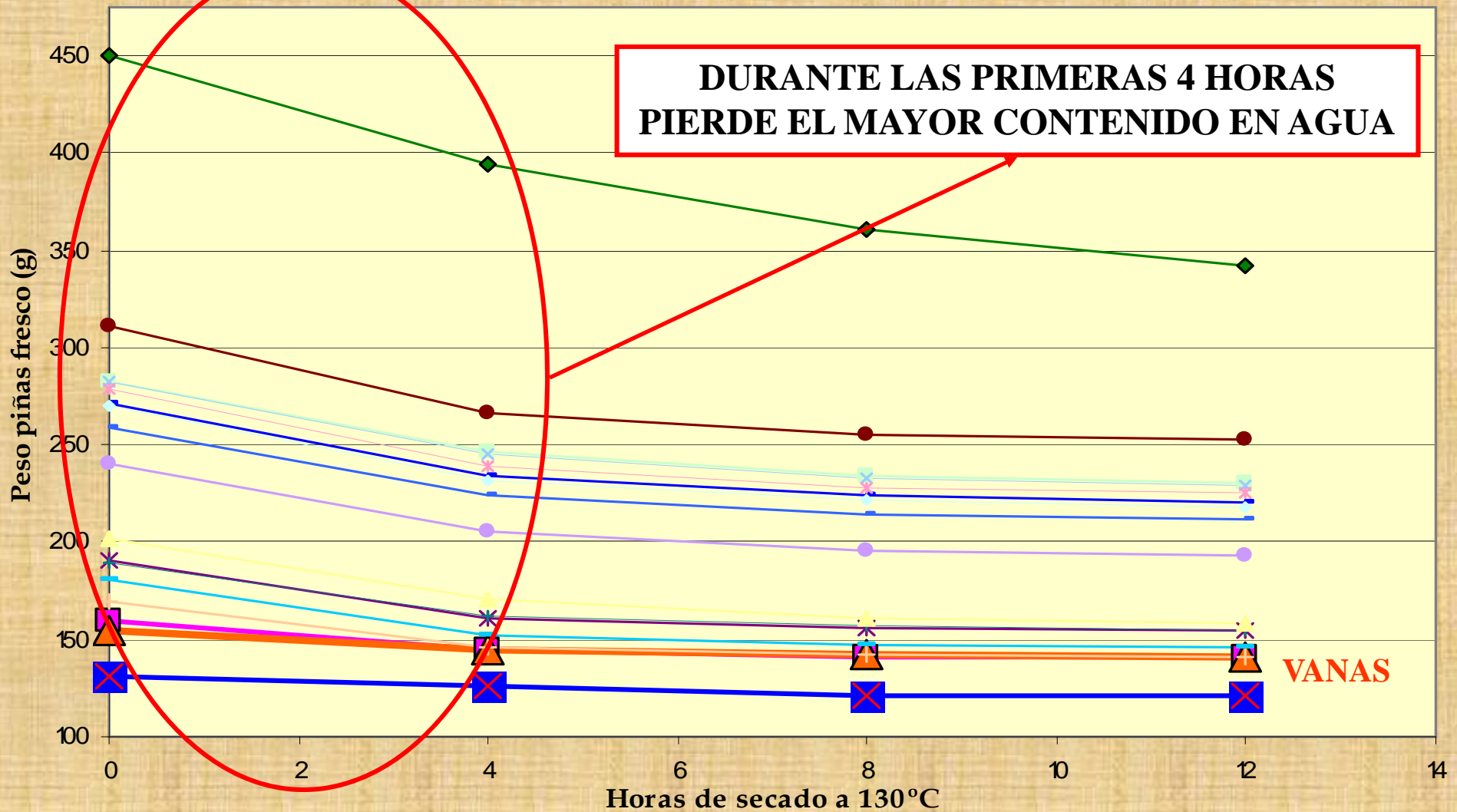
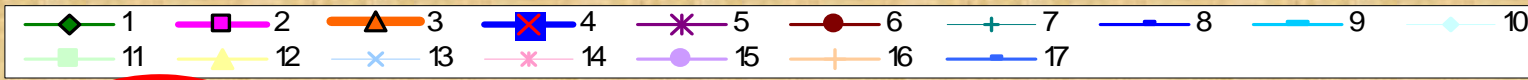
CURVAS DE SECADO

MUESTRA DE PIÑAS

**SECADO EN ESTUFA (Tª 130º) → PESO CADA 4 HORAS
HASTA QUE SE HA MANTENIDO CTE. A LAS 12 HORAS**



Código	Masa Fresca (g)	Peso a las 4 h. (g)	Peso a las 8 h. (g)	Peso a las 12 h. (g)	% Humedad
1	449,57	394,83	360,85	341,91	31,49%
2	159,96	144,51	141,48	140,44	13,90%
3	154,04	144,66	142,36	141,15	9,13%
4	131,51	125,53	121,52	120,64	9,01%
5	190,45	160,51	156,37	154,64	23,16%
6	311,50	265,98	255,42	252,99	23,13%
7	189,83	161,64	156,52	154,80	22,63%
8	271,78	234,35	224,65	220,90	23,03%
9	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; text-align: center;"> LAS PIÑAS VANAS TIENEN UNA VARIACIÓN DE HUMEDAD BAJA </div>			145,71	23,62%
10				217,90	24,19%
11	283,12	246,75	234,01	229,88	23,16%
12	201,46	171,30	160,24	158,22	27,33%
13	282,81	245,85	232,65	229,00	23,50%
14	278,50	238,59	227,86	225,35	23,59%
15	240,19	205,81	196,14	193,00	24,45%
16	169,28	145,68	141,82	140,72	20,30%
17	258,91	223,72	214,04	211,99	22,13%



CONCLUSIONES: PESO-HUMEDAD

**CORRELACIÓN POSITIVA ENTRE
PESO FRESCO Y PESO FINAL SECO**

**LAS PIÑAS VANAS (SIN PIÑONES) TIENEN
VARIACIONES DE HUMEDAD MÍNIMA**

**LA HUMEDAD FINAL ESTÁ SIEMPRE POR ENCIMA DEL
20%, SIENDO BASTANTE UNIFORME SI HACEMOS EL
HISTOGRAMA, DESPRECIANDO VANAS Y EXTREMOS**



VOLUMEN-DENSIDAD

VOLUMEN: LAS FORMAS Y TALLAS ACUSAN MUCHA VARIABILIDAD

DE FORMA SIMPLISTA

MEDIA ESFERA + UN CONO



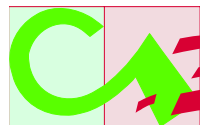
ÓVALO (Huevo)



MODELO DETERMINACIÓN VOLUMEN EN
FUNCIÓN DEL DIÁMETRO Y LONGITUD MAX.

$$\text{VOLUMEN: } a \cdot D^3 + b \cdot (2 \cdot L - D) \cdot D^2$$

Donde D = Diámetro max. en mm // L = Longitud max. en mm. //
a = error cuadrático // b = coeficiente de variación

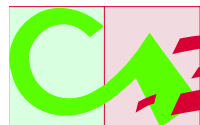


**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**

Código	Longitud Max. (mm)	Diámetro Máx. (mm)	Volumen calculado por fórmula en cm ³	Volumen piña real en cm ³ (por inmersión en agua)
1	130,60	82,50	428,9	475,0
2	109,10	75,50	290,9	245,0
3	103,10	72,00	249,2	225,0
4	101,50	70,50	235,7	202,5
5	90,40	72,90	211,4	205,0
6	115,80	84,12	376,5	420,0
7	84,32	68,24	172,5	230,0
8	100,02	79,72	281,2	287,5
9	106,14	71,80	258,1	265,0
10	108,76	76,50	296,0	305,0
11	113,08	77,64	319,8	290,0
12	95,84	68,52	208,0	195,0
13	105,50	80,98	311,0	270,0
14	118,72	84,40	391,8	365,0
15	102,32	74,32	259,7	245,0
16	91,08	71,50	207,3	229,0
17	110,26	79,02	318,0	345,0



**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



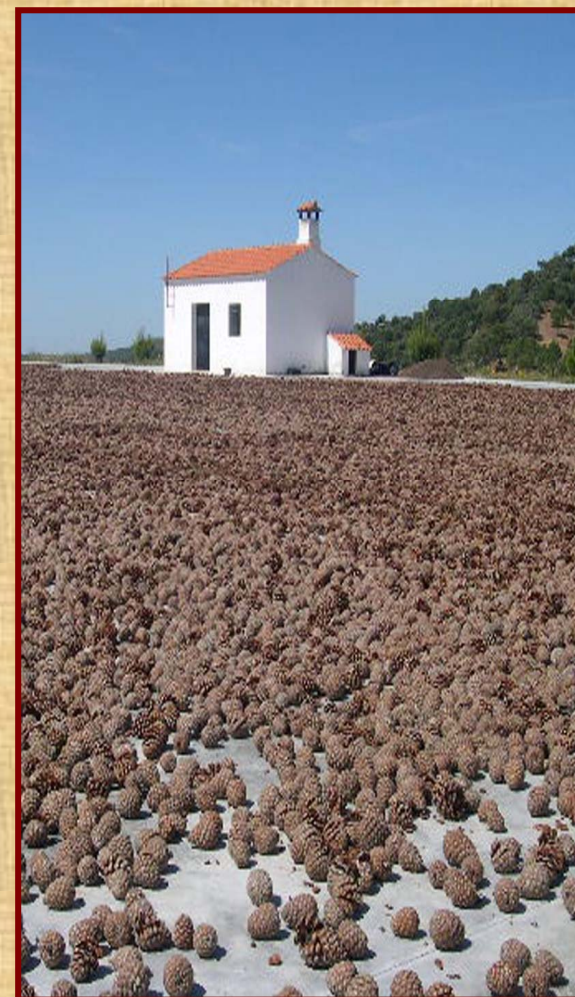
FEDERACION ANDALUZA DE EMPRESAS
COOPERATIVAS AGRARIAS



JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08

Código	Volumen (cm ³)	Peso fresco (g)	Densidad húmeda (g/cm ³)
1	475,0	449,57	0,95
2	245,0	159,96	0,65
3	225,0	154,04	0,68
4	202,5	131,51	0,65
5	205,0	190,45	0,93
6	420,0	311,5	0,74
7	230,0	189,83	0,83
8	287,5	271,78	0,95
9	265,0	180,13	0,68
10	305,0	270,6	0,89
11	290,0	283,12	0,98
12	195,0	201,46	1,03
13	270,0	282,81	1,05
14	365,0	278,5	0,76
15	245,0	240,19	0,98
16	229,0	169,28	0,74
17	345,0	258,91	0,75

**DENSIDAD (húmeda):
PESO FRESCO (g) /
VOLUMEN (cm³)**

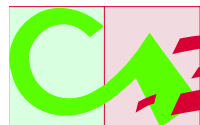


CONCLUSIONES: VOLUMEN-DENSIDAD

SE PUEDE CALCULAR DE FORMA RÁPIDA Y APROXIMADA EL VOLUMEN DE UNA PIÑA MEDIANTE ECUACIÓN [$f = (L,D)$] (factor almacenaje)

CALCULADO EL VOLUMEN Y PESADA LA PIÑA, CALCULAMOS LA DENSIDAD HÚMEDA DE LA MISMA

LAS PIÑAS VANAS TIENEN UNA MENOR DENSIDAD HÚMEDA QUE LAS PIÑAS SANAS (por debajo de 0,7)



**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**

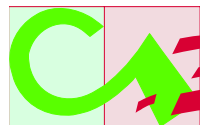
RENDIMIENTOS PIÑA – PIÑÓN CÁSCARA

RENDIMIENTO: (PESO PIÑA / PESO PIÑONES CÁSCARA) * 100

HAY MUCHOS TIPOS DE RENDIMIENTO, FUNCIÓN DEL ESTADO INICIAL Y FINAL DE LAS PIÑAS (FRESCAS O SECAS) Y LOS PIÑONES (FRESCOS O SECOS), PERO A NOSOTROS NOS INTERESA SABER EL RENDIMIENTO INDUSTRIAL, PUES RECEPCIONAMOS KILOS DE PIÑA FRESCA (en verde) Y VENDEMOS KILOS DE PIÑONES CÁSCARA SECOS (verano)

RENDIMIENTO INDUSTRIAL

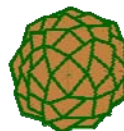
$$\text{Rto industrial} = \frac{\text{PESO FRESCO (en verde) DE LA PIÑA}}{\text{PESO SECO TOTAL PIÑONES CASCA – PESO PIÑONES VANOS}}$$



**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



FEDERACION ANDALUZA DE EMPRESAS
COOPERATIVAS AGRARIAS



coforest

JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08

Cód.	Masa Fresca (g)	Masa seca (g)	Nº de piñones	Masa piñones secos (g)	Nº de piñones vanos	Masa piñones vanos (g)	Rto. Industrial
1	449,57	341,91	120	104,70	6	4,00	22,40%
2	159,96	140,44	115	68,13	115	68,13	0,00%
3	154,04	141,15	148	69,78	148	69,78	0,00%
4	131,51	120,64	126	60,52	82	37,33	17,63%
5	190,45	154,64	71	49,78	2	1,40	25,40%
6	311,50	252,99	113	80,27	4	2,40	25,00%
7	189,83	154,80	59	48,33	4	2,57	24,11%
8	271,78	220,90	88	66,96	15	9,04	21,31%
9	180,13	145,71	99	59,73	1	0,47	32,90%
10	270,60	217,90	83	65,89	14	12,48	19,74%
11	283,12	229,88	122	78,26	4	2,22	26,86%
12	201,46	158,22	46	40,35	2	1,09	19,49%
13	282,81	229,00	73	69,48	1	0,68	24,33%
14	278,50	225,35	119	96,17	10	6,51	32,19%
15	240,19	193,00	93	65,18	1	0,59	26,89%
16	169,28	140,72	101	54,80	1	0,55	32,05%
17	258,91	211,99	90	66,03	7	3,96	23,97%

CONCLUSIONES: RENDIMIENTO PIÑA-PIÑÓN CASCA

LAS PIÑAS DE MAYOR RENDIMIENTO SON PIÑAS DE PESO Y VOLUMEN MEDIO, NO LAS MÁS PESADAS Y VOLUMINOSAS. RENDIMIENTO MEDIO PIÑAS: $\pm 20\%$

EL FACTOR DE HUMEDAD ES CLAVE PARA EL CÁLCULO DEL RENDIMIENTO, SI BIEN NO HAY UNA CORRELACION DIRECTA ENTRE AMBOS

LA DENSIDAD HÚMEDA ES UN BUEN FACTOR PARA DETERMINAR SI LAS PIÑAS ESTÁN VANAS O NO Y POR LO TANTO ELIMINARLAS DEL PROCESO INDUSTRIAL, AUMENTANDO EL RENDIMIENTO GLOBAL

CARACTERIZACIÓN (ESTÁNDARES MEDIOS) DE UNA PIÑA ANDALUZA

Masa Piña fresca (verde) = 236,68 gr.

Masa Piña seca = 192,90 gr.

Volumen = 282,29 cm³

Diámetro máx. = 76 mm

Longitud máx. = 105 mm

Humedad (%) = 23,66%

Densidad = 0,88 g/cm³

Rto. industrial piña-piñón = ± 20%

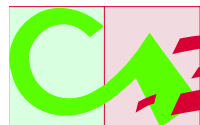
DE CADA 100 gr. DE PIÑA:

AGUA: 23,66 gr.

PIÑONES CÁSCARA: 20 gr.

BIOMASA: 56,34 gr.





**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



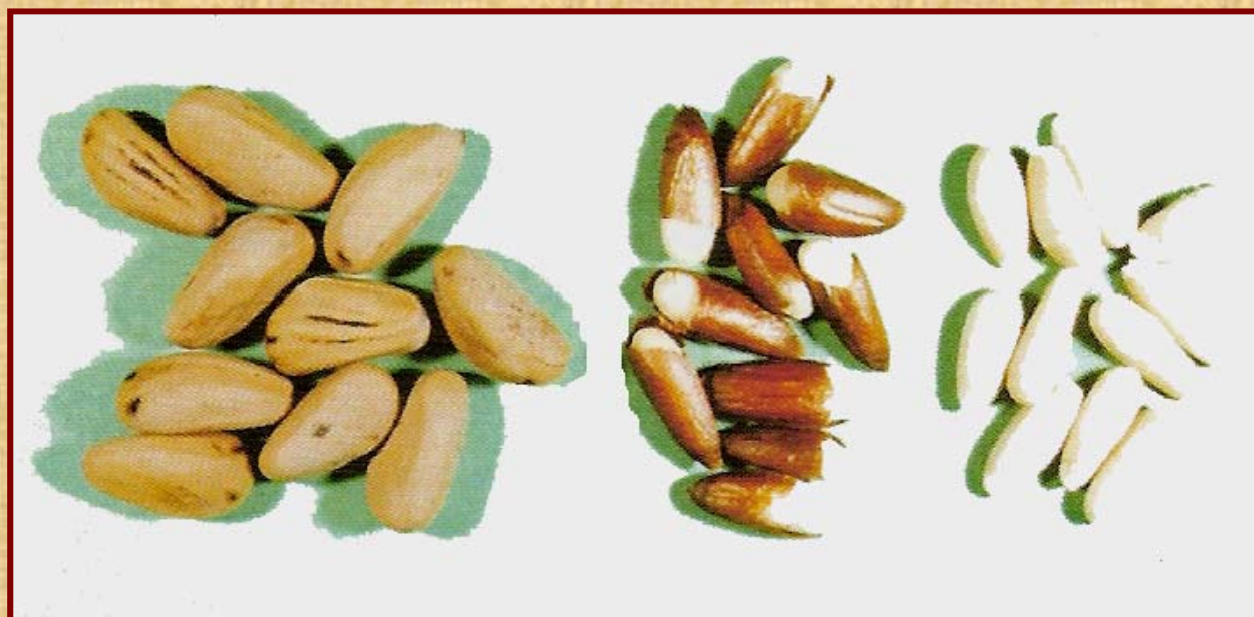
JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08

CARACTERIZACIÓN PROPIEDADES PIÑÓN

PESO - HUMEDAD

DIMENSIONES (L,D)

RENDIMIENTOS PIÑÓN CÁSCARA -PIÑÓN BLANCO



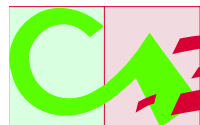
PESO-HUMEDAD

AL IGUAL QUE PASABA CON LA PIÑA, EL CONTENIDO EN AGUA DEL PIÑÓN TRAS LA MOLIENDA ES IMPORTANTE A LA HORA DE ESTABLECER EL RENDIMIENTO DE PIÑÓN CÁSCARA A PIÑÓN BLANCO

CURVAS DE SECADO

MUESTRA DE PIÑONES

SECADO EN ESTUFA (T^a 130°) → SE MIDE EL PESO DEL PIÑÓN EN INTERVALOS DE 1,3,5 y 7 H (piña cada 4 H.), SI BIEN EL PESO SE MANTIENE CONSTANTE A PARTIR DE 6 HORAS (piña a las 12 H.)



**COOPERATIVAS
AGRARIAS**

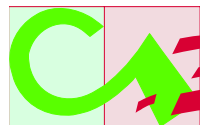


**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**

10 MUESTRAS DE 20 PIÑONES CADA UNA

Código	Peso inicial (g)	Peso 1 hora (g)	Peso 3 hora (g)	Peso 5 hora (g)	Peso 7 hora (g)	Humedad final (%)
1	14,66	14,06	13,9	13,74	13,74	6,28
2	14,40	13,75	13,6	13,48	13,46	6,53
3	15,70	15,07	14,9	14,71	14,71	6,31
4	14,72	14,09	13,9	13,75	13,75	6,59
5	14,82	14,17	14,0	13,88	13,87	6,41
6	15,18	14,44	14,3	14,23	14,23	6,26
7	16,25	15,45	15,3	15,20	15,20	6,46
8	14,91	14,25	14,1	13,99	13,98	6,24
9	15,45	14,74	14,6	14,46	14,47	6,34
10	14,31	13,63	13,5	13,42	13,42	6,22

MEDIA DE HUMEDAD: 6,36% CON UN PORCENTAJE DE VARIACIÓN MUY REDUCIDO ($\pm 2\%$).

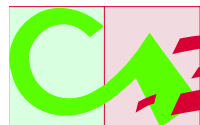


**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**





4 MUESTRAS DE PIÑA → DETERMINACIÓN PESO PIÑONES

Código	Numero total de piñones	Peso total (g)	Número de piñones vanos	Peso piñón útil (g)
Piña 1	101	81,37	0	81,37
Piña 2	134	100,71	7	96,16
Piña 3	100	75,27	9	69,79
Piña 4	121	88,21	1	87,53

	Piña 1	Piña 2	Piña 3	Piña 4
Media (g)	0,80	0,75	0,75	0,72
Máximo (g)	0,92	0,84	0,92	0,85
Mínimo (g)	0,67	0,51	0,59	0,61
CV (%)	7,11	7,83	9,60	7,25

VALORES MEDIOS: 0,75 g.

VALORES MÁXIMOS: 0,90 g.

VALORES MÍNIMOS 0,60 g.

DIMENSIONES (L,D)

LAS DIMENSIONES TAMBIÉN ACUSAN MUCHA VARIABILIDAD, PERO ES NECESARIO TENER UNA APROXIMACIÓN, PUES LA EFICIENCIA DE DETERMINADAS PIEZAS DE MAQUINARIA DEPENDE DE ELLO

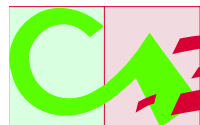
MUESTRA DE 200 PIÑONES (100 ORIGEN CÓRDOBA Y 100 DE HUELVA)

ORIGEN CÓRDOBA

ORIGEN HUELVA

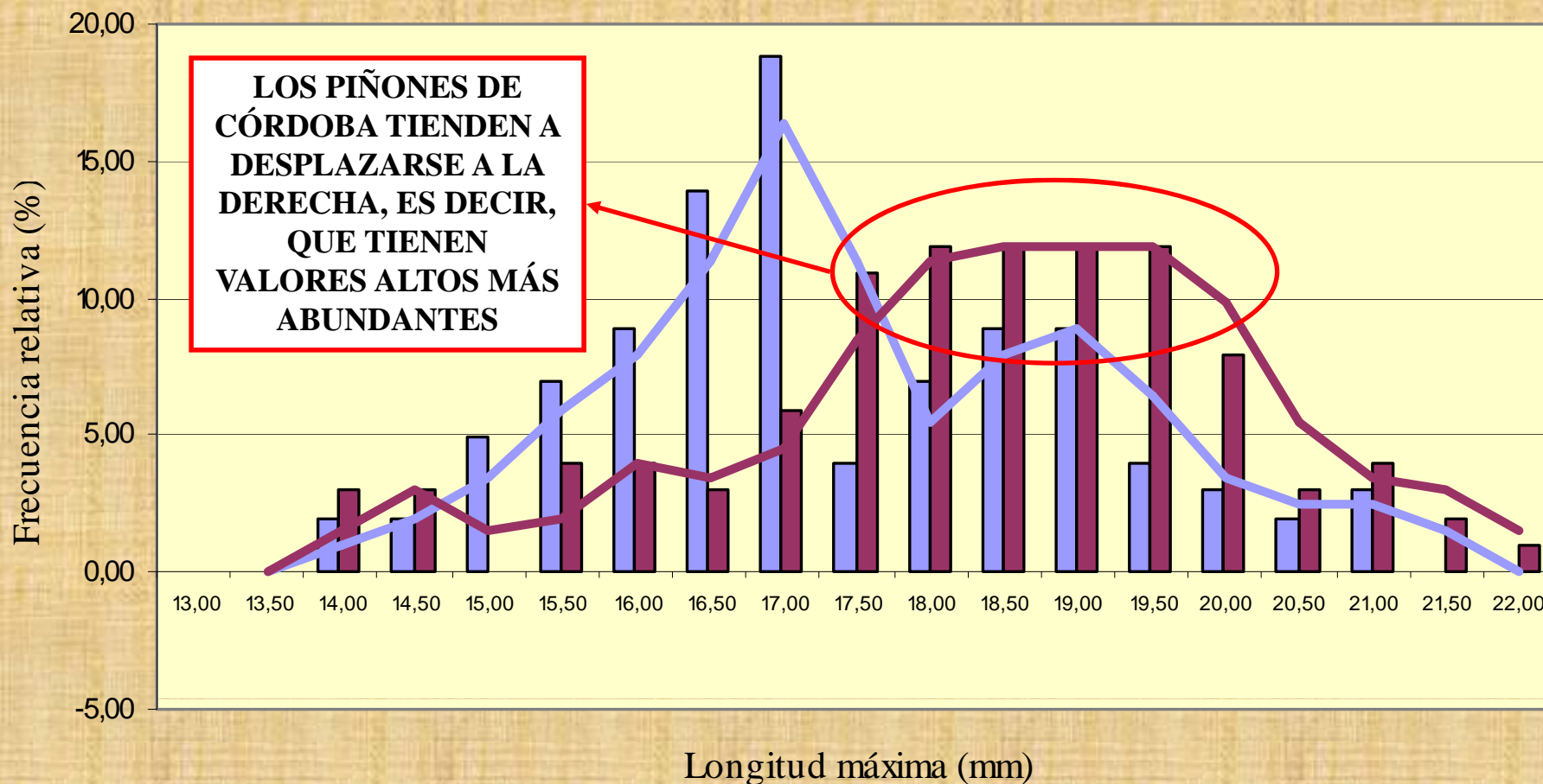
Estadísticos Resultantes	Características		
	L (mm)	D (mm)	Peso (g)
Media (g)	18,04	9,21	0,83
Máximo (g)	21,64	11,96	1,08
Mínimo (g)	13,72	6,48	0,29
CV (%)	9,63	11,30	22,44

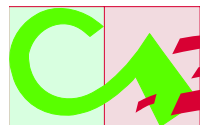
Estadísticos Resultantes	Características		
	L (mm)	D (mm)	Peso (g)
Media (g)	17,07	8,84	0,78
Máximo (g)	20,82	11,30	1,11
Mínimo (g)	13,22	6,62	0,26
CV (%)	9,67	12,51	24,86



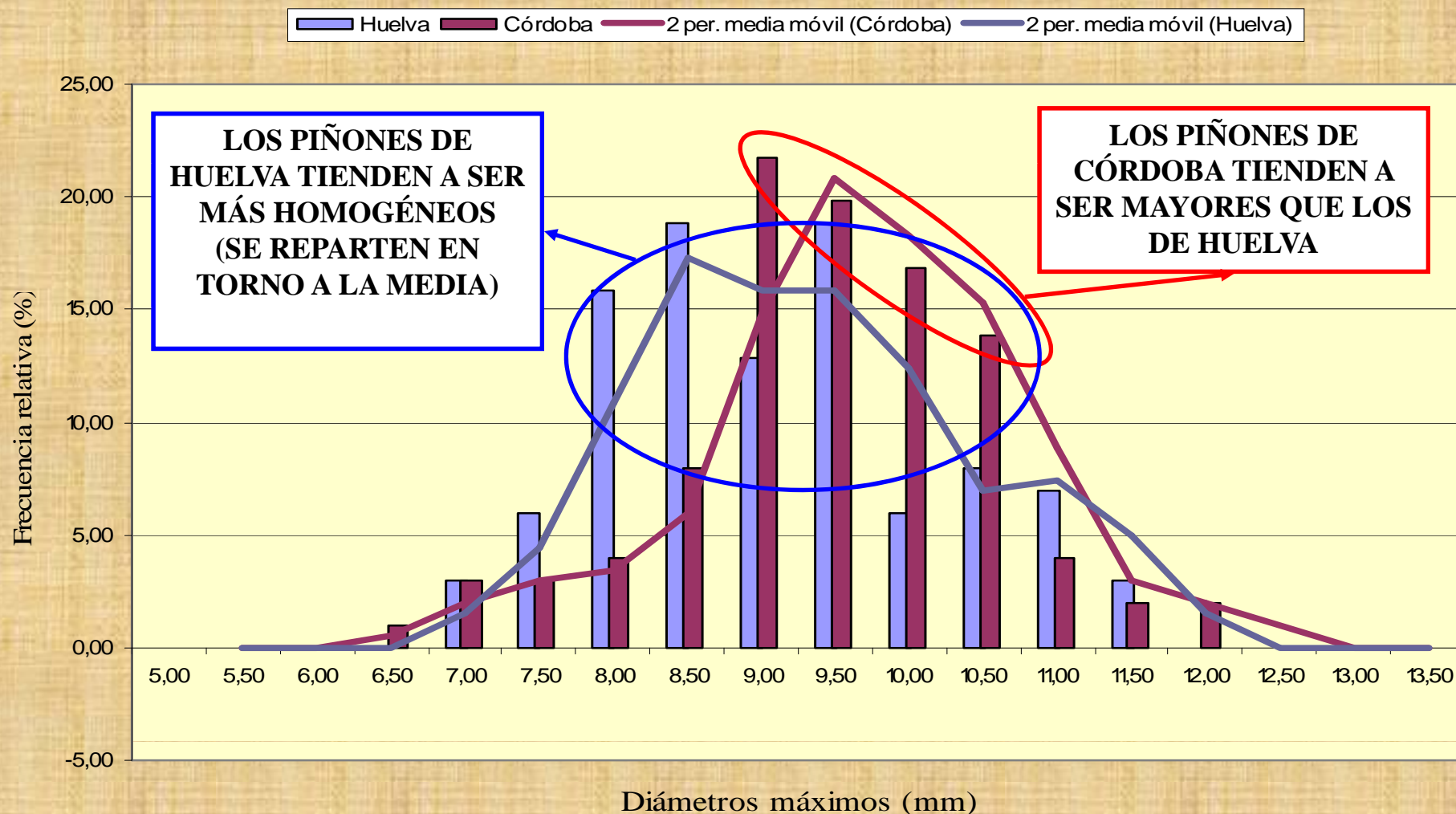
DISTRIBUCIÓN PROBABILÍSTICA LONGITUD MÁXIMA

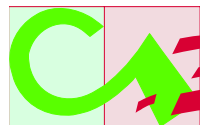
Huelva Córdoba 2 per. media móvil (Huelva) 2 per. media móvil (Córdoba)





DISTRIBUCIÓN PROBABILÍSTICA DIÁMETRO MÁXIMO





**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**

RENDIMIENTOS PIÑÓN CÁSCARA – PIÑÓN BLANCO

RTO: (PESO PIÑONES CÁSCARA / PESO PIÑONES BLANCOS) * 100

Código	Peso Piña	Peso piñones cáscara	Nº de vanos	Peso vanos	Peso piñones blancos	Rto piñón cáscara-blanco
Piña 1	110	27,4	0	0	7	25,55%
Piña 2	135	39,5	10	8,9	9,1	23,04%
Piña 3	170	50,2	2	1,78	12	23,90%
Piña 4	225	83,9	0	0	16,6	19,79%
Piña 5	160	38,4	1	0,89	9,5	24,74%
Piña 6	125	37,6	2	1,78	9,3	24,73%
Piña 7	320	97,6	2	1,78	25,6	26,23%
Piña 8	165	45,7	2	1,78	9,3	20,35%
Piña 9	175	51,5	39	34,71	8,6	16,70%
Piña 10	190	46,8	3	2,67	11,8	25,21%
RENDIMIENTO MEDIO PIÑÓN CÁSCARA – PIÑÓN BLANCO						23,02%

CARACTERIZACIÓN DE UN PIÑÓN CON CÁSCARA ANDALUZ

Masa Piñón = 0,75 gr.

Diámetro máx. = 17,5 mm

Longitud máx. = 9 mm

Humedad (%) = 6,36%

Rto. piñón cáscara – blanco = ± 23%

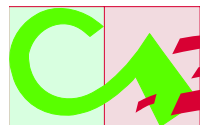


**DE CADA 100 gr. DE
PIÑONES CÁSCARA:**

AGUA: 6,36 gr.

PIÑONES BLANCO: 23 gr.

CÁSCARA: 70,64 gr.

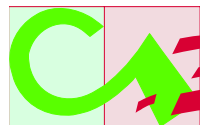


CARACTERIZACIÓN QUÍMICA PIÑÓN BLANCO	CÓRDOBA			HUELVA			CÁDIZ		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Humedad (%)	4,88	5,09	5,18	4,87	5,01	5,11	4,87	5,02	5,13
Proteína (%)	36,99	36,18	37,4	36,99	36,18	37,4	36,99	36,18	37,4
Grasa (%)	48,15	47,44	47,3	48,15	47,44	47,3	48,15	47,44	47,3
Hidratos de Carbono (% glucosa)	5,89	6,11	5,04	5,89	6,11	5,04	5,89	6,11	5,04
Cenizas (%)	4,60	4,86	4,96	4,36	4,43	4,63	4,68	4,14	4,33
Fibra bruta (%)	4,79	2,38	3,22	2,06	2,94	2,02	2,49	2,70	3,85
Calcio (mg/Kg)	266	250	288	272	253	282	300	252	262
Potasio (mg/Kg)	8343	9335	8866	7514	7929	8008	8008	7458	7460
Hierro (mg/Kg)	70	76	79	70	76	79	70	76	79
Cobre (mg/Kg)	27	25	27	27	25	27	27	25	27
Zinc (mg/Kg)	95	90	97	109	106	98	103	101	99
Sodio (mg/Kg)	60	44	15	26	13	147	38	35	35
Magnesio (mg/Kg)	4105	3994	4172	3817	3872	4292	4128	3571	3936
Manganesio (mg/Kg)	109	111	98	177	82	175	81	117	118
Ac. Palmítico (C16:0)	5,87	6,02	5,87	5,87	6,02	5,87	5,87	6,02	5,87
A. Esteárico (C18:0)	3,94	3,97	3,94	3,94	3,97	3,94	3,94	3,97	3,94
A. Oleico (C18:1)	37,74	38,81	37,74	37,74	38,81	37,74	37,74	38,81	37,74
A. Linoleico (C18:3)	46,94	47,94	47,32	46,90	45,39	47,92	45,95	47,48	45,10
Valor Energético (Kcal/100g)	603,3	613,1	601,1	604,9	600,1	596,2	608,3	603,4	614,8

LAS PROTEÍNAS, LA GRASA Y LOS CARBOHIDRATOS REPRESENTAN EL 90% DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA; FRUTO SECO MUY ENERGÉTICO

MINERALES: PORCENTAJES ALTOS DE POTASIO, MAGNESIO, CALCIO Y ZINC

LOS ACIDOS GRASOS INSATURADOS REPRESENTAN EL 85% DE LOS ACIDOS GRASOS TOTALES PRESENTES



**COOPERATIVAS
AGRARIAS**



FEDERACION ANDALUZA DE EMPRESAS
COOPERATIVAS AGRARIAS



**JORNADAS TÉCNICAS
DE FRUTOS SECOS.
MADRID. JUNIO-08**



UNA EXPERIENCIA DE DESARROLLO ENDÓGENO

LOCALIZACIÓN



VILLAVICIOSA DE CÓRDOBA













coforest

