

# EL MENOR RENDIMIENTO EN ACEITE DEL PROCESO DE DOS FASES

por: Isaac Hurtado Parrilla (\*)

## INTRODUCCION

El proceso de dos fases (2F) de extracción centrífuga de aceite de oliva se ofrece desde hace cuatro años como sustitutivo del proceso preexistente de tres fases (3F). Los flujos básicos de uno y otro proceso, se resumen en la fig. 1.

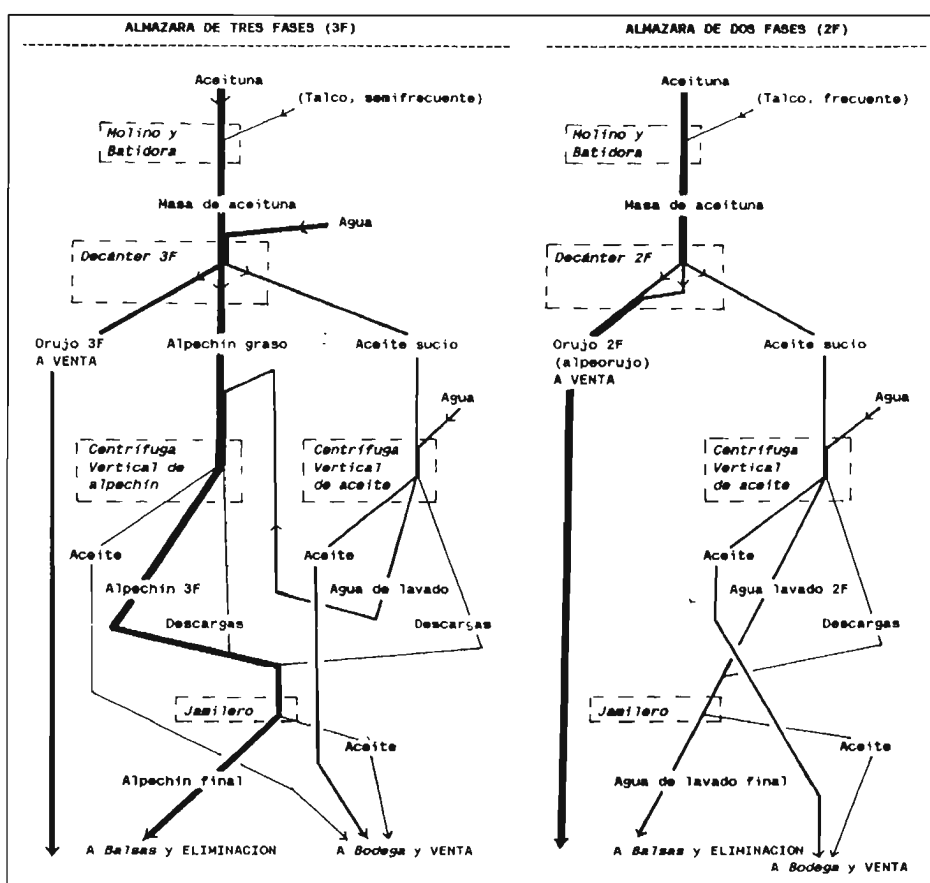
El mérito principal del proceso 2F frente al 3F es que no emite alpechín, que es subproducto molesto y contaminante y que obliga a la almazara 3F a la tarea de eliminarlo. La desventaja principal del proceso 2F frente al 3F es que saca menos aceite de la misma cantidad de aceituna.

Se habla poco de esa desventaja del proceso 2F. El presente artículo se ocupa de mostrar que esa desventaja existe, y que su cuantía es notable.

Las razones técnicas de temer esa desventaja se dejan ver en los Esquemas. El hecho básico es que el despegue centrífugo del aceite en el interior de los decánteres dista mucho de ser total: en la fase alpechín y en la fase orujo quedan importantes porcentajes de aceite. El proceso 3F sigue sacando aceite de la fase alpechín en las instalaciones que siguen al decánter; por contra, el proceso 2F, como no separa dicha fase, no puede sacarle aceite.

El temor aumenta cuando se repara en los episodios, imprevistos y relativamente frecuentes, en que la masa de aceituna se presenta "difícil", pero en grado insuficiente para que esta "dificultad" sea advertida en la batidora. En esos episodios, el despegue del aceite en el interior de los decánteres es peor que de ordinario y en la fase alpechín queda demasiado aceite. Este aceite va en gran parte en el seno de partículas sólidas llamadas "finos". Los finos dan aspecto grumoso al alpechín que fluye por la salida correspondiente del decánter 3F; el operario lo nota y puede corregir inmediatamente el defecto reduciendo

Fig 1: ESQUEMAS DE EXTRACCION DE ACEITE



Se dejan ver los motivos principales para temer un menor rendimiento en aceite de la almazara 2F:

- El Decánter no separa el "alpechín grueso" .- Por tanto, esta sustancia no puede entregar su aceite posteriormente en la Centrífuga Vertical de alpechín (máquina ausente en 2F) ni en el Jamilero.
- El operario 2F no ve el "alpechín grueso" .- Por tanto, no puede advertir a tiempo si, por su consistencia grumosa, lleva demasiado aceite.

1) Este informe es el más difundido en escritos y conferencias. Conozco varias versiones sucesivas, con ligeras diferencias entre ellas:  
 — Revista "Agricultura", nº 730, Abril 1993, pág. 397. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid.  
 — Revista "Alcuza", nº 1, Mayo-Julio 1994, págs. 23-25. Madrid y Jaén.  
 — Libro homónimo, colección Apuntes, nº 11/94. Edita: Junta de Andalucía, Consejería de

Agricultura y Pesca. Sevilla, 1995. Esta última versión es la referida en este artículo.  
 (2) y (3) Revista "Unión del Olivar Español-Asaga-Jaén", núms. 48-Agosto 1993 y 49-Septiembre 1993. Jaén.  
 (2), (3) y (4) - Libro "El aceite de oliva. VI Simposio Científico-Técnico", Expoliva'93. Págs. 69-100, 179-183 y 153-156. Fundación del Olivar. Jaén, 1995.

(\*) Ingeniero Agrónomo

do el caudal de aceituna, adicionando talco, cambiando de lote de aceituna, etc. Por contra, el operario 2F, si no vió la dificultad en la batidora, tampoco la ve en el orujo, y el episodio se salda con una pérdida de aceite del proceso 2F superior a la ordinaria.

Los temores se han visto confirmados por la experiencia. Dedico el núcleo del artículo a revisar los cuatro informes técnicos más o menos oficiales que, según mis noticias, han sido presentados al público español con cierto grado de difusión:

**Informe A.-** "Elaboración de aceites de oliva de calidad. Obtención por el sistema de dos fases". Varios autores, Estación de Olivicultura y Elaiotecnia, Mengíbar (Jaén), de la Junta de Andalucía. (1)

**Informe B.-** "Procesos de elaboración: nuevas técnicas de extracción". Alba y colab., Instituto de la Grasa (Sevilla). (2)

**Informe C.-** "Experimentos de extracción de aceite de oliva con una planta de dos fases". Almirante, Universidad de Bari (Italia); y Di Renzo, Universidad de la Basilicata (Italia). (3)

**Informe D.-** "Resultados obtenidos en la extracción de aceite de oliva con un nuevo decánter a dos fases". Di Giovacchino, Instituto Experimental para la Elaiotecnia, Pescara (Italia). (4)

Es de advertir que estos cuatro informes exigen una revisión atenta, comprobando sus cálculos y anotando las condiciones particulares en que emergen sus conclusiones. Porque una lectura rápida puede dejarnos un mensaje global

muy desviado.

Conviene advertir también que los rendimientos en aceite (kilos de aceite vendible como tal extraídos de 100 kg de aceituna) deben ser establecidos con gran precisión. La razón está en el alto valor del aceite de oliva, que puede situarse en los próximos años en las 800 pts/kilo (precio de venta más subvención). Una sola décima de minoría del proceso 2F en ese rendimiento anularía su ventaja principal sobre el 3F. En efecto, 0,1 kg de aceite valdrán 80 pts, que puede ser el costo de eliminar el alpechín emitido por el proceso 3F, por 100 kg de aceituna.

### REVISIÓN DE LOS INFORMES

Los principales datos aportados por el **Informe A** están en el cuadro 1.

Este informe aborda la comparación de rendimientos en aceite 2F y 3F estableciendo a la estima un "intervalo neutro" de la Grasa sobre seco G<sub>s</sub> de los orujos 2F; intervalo tal que valores por debajo, dentro o por encima del intervalo indiquen, respectivamente, rendimiento del proceso 2F mayor, igual o menor que el del proceso 3F. Los valores empíricos.

Hallo que un cálculo más preciso desempataría el dictamen en contra del 2F. A continuación, desarrollo en paralelo el cálculo del informe (el que presumo por sus resultados) y el mío. Distingo mis pasos con la marca (\*).

Las cifras, en general, corresponden a 100 kg de aceituna.

Previamente, recordaré dos igualdades básicas de los análisis y los balances

de materias:

Peso de una sustancia P = Peso de su Humedad H + Peso de su Grasa G (aceite puro) + Peso de su Materia Seca MS.  $P = H + G + MS$ .

Los kg de H, de G y de MS que entran y que salen de la molturación son iguales.

1) Límites inferior y superior del aceite (Grasa) perdido por el proceso 3F: 1,90 y 2,45 kg.

1\*) Valor homólogo inferior:  $49 \text{ kg orujo} \times 0,029 + 100 \text{ kg alpechín} \times 0,0025 + 0,25 \text{ kg en descargas} = 1,92 \text{ kg}$ . Homólogo superior:  $51 \text{ kg orujo} \times 0,033 + 110 \text{ kg alpechín} \times 0,0045 + 0,30 \text{ kg en descargas} = 2,48 \text{ kg}$ .

2) El proceso 2F pierde aceite en orujo, agua de lavado de aceites y descargas. Las dos últimas pérdidas montan: límite inferior, 0,15 kg; límite superior, 0,25 kg.

2\*) Homólogo inferior:  $20 \text{ kg agua lavado} \times 0,0002 + 0,15 \text{ kg en descargas} = 0,15 \text{ kg}$ .

Homólogo superior:  $25 \text{ kg agua lavado} \times 0,001 + 0,20 \text{ kg en descarga} = 0,22 \text{ kg}$ .

3)  $1,90 - 0,15 = 1,75$ ,  $2,45 - 0,25 = 2,20$ ; intervalo neutro de G en orujo 2F:  $1,75\#2,20 \text{ kg}$ .

3\*)  $1,92 - 0,15 = 1,77$ ,  $2,48 - 0,22 = 2,26$ ; intervalo homólogo de G en orujo 2F:  $1,77\#2,26 \text{ kg}$ .

4) Grasa sobre seco G<sub>s</sub> = G/MS [I]. Se conoce G, hay que averiguar MS.

MS de orujo 2F = MS de aceituna; esta igualdad es suficientemente aproximada.

4\*)  $G_s = G / (P-H) = G / (G+MS)$  [II], más precisa que [I], y reconocible en las cifras del Cuadro 1. Falta también averiguar MS. Adopto asimismo: MS de orujo 2F = MS de aceituna, a reserva de lo que diré después sobre el talco.

5) MS de aceituna de campañas 92/93 y 93/94 = MS promedio de aceituna de tres campañas 90/91 a 92/93 =  $100 - 45,19 - 23,63 = 31,18 \text{ kg}$ . Esta estimación sortea el problema de que se van a enjuiciar orujos 2F de las campañas 92/93 y 93/94 y no hay datos de MS de la aceituna de estas campañas.

5\*) Adopto también la estimación: MS de aceituna de campañas 92/93 y 93/94 = 31,18 kg. Quita rigor al razonamiento, pero es la única manera algo aceptable de continuar el cálculo.

6) Según [I]:  $1,75/31,18 = 0,056 = 5,60 \%$ ;  $2,20/31,18 = 0,071 = 7,10 \%$ . El intervalo neutro de la Grasa sobre seco G<sub>s</sub> en orujo 2F es:  $5,60\#7,10 \%$ .

6\*) Según [I\*]:  $1,77 / (1,77+31,18) = 0,054 = 5,40 \%$ ;  $2,26 / (2,26+31,18) = 0,068 = 6,80 \%$ . Sale un intervalo  $5,40\#6,80 \%$ , más exigente que el  $5,60\#7,10 \%$  del informe.

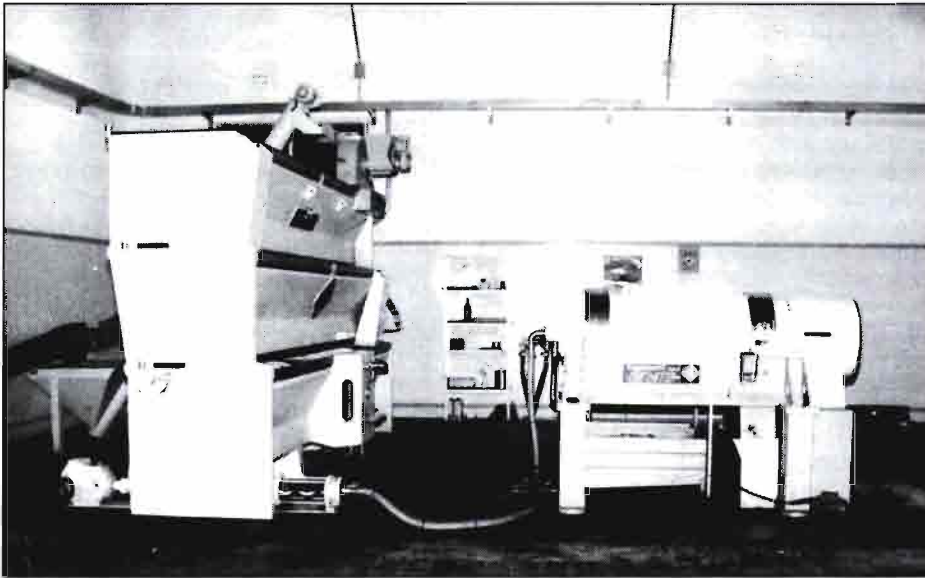
Aquí, en servicio se la precisión que el asunto requiere, abandono el paralelismo con el informe, en el sentido de que no tomo un intervalo sino un "punto neutro";

CUADRO 1: INFORME A

[DATOS ESTIMADOS]	PROCESOS	POR 100 KG DE ACEITUNA PICUAL				
		Cantidad de sustancia	Humedad H %	Grasa sobre húmedo Gh %	Grasa G kgs	Grasa sobre seco Gs %
Orujo	3F	49#51 kgs	47#50 %	2,9#3,3 %		
Alpechín	3F	100#110 kgs	90#92 %	0,25#0,45 %		
Descargas	3F				0,25#0,30 kg	5,47#6,60 %
Agua lavado de aceite	2F	20#25 kg	99#99,8 %	0,2#0,10 %		
Descargas	2F				0,15#0,20 kg	

[DATOS EMPIRICOS, MEDIOS] 13 ALMAZARAS 3F EN TRES CAMPAÑAS 90/91 A 92/93; 2 ALMAZARAS 2F EN LA CAMPAÑA 92/93; Y 25 ALMAZARAS 2F EN LA CAMPAÑA 93/94, ACEITUNA PICUAL

Sustancia	Humedad H %	Grasa sobre húmedo Gh %	Grasa sobre seco Gs %
Aceituna en 3F	45,19 %	23,63 %	43,11 %
Orujo 2F ("alpeorujo") 92/93, almazara 1ª	55,99 %	2,81 %	6,38 %
" " ( " " ) " " 2ª	55,83 %	2,93 %	6,64 %
" " ( " " ) 93/94, 25 almazaras			6,69 %



1. Batidora y decánter.

no debemos arriesgarnos a calificar de neutro un proceso 2F cuyas pérdidas, aún cayendo dentro del intervalo, disten demasiado de su valor central.

Punto neutro de Gs en orujo 2F = Valor central =  $(5,40 + 6,80) / 2 = 6,10 \%$ .

7) El informe encuentra que los valores efectivos de Gs en los orujos 2F de las campañas 92/93 y 93/94 (6,38 %, 6,64 % y 6,69 %) caen dentro de su intervalo neutro. Y dictamina que el proceso 2F empató con el 3F en pérdida de Grasa y, por tanto, en rendimiento en aceite.

7\*) Por mi parte, encuentro que los tres porcentajes recién dichos son claramente superiores al punto neutro 6,10 %. Habría que dictaminar que el rendimiento en aceite del proceso 2F fue inferior al del 3F. Es la consecuencia de aplicar una fórmula [II] más precisa que su homóloga [I] del informe, y de adoptar un punto neutro en lugar de un intervalo.

Aquí acaba el discurso del informe y el paralelo mío. Continuo para cuantificar en kg la minoría de rendimiento del proceso 2F.

8\*) Según el paso 3\*, el punto neutro de la Grasa G en orujo 2F es:  $(1,77+2,26) / 2 = 2,01$  kg.

Despejando G en la igualdad [II] del paso 4\*:  $G = G_s \times MS / (1 - G_s)$  [III]

El valor medio ponderado de Gs del orujo 2F en las 27 almazaras fue:  
 $G_s = (6,38 \times 1 + 6,64 \times 1 + 6,69 \times 25) / 27 = 6,68 \%$  = 0,0668 ;  $1 - G_s = 0,9332$ .

El valor medio ponderado de G fue, según [III],  $G = G_s \times MS / (1 - G_s) = 0,0668 \times 31,18 / 0,9332 = 2,23$  kg.

$2,23 - 2,01 = 0,22$  kg. Habría que dictaminar que el proceso 2F sacó, en el promedio de las 27 almazaras, 0,22 kg de aceite menos que el que hubiera sacado el

proceso 3F.

9\*) No se ha hablado del talco, y conviene hacerlo. La adición de talco a la masa de aceituna en la batidora es muy frecuente en 2F. El informe no menciona esta adición; y es prudente contemplar la posibilidad de que las 27 almazaras añadieran 1 kg de talco por 100 kg de aceituna (dosis del 1%). El talco sale del proceso incorporado al orujo, lo que implicaría que  $MS = 31,18 + 1,00 = 32,18$  kg. Entonces, el cálculo daría:  $G = 0,068 \times 32,18 / 0,9332 = 2,30$  kg ;  $2,30 - 2,01 = 0,29$  kg. El dictamen sería que, si hubo adición de talco al 1 %, el proceso 2F sacó, en promedio, 0,29 kg de aceite menos que el que hubiera sacado el 3F.

El razonamiento del informe es susceptible de otra precisión. Ocurre que los datos estimados que juegan en el cálculo del intervalo neutro son incompatibles entre sí, porque no cumplen el balance de la Materia Seca MS del proceso 3F. Tomando otros datos estimados y verosímiles que lo cumplan, el dictamen sale aún más desfavorable para el proceso 2F. Veámoslo:

El balance de la Materia Seca MS se puede comprobar con buena aproximación. Basta que estimemos el único dato faltante, que es de poca cuantía; la MS de las descargas 3F puede ser estimada en la misma cuantía que su Grasa:  $0,25 \# 0,30$  kg, por 100 kg de aceituna.

– MS de entrada al proceso 3F = MS de la aceituna = 31,18 kg, como hemos visto.

– MS de salida del proceso 3F, en el límite inferior del intervalo = 49 kg orujo  $\times (1 - 0,47 - 0,029) + 100$  kg alpechín  $\times (1 - 0,90 - 0,0025) + 0,25$  kg en descargas = 34,55 kg.

– MS de salida del proceso 3F, en el límite superior del intervalo = 51 kg de orujo  $\times (1 - 0,50 - 0,033) + 110$  kg de alpechín  $\times (1 - 0,92 - 0,0045) + 0,30$  kg en descargas = 32,42 kg.

En ninguno de los límites se cumple el balance. La demasia de MS de salida sobre la de entrada tiene un valor medio de:  $(34,55+32,42)/2 - 31,18 = 2,30$  kg, que es mucho desbalance.

Sustituyamos la estimación del informe por otra verosímil y compatible con el balance MS. Mantendremos los análisis de orujo y alpechín, y la cantidad de alpechín, por ser las cifras más avaladas por la experiencia; y tomaremos la MS de descargas vista antes. El ajuste descansará entonces sobre la cifra restante, la cantidad de orujo, que habrá de disminuir.

Los análisis medios del orujo 3F eran:  $H = (47+50)/2 = 48,5 \%$  y  $G_h = (2,9+3,3)/2 = 3,1 \%$ .  $2,30 / (1-0,485-0,031) = 4,75$  kg de orujo 3F, es la cantidad en que debemos disminuir los 49#51 kg inicialmente estimados. Esa cantidad lleva:  $4,75$  kg  $\times 0,031 = 0,15$  kg de aceite. Según los pasos 8\* y 9\*, el menor rendimiento del proceso 2F sube a:  $0,22 \# 0,29$  kg +  $0,15$  kg =  $0,37 \# 0,44$  kg de aceite, si no hubo adición de talco en 3F.

En el supuesto de una adición de talco del 0,5 % en 3F, el cálculo es:  $2,30 - 0,5 = 1,80$  ;  $1,80 / (1-0,485-0,031) = 3,72$  kg a disminuir en el orujo 3F ;  $3,72 \times 0,031 = 0,12$  kg de aceite.

Legando a las conclusiones, hay que lamentar el gran peso que en este informe tienen los datos estimados: se han confrontado unos datos de molturación 3F totalmente estimados con unos datos 2F en parte estimados y en parte empíricos. Hay demasiadas estimaciones en el informe, para un cálculo que requiere tanta precisión como éste; y no son compatibles entre sí.

Dentro de la inseguridad derivada del excesivo uso de estimaciones, la mejora de la precisión arroja un menor rendimiento del proceso 2F del orden de los 0,4 kg de aceite por 100 kg de aceituna.

Pasando al **INFORME B**, sus trabajos merecen la deseable calificación de "ensayos comparativos". Los autores impu-

(5) Este modo ha sido aplicado por extenso en otra revisión nuestra más completa del informe B, que ha sido publicado en:

— Revista "Agricultura", nº 754, Abril 1995. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid.

— Revista "Unión del Olivar Español-Asaga Jaén", núm. 57-Septiembre 1995. Asaga-Jaén. Jaén.

(6) Es muy llamativa la discrepancia de los resultados del ensayo C.

**CUADRO 2. CALCULO DE RENDIMIENTOS A PARTIR DE CAUDALES**

Sustancia y su letra-clave				Unidad*		A/2F	A/3F	B/2F	B/3F
<b>ENSAYO/PROCESO:</b>									
Agua	entrada	molino&Batid	a	kg/h	-	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Talco	entrada	Batidora		% de c		<u>1,5%</u>	<u>1,5%</u>	<u>1,5%</u>	<u>1,5%</u>
Talco	entrada	Batidora	b	(1)	kg/h	-	<u>-30,8</u>	<u>28,6</u>	<u>43,3</u>
Masa	salida	Batidora	d		kg/h	+	<u>2,083</u>	<u>1,987</u>	<u>2,928</u>
Aceituna	ent/sal	Batidora	c	(1)	kg/h	=	<u>2.052,2</u>	<u>1.908,4</u>	<u>2.884,7</u>
Aceite	salida	Ctf.V.Ac	e		lt/h		<u>490</u>	<u>457</u>	<u>558</u>
Riqueza grasa de Aceite interior			Gh	(2)	%	x	<u>99,64</u>	<u>99,37</u>	<u>99,77</u>
Aceite puro salida/100 kg actna.			e'	(3)	kg/Qm	/=	<u>21,79#</u>	<u>21,80#</u>	<u>17,68#</u>
<b>ENSAYO/PROCESO:</b>									
						C/2F	C/2F+AGUA	C/3F	
Agua	entrada	Molino&Batid	a	kg/h	-	<u>162</u>		<u>148</u>	<u>176</u>
Talco	entrada	Batidora		% de c		<u>1,0%</u>		<u>1,0%</u>	<u>1,0%</u>
Talco	entrada	Batidora	b	(1)	kg/h	-	<u>14,0</u>	<u>13,9</u>	<u>15,2</u>
Masa	salida	Batidora	d	kg/h	+	<u>1,572</u>		<u>1,548</u>	<u>1,710</u>
Aceituna	ent/sal	Batidora	c	(1)	kg/h	=	<u>1.396,0</u>	<u>1.386,1</u>	<u>1.518,8</u>
Aceite	salida	Ctf.V.Ac.	e		lt/h		<u>398</u>	<u>382</u>	<u>496</u>
Riqueza grasa de Aceite interior			Gh	(2)	%	x	<u>99,77</u>	<u>99,58</u>	<u>99,80</u>
Aceite puro salida/100 kg actna.			e'	(3)	kg/Qm	/=	<u>26,06#</u>	<u>25,14#</u>	<u>29,85#</u>
<b>ENSAYO/PROCESO:</b>									
						D1/2F	D1/3F	D2/2F	D2/3F
Agua	entrada	Molino&Batid	a	kg/h	-	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Talco	entrada	Batidora	b	kg/h	-	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Masa	salida	Batidora	d	kg/h	+	<u>720</u>	<u>480</u>	<u>730</u>	<u>470</u>
Aceituna	ent/sal	Batidora	c	(1)	kg/h	=	<u>720</u>	<u>480</u>	<u>730</u>
Aceite	salida	Ctf.V.Ac.	e		lt/h		<u>140</u>	<u>98</u>	<u>155</u>
Riqueza grasa de Aceite anterior			Gh	(2)	%	x	<u>99,76</u>	<u>99,81</u>	<u>99,79</u>
Aceite puro salida/100 kg actna.			e'	(3)	kg/Qm	/=	<u>17,77#</u>	<u>18,67#</u>	<u>19,41#</u>

Ctf.V.Ac. = Centrifuga Vertical ("Separadora") de Aceites.  
 \* Se adjuntan algunos signos + - x / = , para denotar el uso de la cifra en el cálculo.  
 "kg/Qm" = kg de sustancia por 100 kg (Qm) de aceituna (rendimiento, por definición).  
 "2F+AGUA" .- En este proceso se trabajó en 2F, pero - para contrarrestar la sequedad de la aceituna y relajando la norma 2F - se adicionaba algo de agua en el Decánter.  
 # Se han destacado con esta marca los rendimientos que se llevan al Cuadro B.3 resumen.  
 (1) El cálculo de c ha sido sencillo a partir de la igualdad de entradas y salidas de la Batidora (a+b+c=d) .- a y d son datos en todos los ensayos: b es dato en los ensayos D1 y D2; b es un porcentaje dado de c en los ensayos A, B y C.  
 (2) Son datos los % de humedad e impurezas del aceite, No se traen, pero están en el informe. Se ha calculado: Riqueza grasa sobre húmedo Gh = 100 - % humedad - % impurezas; y se ha subrayado como dato.  
 (3) Cálculo .- Aceite puro e' kg/Qm = Aceite e lt/h x Gh x 0,016 / c. (0,916 kg/litro = peso específico de la grasa).

**CUADRO 3. CALCULO DE RENDIMIENTOS A PARTIR DE CANTIDADES TOTALES (ENSAYOS C; D1 Y D2)**

Sustancia y su letra-clave	Unidad*	ENSAYO/PROCESO							
		C/2F	C/2F+AGUA	C/3F	D1/2F	D1/3F	D2/2F	D2/3F	
Aceite total	e	kg	<u>802</u>	<u>722</u>	<u>870</u>	<u>329,9</u>	<u>326,9</u>	<u>352,1</u>	<u>346,9</u>
Aceituna total	c	kg	<u>3.216</u>	<u>2.913</u>	<u>3.500</u>	<u>1.653</u>	<u>1.632</u>	<u>1.653</u>	<u>1.594</u>
Riqueza grasa del Aceite	Gh (1)	%	<u>99,77</u>	<u>99,58</u>	<u>99,80</u>	<u>99,79</u>	<u>99,81</u>	<u>99,79</u>	<u>99,79</u>
Aceite puro	e'	kg/Qm	<u>24,88#</u>	<u>24,68#</u>	<u>24,81#</u>	<u>19,92#</u>	<u>19,99#</u>	<u>21,26#</u>	<u>21,72#</u>

\* kg/Qm = kg de sustancia por 100 kg (Qm) de aceituna: rendimiento.  
 Cálculo .- Aceite puro e' kg/Qm = Aceite total e kg x Gh / c.  
 # se han destacado con esta marca los rendimientos que se llevan al Cuadro B.3 resumen.  
 (1) Vale la nota (2) del Cuadro B.1.

sieron gran parte de las condiciones de trabajo de las almazaras durante la toma de datos. En especial, impusieron que el chorro de masa de aceituna que sufría el proceso 2F y el que sufría el proceso 3F salieran simultáneamente de la misma batidora; con lo que las aceitunas de ambos chorros presentaban la mayor igualdad posible en cuanto a constitución y tratamiento recibido. Cada ensayo difiere de los otros en una o más condiciones de trabajo: modelo de maquinaria, localidad, variedad de aceituna, grado de madurez, etc. Se efectuaron cinco ensayos, que distingo con las marcas A, B, C, D1 y D2. No hay estimaciones, todos los datos aportados son empíricos.

Los datos son de tres tipos: caudales, cantidades totales y análisis de sustancias. Lo que me ha permitido calcular los rendimientos en aceite por otros tantos modos distintos.

El modo A PARTIR DE CAUDALES ha sido aplicado en el CUADRO 2

El modo A PARTIR DE CANTIDADES TOTALES ha sido aplicado en el CUADRO 3. Por falta de datos, se ha aplicado solamente a los ensayos C, D1 y D2.

Para ahorrar espacio, he comprimido la exposición numérica, de modo que, en los Cuadros citados, aparecen juntos los datos y las cifras calculadas a partir de ellos. Para distinguir ambos tipos de cifras, he subrayado las cifras-dato. La mecánica de cálculo se deja ver en los signos aritméticos + - x / = y en las notas explicativas al pie de los Cuadros.

El modo A PARTIR DE ANALISIS consiste en satisfacer algebraicamente los análisis de laboratorio y los balances de Humedad, Grasa y Materia Seca. Su exposición es demasiado larga para los límites de este artículo, y por esta causa lo omito (5); trigo solamente sus resultados.

El RESUMEN de resultados está en el CUADRO 4.

La discrepancia entre los resultados de un mismo ensayo según cual haya sido el modo de cálculo empleado (6) exige explicaciones. Encuentro mucha explicación en las dos circunstancias siguientes:

— La heterogeneidad interna del montón de aceituna .- El montón de aceituna que participa en un ensayo de cierta duración es, en principio, de una acusada heterogeneidad interna en cuanto a: peso específico, humedad, grasa, etc. Por ella, en cada momento del ensayo está pasando por la maquinaria una porción de aceituna diferente.

— La muestralidad de las medidas .- Es-timo que, en general, las medidas aportadas por el informe (caudales, análisis, cantidades totales) son muestrales; es decir, procedentes de la observación del

## OLIVAR Y ACEITE DE OLIVA

proceso en un número limitado de momentos, no en toda su duración. Por razones operativas.

Solo la cantidad total de aceite que juega en el modo "A partir de cantidades totales" pudo ser no muestral, porque se trata de una sustancia final de los procesos, que pudo ser acoplada y pesada. Pero las cantidades de aceituna que fueron a uno y otro procesos, al correr en flujos intermedios y simultáneos, no podían ser acoplada, solo permitían medidas muestrales; y el cociente Rendimiento = Aceite total / Aceituna total se resiente de la muestralidad del denominador.

Siendo amén de muestrales, distintas las medidas involucradas en los distintos modos de cálculo, y no siendo homogénea la aceituna, hay amplia explicación para el hecho de que, en un mismo ensayo y proceso, modos distintos de cálculo hayan dado rendimientos muy distintos.

En cuanto a conclusiones, el informe se pronuncia de forma matizada; ensayo por ensayo, sin conclusión global, y más en prosa que numéricamente. Señala empate de los dos procesos en los ensayos A y B, solo ha tenido en cuenta el modo "caudales" y, en los ensayos C, D1 y D2, solo ha tenido en cuenta el modo "cantidades totales".

En cambio, el presente artículo recoge en su Cuadro resumen B.3 dieciséis cifras de diferencia de rendimiento en aceite entre los procesos 3F y 2F, todas menos una desfavorable al 2F. Las diferencias van desde las centésimas de kilo hasta cerca de los cinco kilos de aceite.

En cuanto a dónde pueda estar el centro de gravedad de esta nube de resultados, las medias aritméticas de los tres modos de cálculo son -1,86, -0,15 y -0,43, respectivamente. Ponderando la distinta veracidad de cada modo, estimo que la media general buscada podría estar en -0,75: que, en promedio de todos los ensayos, el proceso 2F extrajo, de cada 100 kg de aceituna, 0,75 kg de aceite menos que el proceso 3F.

El **INFORME C** se refiere a unas "pruebas preliminares" de los procesos 2F y 3F. Su traducción del italiano presenta algunos pasajes oscuros. Las noticias que hacen al asunto están en el CUADRO 5.

Las cifras del cuadro 5 muestran a un proceso 2 F perdiendo en los subproductos menos Grasa (aceite) que el proceso 3F (2,9 kg contra 3,6 kg). Los autores concluyen que el proceso 2F tuvo un rendimiento en aceite superior al del proceso 3F. La crítica básica de este informe es la siguiente.

1. Las cifras distan mucho de cumplir el balance de la Materia Seca. Dejo al lector esta comprobación; el método está en la revisión del informe A. El grado de incumplimiento es muy alto.

2. Las pérdidas de Grasa anotadas no son las finales de los procesos, sino las intermedias a la altura del decánter.-

La cifra de Grasa "17,5 gr/lt" está, a mi juicio, referida al "alpechín graso" efluente del decánter 3F (Ver ESQUEMAS); no está referida al "alpechín 3F" efluente de la centrifuga vertical, pues entonces sería una cifra extrañamente al-

ta. En efecto, esa cifra equivale a Gh = 1,73 %, aproximadamente; y este es un valor enormemente alto para el alpechín 3F, tanto en España, donde sus cifras homólogas del informe A eran 0,25#0,45%, como en Italia, donde ensayos con mezclas de las mismas variedades de aceituna han dado cifras homólogas en tomo al 0,25% (7)

Por otro lado, la prosa del informe acaba en el decánter la descripción de las pruebas; no cita centrifugas verticales ni descargas, como debiera de haber pretendido medir las pérdidas finales de

CUADRO 4. RESUMEN DE RENDIMIENTOS (KG POR 100 KG DE ACEITUNA)

MODO DE CALCULO					
ENSA- YO	Sustancia y le tra-clave	PROCESO (DIFERENCIA)	A PARTIR DE CAUDALES	A PARTIR DE CAN TIDADES TOTALES	A PARTIR DE ANALISIS
A	Aceite puro e'	2F +	21,79#		24,91
	Aceite puro e'	3F -	21,80#		25,39
	Aceite puro e'	(2F-3F) =	-0,01	-0,01	- 0,48 - 0,48
B	Aceite puro e'	2F +	17,68#		19,91
	Aceite puro e'	3F -	18,58#		21,00
	Aceite puro e'	(2F-3F) =	-0,90	-0,90	- 1,09 - 1,09
C	Aceite puro e'	2F +	26,06#	24,88#	26,24
	Aceite puro e'	2F+AGUA +	25,14#	24,68#	26,28
	Aceite puro e'	3F --	29,85#	24,81#	26,29
	Aceite puro e'	(2F-3F) =	-3,79	-3,79	+ 0,07 + 0,07
	Aceite puro e'	(2F+AGUA - 3F) =	-4,7	-4,71	-0,13 - 0,13
D1	Aceite puro e'	2F +	17,77#	19,92#	20,09
	Aceite puro e'	3F -	18,67#	19,99#	20,62
	Aceite puro e'	(2F-3F) =	-0,90	-0,90	-0,07 -0,07
D2	Aceite puro e'	2F +	19,41#	21,26#	20,62
	Aceite puro e'	3F -	20,23#	21,72#	21,06
	Aceite puro e'	(2F-3F) =	-0,82	-0,82	-0,46 -0,46
MEDIA ARITMETICA DE LAS DIFERENCIAS DE RENDMTO.			- 1,86	- 0,15	- 0,43

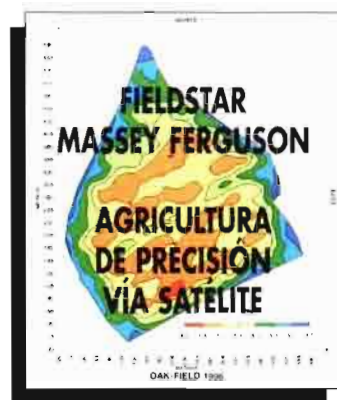
# Marca para encontrar más fácilmente la cifra en los Cuadros B.1 y B.2 de origen.

CUADRO 5.

ACEITUNA	- Variedad - Humedad H en 100 kg - Grasa G en 100 kg	Ogliarola salentina + Cellina di Nardó 37,3 kg 26,3 kg	
		PROCESO 2F	PROCESO 3F
ORUJO	- Cantidad, por 100 kg de aceituna - Humedad H % 59,6 % - Grasa Gh % 3,98 %	75,0 kg 53,3 % 3,70 %	55,1 kg
	- Grasa G, por 100 kg de aceituna	2,9 kg	2,0 kg
ALPECHIN ("REFLUJO")	- Cantidad, por 100 kg de aceituna - Grasa G, en gramos por litro - Grasa G, por 100 kg de aceituna	Nada — —	90 lts 17,5 gr/lt 1,6 kg
PERDIDAS DE GRASA, POR 100 KG DE ACEITUNA		2,9 kg	3,6 kg

# MASSEY FERGUSON: GRAN NOVEDAD MUNDIAL

## SISTEMA FIELDSTAR: AGRICULTURA DE PRECISION VIA SATELITE



### Las nuevas cosechadoras Massey Ferguson con nuevas cabinas más ergonómicas

*Durante el pasado mes de agosto, representantes de la prensa técnica internacional visitaron las instalaciones de la fábrica de cosechadoras MASSEY FERGUSON en la localidad danesa de Randers, donde además fueron presentadas las últimas novedades de la marca: los sistemas informáticos DATAVISION II y FIELDSTAR de información, control y ayuda a la producción, integrados en las nuevas cabinas de las cosechadoras MASSEY FERGUSON para la próxima campaña 1996/97, sistemas diseñados con la vista puesta en el futuro de lo que M.F. denomina «Agricultura de Precisión», en torno a las nuevas series 30 y 40 de sus cosechadoras.*



#### José Enrique Puente Aparicio

Director General de  
Massey Ferguson  
Iberia, S.A.



*«Massey Ferguson diseña y produce las cosechadoras con una calidad y avances tecnológicos difícilmente igualables»*

A nuestra llegada a la fábrica de cosechadoras MASSEY FERGUSON en Dinamarca, fuimos atendidos durante toda nuestra estancia por los máximos responsables de la misma, los Sres. Niels Jorn Rahbek, Per

Kremmer, Peter Hart y Mark Moore, directores General, Comercial, Marketing Cosechadoras y Agricultura de Precisión MF, respectivamente, y comenzaron los actos con una conferencia de prensa en la que

se expusieron las líneas maestras de lo que significa la evolución del programa de I+D que lleva a cabo MASSEY FERGUSON para potenciar la productividad, tanto de las máquinas de recolección como de la tierra, mediante el empleo de los más eficaces sistemas computarizados de información y control de trabajo, valiéndose de la inteligente utilización de los más sofisticados equipos informáticos, capaces de configurar auténticos mapas de producción, valiéndose del posicionamiento de la máquina vía satélite GPS (Global Position System), con toma de cotas, tiempos y producciones que, mediante su interconexión con otros tipos de máquinas, configura una verdadera «Agricultura de Precisión».



# LA FÁBRICA DE COSECHADORAS



## Calidad, funcionalidad y eficacia de cosechadoras Massey Ferguson

Tras los actos anteriores, se giró una detenida visita a las instalaciones de la fábrica, que refleja la modernidad y funcionalidad típicamente escandinavas, teniendo en cuenta que acumula una experiencia centenaria en la fabricación de maquinaria agrícola, una fábrica cien por cien dedicada a la producción de cosechadoras, que está evolucionando día a día y que para ello cuenta con el personal y los medios mecanizados mejor preparados del momento, que se aprecia ya en la sección de control y clasificación del material procedente de la industria auxiliar donde se chequean los parámetros de calidad exigidos.

En cuanto a los sistemas de mecanización de esta moderna factoría, se utilizan

tres tipos diferentes de aceros en función del trabajo que deban realizar, y se mecanizan en avanzados sistemas combinados de máquinas-herramienta, como las "transfer" que realizan simultáneamente varios pro-

cesos, máquinas dotadas de control informático y numérico y que programan sus propios operarios, que además realizan las labores de mantenimiento necesarias, con lo que adquieren un total conocimiento de la

máquina de la que son responsables, algo que influye también en la elevada calidad de fabricación conseguida.

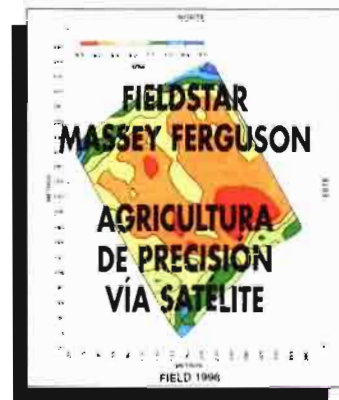
Llamó nuestra atención la sección de montaje de las cabinas dotadas de un completo sistema informático formado por la consola DATAVISIÓN II y el sistema FIELDSTAR de nueva creación MASSEY FERGUSON, lo mismo que el desarrollo de los nuevos cabezales de corte, las series FREE FLOW, de caudal libre, y las POWER FLOW de flujo forzado, que aumentan el rendimiento de alimentación hasta en un 30 por ciento.

Todo el proceso de montaje de las cosechadoras se realiza siguiendo un estricto orden lógico hasta confluir en los últimos puestos de la cadena en que se incorporan





Durante su intervención, el Director General de la planta resaltó las cualidades de las cosechadoras MASSEY FERGUSON que, según sus propias palabras, **"forman parte de los equipos inteligentes que van a constituir el futuro de la agricultura, mediante la incorporación de la más moderna electrónica e informática, tanto en cosechadoras y tractores, como en otras máquinas, para conseguir lo que en MASSEY FERGUSON denominamos Agricultura de Precisión"**, para terminar diciendo que los nuevos equi-



pos informáticos que equipan ahora tanto las cosechadoras como los tractores MASSEY FERGUSON constituyen la máxima expresión de la precisión, para lo que se han venido realizando constantes experiencias y ensayos integrados previendo las necesidades y requerimientos que en un futuro serán necesarios y que hoy M.F los ha plasmado ya en una realidad incuestionable.

## en la producción

a cada máquina los conjuntos de sacudidores, tolva y motor con lo que se culmina el ciclo.

Esta ha sido, a grandes rasgos, la visita realizada a la factoría danesa que produce las cosechadoras MASSEY FERGUSON haciéndose obligado reseñar el interés de todo el personal

por la calidad, que llega a alcanzar cotas de verdadera obsesión.

Tras esta visita, tuvo un encuentro de todos los asistentes con los directivos de la fábrica durante el que se comentaron diversas cuestiones observadas durante la visita a las cadenas de montaje.

**Per  
Kremmer**

Director Comercial



*"Massey Ferguson desarrolla las máquinas del futuro en las que la electrónica, la informática y la electrohidráulica alcanzan su máxima expresión"*

**Niels Jorn  
Rahbek**

Director General  
de la fábrica



*"En Massey Ferguson, queremos ir por delante de las necesidades construyendo el futuro de la moderna agricultura y su desarrollo en el próximo siglo XXI"*

El Director Comercial, durante su intervención, remarcó la exclusividad de la fábrica en la producción de cosechadoras en cuyas nuevas series 30/40, según sus propias palabras, **"la sencillez de manejo y de mantenimiento constituyen cualidades añadidas, de tal forma que hemos conseguido lo que parecía imposible; mejorar lo que se tenía por inmejorable"**.

Continuando con su intervención, Per Kremmer destacó los desarrollos realizados en las cosechadoras para la

próxima campaña, dotándolas de mayores prestaciones hidráulicas, con respuesta más rápida, e igualmente han evolucionado el sistema de trilla, sistema de cribas y sistema de alimentación, potenciando la utilización de sistemas eléctricos, incorporando una cabina moderna y ergonómica en la que la electrónica alcanza mayor preponderancia con la incorporación del sistema DATAVISION II, con mandos y controles que permiten un funcionamiento casi automático.

# FIELDSTAR Y DATAVISIÓN II: LLAVE DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN



## Agricultura de Precisión”.

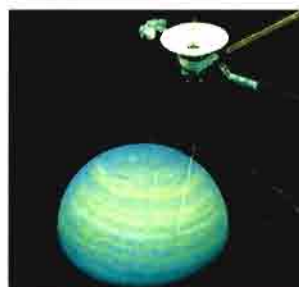
La tecnología de empleo de estos sistemas se ha ido perfeccionando a lo largo de estos últimos años y desemboca ahora en la presentaciones por parte de



MASSEY FERGUSON de los nuevos equipos DATAVISION II y FIELDSTAR.

## Mark Moore

Director Agricultura de Precisión MF



*“El conductor de la cosechadora siempre sabe donde está posicionando y, con el mapa de cosechas obtenido, conoce donde ha conseguido los distintos rendimientos”*

Mark Moore expuso las ventajas de la utilización de los sistemas MF combinados en el proyecto FIELDSTAR diseñados con la vista puesta en el futuro y consiguiendo un logro informático fruto de la experiencia atesorada por MF durante los últimos 14 años en que ha venido liderando el sector de los mapas de rendimientos y los métodos de la Agricultura de Precisión.

Con la utilización de estos sistemas, dijo Mark Moore, **“los datos que se van tomando en sucesivos sectores de las parcelas en que se trabaje, se pueden extrapolar las conclusiones que nos indicarán dónde se debe labrar a mayor profundidad, dónde distribuir mayor o menor cantidad de abo-**

**nos, semilla, o productos herbicidas o fertilizantes, etc.”**, y de todo ello se deduce el interés de la utilización de este tipo de sistemas que combinan la más avanzada tecnología de comunicaciones vía satélite, con los medios computarizados más sofisticados, que permiten obtener todo tipo de resultados de información para el usuario.

Tras estas intervenciones, que demostraban la preponderancia de MASSEY FERGUSON también en equipos de recolección, se daba por finalizada nuestra visita, en la que nos fue facilitada abundante información de los nuevos lanzamientos de MASSEY FERGUSON, que iremos ofreciendo a nuestros lectores.

## Peter Hart

Director de Marketing Cosechadoras MF



*“El primer sistema para la obtención de mapas de rendimientos del mundo fue montado sobre una cosechadora MF en 1985”*

**cosecha de cereales puede variar sustancialmente en un mismo campo y que los mapas pueden registrar sensibles variaciones, lo que estimuló su confección mediante tecnologías de navegación, consiguiendo MASSEY FERGUSON en 1991 el posicionamiento de la cosechadora por satélite GPS localizándola en el punto exacto del terreno en que se encuentra, y creando así la nueva tecnología con la que se consigue la**

En su intervención, Peter Hart resumió la historia del mapa de rendimientos como paso previo a la Agricultura de Precisión, destacando que fue en el año 1985 cuando se instaló el primer prototipo de estos sistemas en una cosechadora, si bien entonces no existía un sistema de posicionamiento por satélite GPS, por lo que se “cuadrículaba” la parcela registrando los rendimientos alcanzados en cada sector y anotándolos manualmente.

“Esta investigación —continuó diciendo el Sr. Hart—, **mostró que la**



2. Centrifugas verticales. Al fondo, decánter.

aceite. Parece que trabajaron las centrifugas verticales de aceite, por cuanto el informe incluye una tabla de rasgos cualitativos de los aceites.

Hay peligro de confusión para el lector no atento porque el informe, en su Introducción, incluye una Figura 1 con la descripción general del proceso 3F, en la que el alpechín efluente de centrifuga vertical aparece denominado como "reflujo". Hay que lamentar que el informe no aclare que la sustancia de la Figura y la del Cuadro numérico, aunque llevan el mismo nombre, son sustancias distintas.

En definitiva, el informe no es representativo, porque sus cifras de pérdidas de aceite acabaron en el decánter y los procesos acaban más allá, en las centrifugas verticales.

3. Especulemos con el supuesto de que las pruebas hubieran incluido el trabajo de la centrifuga vert. de alpechín y el alpechín 3F hubiera salido de ella con el valor verosímil  $Gh=0,25\%$  .-

- Pérdida de Grasa en 2F .- 75,0 kg orujo x 0,0398 + 0,19 kg Grasa en agua de lavado y descargas [estim.] = 3,17 kg

- Pérdida de Grasa en 3F .- 55,1 kg orujo x 0,0370 + 88 lts alpechín 3F x 1,01 kg/lit x 0,0025 + 0,27 kg grasa en descargas [estim.] = 0,53 kg.

- 3,17 - 2,53 = 0,64 kg. El proceso 2F habría perdido unos 0,64 kg de aceite más que el 3F.

Como conclusión, diré que este informe presenta fuertes incongruencias, y no es representativo porque las pérdidas de aceite que presenta son intermedias y no finales de los procesos.

Prescindiendo de las incongruencias, las cifras apuntan a que, si el proceso 3F se hubiera ejecutado por completo, el informe habría registrado un rendimiento del proceso 2F inferior al del 3F en unos 0,64 kg de aceite por 100 kg de aceituna.

El **INFORME D** se remite a unos "ensayos experimentales". La versión publicada es muy deficiente. Cita un "Cuadro 2" de cifras, que no aporta; del informe solo tenemos la prosa, que contiene los números principales. La traducción del italiano es de entendimiento muy penoso.

No obstante, lo que entiendo muestra que estos ensayos adolecieron de dos limitaciones radicales:

— No se adicionó agua a la masa de aceituna que entraba al decánter 3F .-

Se admitió así una operación típica del proceso 3F, que facilita la regulación de la cantidad de aceite que sale del decánter en el seno del alpechín. Por la salida de aceite del decánter 3F salió el 85,5% del aceite aportado por la aceituna, en tanto que por la salida homóloga del decánter 2F salió el 86,1% de dicho aceite total.

— No se pasó por centrifuga vertical el alpechín efluente del decánter 3F .-

Se omitió la captación de aceite que más distingue al proceso 3F del 2F, y que podría haber subsanado en buena parte la primera omisión citada.

Hubo centrifuga vertical de aceite en los dos procesos, con lo que el 2F trabajó al completo. Con todo, la operación 2F perdió 0,29 kg de aceite menos que la 3F; ante cifra tan corta, parece claro que,

sin las dos limitaciones citadas, el proceso 3F habría obtenido una ventaja clara.

En definitiva, se omitieron dos operaciones fundamentales del proceso 3F, con lo que este informe carece de representatividad.

No obstante, las cifras apuntan a que, sin esas omisiones, el proceso 3F habría obtenido una ventaja clara sobre el 2F.

## RESUMEN DE LAS REVISIONES. COMENTARIOS FINALES

El informe A, que dictamina un empate entre los dos procesos, es susceptible de un tratamiento numérico más preciso que volcaría el dictamen hacia ventaja del proceso 3F. Pero, sobre todo, este informe depende en exceso de cifras estimadas.

El informe B presenta datos empíricos y comparativos, pero no los ha explotado totalmente. Dictamina empate en dos ensayos, ligera ventaja del proceso 2F en otro, y clara ventaja del 3F en los dos restantes. Una explotación más extensa indica ventaja del 3F en todos los resultados menos uno, con ventaja promedio de 0,75 kg de aceite por 100 kg de aceituna.

Los informes C y D, que dictaminan clara ventaja del 2F, no son representativos, porque se remiten a ensayos donde el proceso 3F no funcionó al completo (le faltó la centrifuga vertical de alpechín en ambos casos, y la adición de agua al decánter en el último). Con todo, estos informes traslucen que el proceso 3F hubiera mostrado una clara ventaja si hubiera trabajado al completo.

Por lo dicho, y por la cautela que merece un asunto tan primordial, considero prudente orientarse por el informe B mientras no aparezcan otros que lo mejoren o lo complementen, tomando del informe la conclusión que se desprenda de un examen detenido. El que he expuesto, en sus detalles básicos por motivos de espacio, me indica una ventaja promedio del proceso 3F de 0,75 kg de aceite por 100 kg de aceituna. Sobre esta base, finalizó con los comentarios siguientes.

Enseguida, dos matizaciones importantes:

- Los ensayos del informe B fueron realizados presuntamente con esmero .- En

(7) "Extracción de aceite de oliva con sistemas continuos de centrifugación de las pastas. Resultados de pesquias trienales", De Felice, Gomes y Catalano, Universidad de Bari (Italia). La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse, Octubre 1979.



3. Balsa de evaporación de alpechín.



las condiciones menos esmeradas de la almazara media, es de esperar que el proceso 2F, al carecer de los controles visuales del proceso 3F, pierda aún más aceite, y aquella diferencia suba por lo menos a 1 kg.

– Aquellos ensayos acabaron en las centrifugas verticales. - Pero la almazara no acaba en estas máquinas, acaba en el jamilero. El jamilero 3F recibe subproductos más abundantes y ricos en grasa que el jamilero 2F. En el jamilero, el proceso 3F puede sacar otros 0,25 kg más de aceite que el 2F, lo que llevaría la ventaja del 3F por encima de los 1,25 kg de aceite.

Una ventaja del proceso 3F de 1 kg de aceite normal y 0,25 kg de aceite de jamilero significa, con el aceite normal a 900 pts/kg (incluida la subvención), 9,5 pts de ventaja por kilo de aceituna. Es una ventaja muy holgada, a la que añadir en la almazara 3F que el decánter y las balsas ya se tienen y el decánter 2F no.

En el artículo no cabe ya un balance económico detenido. Pero parece claro que los méritos secundarios del proceso 2F (aceite más estable, ahorros de agua, mano de obra y energía) no reducen esa ventaja a menos de 7 pts/kg. Los ingresos por venta de orujo no arrojarán un saldo claro hasta que se estabilicen los

precios, pero parece que el saldo a favor o en contra del proceso 3F no pasará de 1 pta/kg. Le quedan entonces a la almazara 3F no menos de 6-8 pts/kg de aceituna para contrarrestar el mérito principal de la almazara 2F: que no tiene que eliminar alpechín (8). Es claro que con 6-8 pts/kg hay de sobra.

En números gruesos, cada kg de aceituna molturada en 3F origina una emisión de un kg de alpechín. El procedimiento de eliminación de alpechín más sencillo y al alcance de la generalidad de las almazaras consiste en acumularlo en balsas y someterlo a la evaporación natural. Las balsas no molestan ni contaminan si están bien situadas y construidas y se les hace un mantenimiento mínimo. Al final del verano, el alpechín está desecado o muy espeso, y, en todo caso, está bastante fermentado ("curado"); entonces se lo retira en remolques o cubas y se lo esparce sobre terrenos baldíos o de cultivo. Este residuo tiene valor fertilizante, sobre todo orgánico; esparcido en capa fina, concluye su desecación rápidamente, quedando sin peligro de escorrentía a cauce público.

Esta operación de limpieza de balsas, por tanto, beneficia a la almazara y al receptor del esparcido, y no perjudica a nadie. Es una tarea más de la rutina almazarera. Cuando no tiene suficientes receptores gratuitos, la almazara 3F puede resolver el problema asumiendo el costo y pagando una cantidad por metro cúbico retirado; algunas experiencias sitúan el costo total de pagos y gestión en no más de 1 pta/kg de aceituna.

Tenemos así que la almazara 3F, si en vez de pasar a 2F se aplica en eliminar el alpechín por el procedimiento más sencillo, y en el caso más desfavorable de que tenga que asumir el costo de este procedimiento: aporta abonado orgánico a las tierras, que buena falta les hace desde que los herbicidas las están privando de vegetación que enterrar; evita una pérdida de 5-7 pts/kg de aceituna a los agricultores, lo que, pensando sobre todo en los pequeños, supone una parte importante de sus ingresos; y reparte 1 pta/kg de aceituna entre tractoristas y peones de su localidad, en estos tiempos de tanto desempleo.

(8) El proceso 2F no está exento de residuos líquidos: emite 20.25 kg de agua de lavado de aceites, por 100 kg de aceituna.

Aunque mucho menos contaminante que el alpechín 3F, tampoco puede ser vertida a cauce público. Parece que podría ser usada en el lavado de aceituna; su agua homóloga 3F también, en alivio de la tarea eliminadora de la almazara 3F.