

Tratamientos de Alpechines

COMPARACION DE LOS DISTINTOS METODOS

por: Francisco Javier del Aguila Pérez

La eliminación de alpechines procedentes de la fabricación de aceite es un problema candente y de necesaria solución. Hasta ahora se ha intentado depurar y/o eliminar los alpechines. Lo que se pretende con este nuevo tratamiento físico-químico, sin embargo, es aprovechar lo que se pueda de éstos, o sea, revalorizarlos.

Los alpechines tienen una alta carga contaminante de difícil tratamiento y que en depuración se traduce en un alto coste, dificultades tecnológicas y problemática con los nuevos fangos, aguas depuradas u otros residuos generados en la depuración.

Se han propuesto varios sistemas: lagunaje, biológicos aerobios, biológicos anaeróbios, físicos, físico-químicos, etc. pero debido a su poca efectividad, alto coste de instalación, coste del tratamiento, campaña de trabajo corta, problemas tecnológicos, etc., han hecho que se piense en sistemas de producción de aceite más «ecológicos», pero que consumen más energía y siguen sin solucionar el problema de vertidos.

¿COMO SE PRODUCE EL ALPECHIN?

Para obtener el aceite, la aceituna se molture y posteriormente de esta masa se separan tres productos:

- Fase oleosa: *Aceite*
- Fase sólida: *Orujo*
- Fase líquida: *Alpechin*

Con objeto de obtener mayor rendimiento en el proceso de obtención de aceite, se adiciona al molturado de aceituna

al principio y/o en los procesos de refinación cierta cantidad de agua que depende del tipo de aceituna, sequedad de ésta y sistema de obtención del aceite de oliva. Evidentemente el agua que poseía la aceituna, junto con el agua que se añade durante el proceso, sustancias hidrófilas, sustancias solubles, emulsiones, etc. van a parar principalmente al alpechin (Fase acuosa).

Actualmente hay tres sistemas de obtención de aceite de oliva según como se haga la separación de las tres fases que componen el molturado, a saber:

a) *Prensado*: La aceituna molturada se prensa obteniéndose las tres fases. Es el método más antiguo. El orujo obtenido es de muy buena calidad y se cotiza caro.

b) *Centrifugado a tres fases*: La aceituna molturada sufre procesos de centrifugación, obteniéndose las tres fases. Es el sistema más usado en la actualidad. El orujo es de buena calidad y comercializable.

c) *Centrifugado a dos fases*: La aceituna molturada sufre procesos de centrifugación, obteniéndose aceite y una fase acuosa que contiene lo equivalente al orujo.

Cuadro 1.

100 kg aceituna	Alpechin	Orujo	Alp. + Orujo	Fango FQ	Total kg % Hume
PRENSADO	44 Kg	36 Kg	-	10 Kg	46 Kg - 36%
CENT. 3 FAS	72 Kg	48 Kg	-	12 Kg	60 Kg - 50 %
CENT. 2 FAS	-	-	80 Kg	-	80 Kg - 63 %

Cuadro 2.

			VERTIDO	SEPARADO	VERTIDO	JUNTO
			Agua	Sólidos	Agua	Sólidos
PRENSADO	Orujo	36 Kg	10,8 Kg 30 %	25,2 Kg 70 %		
	Alpechin	44 Kg	38,6 Kg 90 %	4,4 Kg 10 %		
CENT. 3 FASES	Orujo		24 Kg 50 %	24 Kg 50 %		
	Alpechin		68 Kg 92 %	8 Kg 8 %		
CENT. 2 FASES	Orujo+Alpechin				50,4 Kg 63 %	29,6 Kg 37 %

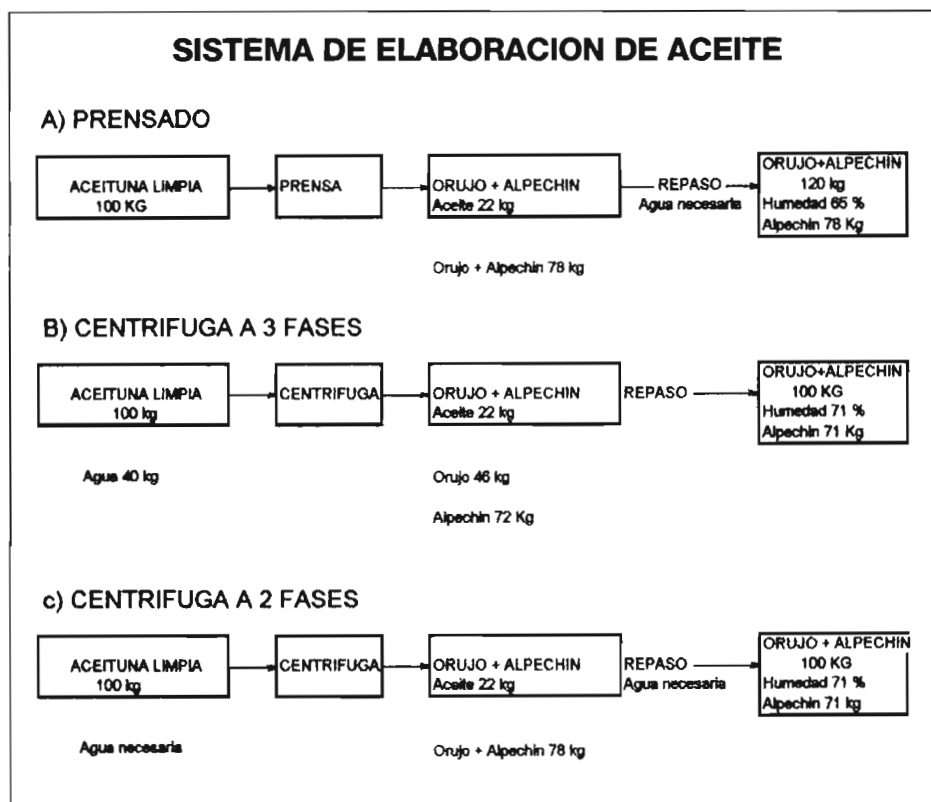


Figura V.

jo más el alpechín. Es el sistema más moderno. No existe ni orujo ni alpechín sino que es una mezcla de ambos y este «alpeorujo» es difícilmente comercializable.

En la figura V se puede ver un esquema de los tres sistemas de obtención de aceite de oliva, con los balances correspondientes de alpechín y orujo producido así como la humedad, adición de agua, etc.

En el cuadro 1 se observa la cantidad de alpechín y orujo que se produce por cada 100 kg de aceituna tratada (aprox.) con los distintos sistemas de molienda.

En los sistemas de prensado y centrifugado a tres fases se obtienen los residuos (alpechín y orujo) por separado, pero en el sistema centrífugo a dos fases el vertido es conjunto lo cual dificulta la extracción de aceite de orujo y en caso de obtenerlo posee sustancias que dan propiedades desagradables y de mala calidad al aceite. En el cuadro 2 se puede observar una composición aproximada en agua y sólidos de cada vertido.

Como se puede deducir, el alpechín es un producto natural compuesto de agua, tejidos vegetales, sales, materia orgánica, etc. que no es tóxico para organismos superiores, pero que es difícilmente biodegradable y asimilable en los ecosistemas debido a sus vertidos puntuales y alto contenido en DQO, DBO₅,

materia en suspensión, componentes grasos, etc.

Si el alpechín se trata físico-químicamente en el sistema RD-520, se obtienen fangos sólidos que pueden utilizarse como pienso, como combustible, como abono, como acondicionador de suelos ácidos y otras utilidades que se están investigando.

CARACTERÍSTICAS DEL ALPECHIN

Atendiendo a las características organolépticas del alpechín, se puede decir que este es un líquido oscuro (marrón oscuro tirando a negro), opaco, de olor

característico, que posee aceite y partículas en suspensión procedente de tejidos de aceituna principalmente.

Dejándolo reposar, la grasa queda en su superficie con lo que se dificulta la evaporación y la difusión de oxígeno del aire en su interior, dando lugar a condiciones sépticas que producen olores desagradables.

Los vertidos no controlados o accidentales de alpechín producen como primer efecto un impacto en el ecosistema difícil de superar y un segundo efecto debido a la gran biodisponibilidad de nutrientes que produce eutrofizaciones y desarrollo de microorganismos predominantes con la consiguiente afectación de los ciclos biológicos.

Los alpechines varían en composición y propiedades debido a los diferentes sistemas de obtención de aceite, variedades y estado de la aceituna, etc. Sin embargo, de forma aproximada se puede decir que la composición es:

Materia seca	: 5-10%
DQO	: 50.000-150.000 mg O ₂ /l
DBO ₅	: 30.000-80.000 mg O ₂ /l
Sólidos en suspensión:	0,5-2%
pH	: Acido (3,5-5,5)
Densidad	: Superior a 1 g/cm ³

La composición aproximada de los principales componentes químicos del alpechín se puede ver en el cuadro nº 3.

Los minerales más abundantes y que tienen gran interés nutricional son el potasio, fósforo y calcio.

PRINCIPALES SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE ALPECHINES

Se han ideado y experimentado muchos sistemas para el tratamiento de los alpechines, que varían en complejidad, coste del tratamiento, aprovechamiento de subproductos y rendimiento de depuración. A continuación enumero algunos de ellos con sus ventajas e inconvenientes:

COMPOSICION - TRATAMIENTO DEL ALPECHIN				
	En alpechin	En fango	Composición	Agua depurada
Azucares	1-5 %	5-35 %	0,20-1 %	2000-10000 ppm
Sustancias nitrogenadas	0,3-1,5 %	2-10 %	0,06-0,3 %	600-3000 ppm
Acidos orgánicos	0,3-0,7 %	2-6 %	0,06-0,15 %	600-1500 ppm
Poliálcoholes	1,1-1,8 %	8-15 %	0,22-0,36 %	2200-3600 ppm
Polifenoles	0,5-1 %	3-8 %	0,10-0,20 %	1000-2000 ppm
Pectinas, mucll. y taninos	1-1,3 %	8-12 %	0,20-0,26 %	2000-2600 ppm
Grasa	0,3-0,5 %	3-5 %	<0,01 %	<100 ppm
Sustancias minerales	0,2-0,5 %	2-3 %	0,10-0,20 %	1000-2000 ppm
Resto agua				
Materia seca total experiment.	5-10 %	40-50 %	1-2 %	

COLABORACIONES TECNICAS

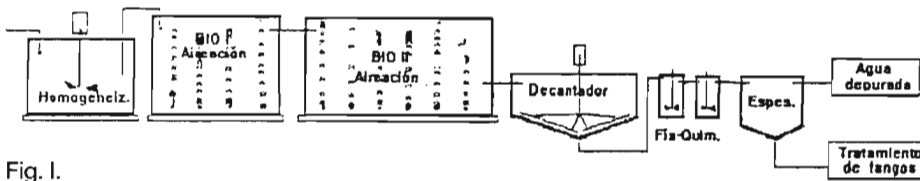


Fig. I.

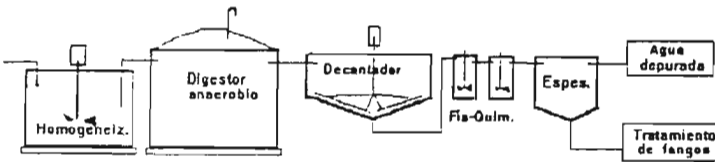


Fig. II.

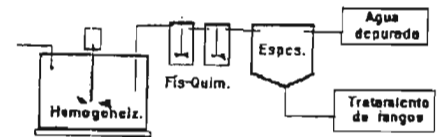


Fig. III.

Destino del agua: Podría utilizarse para regar.

Destino del fango: Como abono.

Inversión: Instalaciones, necesidad de personal especializado para la puesta en funcionamiento. Mantenimiento anual, limpieza.

a) Lagunaje:

Consiste en verter el alpechín directamente a unas lagunas o balsas que deben ser de poca profundidad, impermeables y con gran superficie con objeto de que el agua se evapore y tenga lugar una depuración por lagunaje.

Ventajas:

- Es un sistema barato.
- Se tiene controlado el vertido.

Inconvenientes:

- No se evapora bien al agua.
- Hay muy poca degradación biológica.

—Hay degradación anaerobia produciendo malos olores.

—Filtraciones y roturas de balsas.

—El fango y las materias que posee el alpechín no se eliminan, sino que en el mejor de los casos se concentran y posteriormente hay que eliminarlo o evacuarlo a vertedero.

—Produce olores desagradables.

Inversión:

Hacer lagunas, su mantenimiento anual de limpieza, y acondicionamiento.

b) Tratamiento Biológico Aerobio (figura I):

Tras un pretratamiento y homogeneización del alpechín, este se pasaría por un tratamiento primario y posteriormente por un tratamiento biológico aerobio de muy alta carga con aireación forzada y recirculación de fangos. Es mejor hacer un sistema de varias etapas disminuyendo la carga progresivamente en cada etapa. En el mejor de los casos el rendimiento de depuración sería del 80% en DQO.

Posteriormente hay que separar el fango del agua mediante decantaciones. El agua podría usarse para regar y el fango debe tratarse, reduciendo su volumen y estabilizándolo para posterior uso como abono. Para obtener un fango con un índice de materia seca superior al 3% necesita un tratamiento Físico-químico específico.

Ventajas:

Los fangos convenientemente tratados podría usarse como abono.

Inconvenientes:

—No es aconsejable este tipo de tratamiento para tanta contaminación.

—Necesidades de oxígeno muy grandes.

—Problemas técnicos. Tratamiento muy complicado.

—Necesidades de personal especializado.

—Instalaciones muy costosas para utilizar unos meses al año.

—Mantenimiento muy caro.

Cuadro 4.

	LAGUNAJE	AEROBIO	ANAEROBIO	FQ - RD-520
Puesta en marcha	No se hace	Semanas	Semanas	0,5-1 hora
Tiempo detención	Varios meses	Hasta 1 semana	2 semanas	2-3 horas
% m. seca fango		5% m.s. máx.	5% m.s. máx.	50% m.s. filtro
Uso fango Obten.	No se puede	Abono	Abono	Aliment. animal
DQO agua final		5-10.000	5-10.000	5-10.000
Uso agua obtenid.	No se puede	Riego	Riego	Riego
Superficie Ocupad.	7.500 m ²	2.000 m ²	1.200 m ²	120 m ²
Invers. Instalación	10 Millones	75 Millones	75 Millones	25 Millones

Cuadro 5.

	LAGUNAJE	AEROBIO	ANAEROBIO	FQ - RD-520
Calidad agua Obtenida	1	3	3	4
Calidad fango Obtenido	1	3	2	4
Inversión	4	2	2	3
Superficie Ocupada	1	2	3	4
Puesta en marcha	4	1	1	3
Aprovecham. económic.	1	2	2	4
PUNTUACION TOTAL	12	13	13	22

Ventajas:

- Puede trabajar bien con contaminaciones de 100.000 mg O₂/l de DQO.
- El agua podría usarse para regar. En caso contrario necesita un tratamiento posterior.
- Los fangos pueden utilizarse para abono.

Inconvenientes:

- Instalación costosa.
- Tiempo de residencia del alpechín muy largo y el vertido se hace en muy poco tiempo.
- Necesita especialista para la puesta en funcionamiento.

Destino del agua: Podría utilizarse para regar.

Destino del fango: Podría utilizarse como abono.

Inversión: Instalación, mantenimiento anual y limpieza.

d) Tratamiento Físico-químico RD-520

El alpechín pasaría por un sistema de pretratamiento y otro de homogeneización 4-5 veces más pequeño que en los sistemas anteriores. Desde aquí el alpechín es bombeado al sistema físico-químico RD-520, donde se le adicionan los reactivos adecuados. Se produce una coagulación-floculación y se pasa al decantador donde se separa el fango y el agua depurada. El fango es tratable directamente con filtro prensa (Hasta sequedad 540% aprox.) y se obtiene agua depurada con un rendimiento del 80% en DQO (figura III).

Ventajas:

- Bajo costo de instalación
- Tiempo de residencia corto (2-3 horas)
- Funcionamiento automático
- Agua depurada sirve para regar.
- Fango del filtro prensa muy rico en nutrientes no degradados por lo que se puede utilizar para pienso compuesto.

Inconvenientes:

Instalación, pero el coste es muy inferior a los sistemas anteriores.

Destino del agua: Directamente a riego porque tiene muchos nutrientes y pocos microorganismos.

Destino del fango: Para piensos compuestos por su gran poder energético y como abono.

Inversión: Instalación de bajo costo (puede ser portátil).

VALORIZACION DEL ALPECHIN

Mediante el tratamiento físico-químico RD-520, se trataría el alpechín, obteniéndose una parte líquida y otra sólida (Fangos con 50% de materia seca), cuyas características se han descrito.

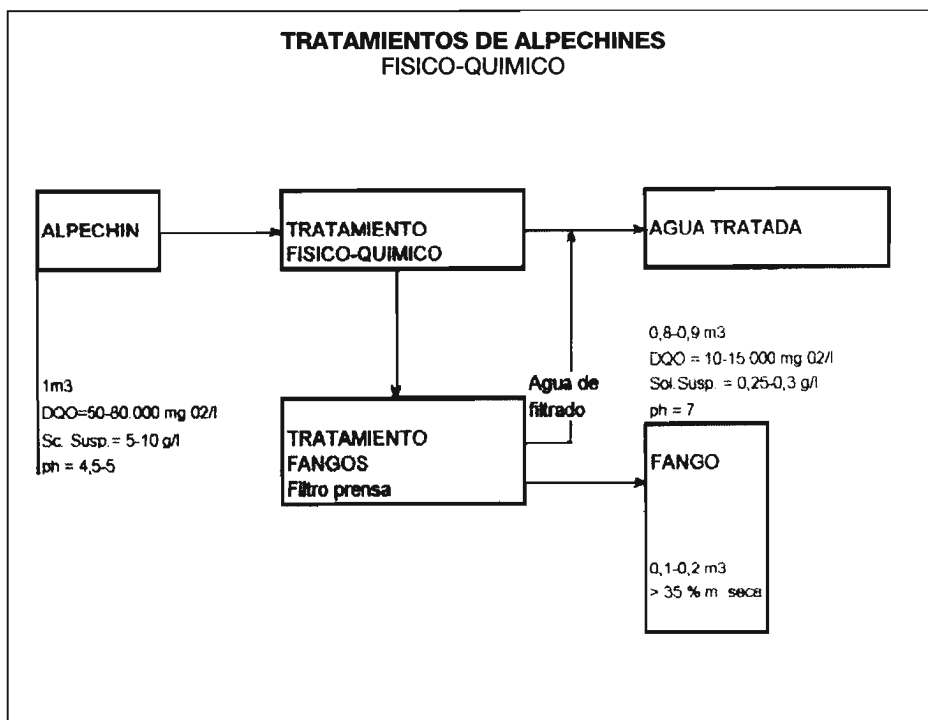


Figura IV.

El proceso de tratamiento se refleja en la figura IV (Tratamiento de alpechines), con una eficiencia de depuración del 80% aproximadamente.

El *agua tratada*, tendrá una DQO entre 8.000-15.000 mg O₂/l, con pocos microorganismos, exenta prácticamente de sólidos y grasas (Ver composición aproximada en cuadro n° 3).

Hemos realizado pruebas en laboratorio sobre este agua procedente de tratar el alpechín y se puede decir lo siguiente:

- Puede usarse para riego, aportando nutrientes al suelo.
- Se puede evaporar fácilmente, a la misma velocidad que el agua.
- Es fácilmente biodegradable por tratamiento anaerobio mediante lagunaje o cualquier otro sistema.

El *fango* obtenido, en realidad es un concentrado de alpechín, con composición similar a éste que consiste en sustancias de origen vegetal similares a las del orujo y con un contenido en materia seca cercano al 50% al salir del filtro. (Ver composición aproximada en cuadro n° 3).

Se pueden obtener dos tipos de fango principalmente, cuyas aplicaciones según los estudios realizados son las siguientes:

- Para adicionar a piensos compuestos.
- Como combustible.
- Abono acondicionador de suelos.
- Abono especial para suelos ácidos.

COMPARACION DE SISTEMAS

Los distintos sistemas expuestos anteriormente tienen una eficiencia del 80% aproximadamente, excepto el Lagunaje que tiene una eficiencia de depuración muy baja, con lo que si se siguiera este criterio quedaría descartado.

De los tres sistemas restantes el más ventajoso según lo expuesto es el Físico-químico RCD-520, porque a igual eficiencia y coste de depuración, las instalaciones son más baratas, ocupan menos superficie, funcionan con un tiempo de detención de 2-3 horas y el fango obtenido puede ser aprovechado o comercializado.

Para que el lector pueda hacer su propia valoración, puede analizar el cuadro n° 4 confeccionado teniendo en cuenta un vertido de alpechín de 125 m³/día durante una campaña de 2 meses.

VALORACION DE LOS SISTEMAS VALORIZACION/DEPURACION

Otorgando una puntuación de 4,3,2,1 desde el mejor sistema al peor, se obtiene que el mejor sistema de depuración/valorización de alpechines es el físico-químico RD-520 que incluye tratamiento de fangos que obtiene 22 puntos y los demás menos de 13 puntos.

En el cuadro n° 5 se pueden ver los criterios y puntuaciones otorgadas.