

# ***La problemática de las alpechineras y alperujo***



# Índice

1. Definiciones y situación actual .....	2
2. Almazaras .....	5
2.1 Características del sector. Características técnicas del proceso de fabricación del aceite de oliva. ....	5
2.2 Tipos de almazaras .....	6
3. Residuos generados por las almazaras .....	9
4. Tratamiento del alpechín generado por las almazaras .....	10
5. Bibliografía y fuentes de imágenes .....	14

## 1. Definiciones y situación actual

La extracción del aceite ha sido una actividad que ha formado parte de la historia de la humanidad. Ya desde los griegos se utilizaba la oliva para las comidas y para ungir cuerpos y suavizar la piel.

Aceite: proviene del árabe (*az-zait*, el jugo de la aceituna) es un término genérico para designar numerosos líquidos grasos de orígenes diversos que no se disuelven en el agua y que tienen menos densidad que ésta. En nuestro caso, vamos a estudiar el aceite de oliva. Éste es un aceite vegetal de uso culinario que se extrae de la oliva o aceituna, fruto del olivo. Es uno de los pilares de la llamada dieta mediterránea.

En la oliva ó aceituna se puede distinguir un tejido superficial que sirve de envoltura, denominado epicarpio y que representa entre el 2% y el 2,5% del peso del fruto. La parte carnosa de la aceituna es el mesocarpio, al que corresponde la mayor parte del peso del fruto, entre el 70% y el 80%. El endocarpio o hueso supone entre 15% y el 23% de la aceituna y encierra a la semilla con el embrión ( 2% a 4% de peso del fruto ).

Desde el punto de vista de la elaboración del aceite, la composición del fruto en el momento de la recolección es el siguiente:

Agua de vegetación.....40 a 55 %

Aceite.....18 a 32%

Hueso.....14 a 22  
%

Almendra o semilla.....1 a  
3%□

Epicarpio y resto de pulpa.....8 a 10%

La casi totalidad del aceite está contenido en el mesocarpio, mientras el endocarpio está predominantemente formado por celulosa bruta. La cantidad de aceite contenido en los frutos es uno de los principales valores a tener en cuenta para fijar el momento de recolección de aceitunas con destino a la elaboración del aceite.

Pero la obtención del aceite no es una actividad "limpia" como tal. En el proceso de prensado, centrifugado y demás tratamientos se obtienen subproductos de éste.

Del proceso de extracción del aceite de oliva surge el alperujo que se divide en dos subproductos: el orujo y el alpechín

Orujo: contiene, junto con los sólidos presentes en la aceituna y un porcentaje de agua del 50%, una cantidad de aceite lo suficientemente significativa, para permitir su venta a industrias auxiliares que lo separan mediante disolventes, con métodos semejantes a los utilizados en las instalaciones extractoras de aceites procedentes de semillas oleaginosas. El orujo una vez procesado origina el orujillo u orujo agotado, cuyo elevado poder calorífico, en torno a 4500 kcal/kg, permite su uso en la propia industria oleícola o en otras, generalmente próximas a los centros productores como la cerámica.

Alpechín: residuo acuoso proveniente de los procesos de transformación de la oliva en aceite. Contiene el agua de la propia aceituna y las aguas de su lavado y procesado. Es un líquido de color negruzco y olor fétido que suele contener, en suspensión, restos de la pulpa de la oliva, mucílago, sustancias pécticas e incluso pequeñas cantidades de aceite (un 0'5% emulsionado de forma estable). El color del alpechín varía con el pH (rojizo a pH ácido y verdoso en alcalino). Tiene sabor amargo y aspecto brillante.

En la actualidad, el sector agroalimentario produce alrededor del 20% de los residuos totales declarados por las industrias en España. Sin embargo, valoriza el 90% de sus residuos y prácticamente todos en su propio sector. Las principales formas de valorización tradicional son el compostaje y la aplicación agrícola directa, la alimentación animal y la producción de alcohol. La mayoría de los subproductos generados en la elaboración de aceites vegetales se destinan a alimentación animal.

En el caso de la industria oleícola:

Producción española de aceite de oliva, campaña 2001/2002: 1.480.800 toneladas (45,75% de producción mundial, de 2.885.000 toneladas).

Solo en Jaén: 613.723 toneladas.

## 2. Almazara

La palabra almazara proviene del árabe "lugar donde se exprime", (en referencia a la aceituna u oliva). De este proceso se obtiene el aceite de oliva.

### 2.1 Características del sector. Características técnicas del proceso de fabricación del aceite de oliva.

España es el primer país productor mundial con el 34% de la producción mundial, seguido de Italia con el 26%, según los datos del Comité Oleífera Internacional (COI) referidas al período comprendido entre las campañas 1989-90 y 1992-93. España elaboró en dicho período el 43% del total del aceite de oliva producida en la Comunidad Europea.

Las principales zonas productoras de aceite de oliva son las regiones de Andalucía y Castilla-La Mancha. En ellos se concentran buena parte de las almazaras existentes en España. En

concreto, en el año 1990 Andalucía absorbía el 42% del total de las almazaras de la nación.

En las almazaras se obtiene el aceite de oliva mediante la prensa o centrifugación de las aceitunas. En este proceso se utiliza una gran cantidad de agua y, como se refirió en el punto 1 someramente, da lugar a la obtención de los siguientes subproductos:

- El aceite (para el consumo humano).
- Las aguas residuales altamente contaminantes que contiene la aceituna una vez prensada (alpechín).
- La materia sólida, es decir el hueso y la pulpa (orujo).

La cuantía de alpechín y orujo obtenidos, así como su composición y nivel contaminante, dependen del sistema o tecnología de producción empleado.

## 2.2 Tipos de almazaras

### - *Almazara tradicional*

La aceituna molida es prensada entre capachos que retienen la partida sólida (orujo) y dejan libre el aceite y el alpechín, que luego son separados por decantación. Se trata de un sistema que emplea grandes cantidades de agua y bastante mano de obra, y la maquinaria (que suele ser antigua) necesita un mantenimiento mayor. La cantidad producida de alpechín es elevada, y su composición es altamente contaminante, mientras el orujo queda con 6 a 7% de aceite, y entre 25 y 30% de humedad.

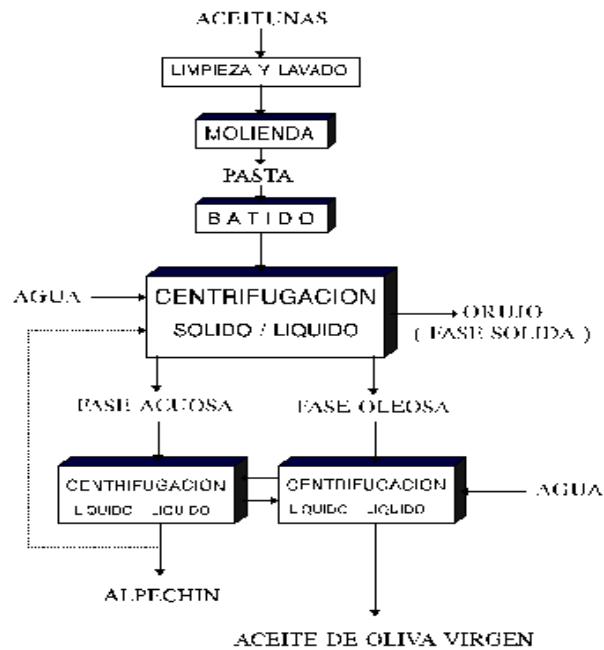


- *Almazara continua de tres fases*

A la aceituna molida se le añade agua caliente, y se introduce en una maquinaria que trabaja en continuo, y que por centrifugación, separa aceite (1ª fase), alpechín (2ª fase), y orujo (3ª fase). Este tipo de almazaras es más moderno que el tradicional, y se ha generalizó en España durante la década de los ochenta, presentando las ventajas desde el punto de vista económico de su menor necesidad de mano de obra, ahorro de agua y menores gastos de mantenimiento. La composición del alpechín producido en este sistema es menos contaminante que en el sistema tradicional. En cuanto al orujo, la humedad se eleva al 50%, y su riqueza de aceite queda reducida al 3% de media.

*EXTRACCION DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN POR  
CENTRIFUGACION EN TRES FASES*

---

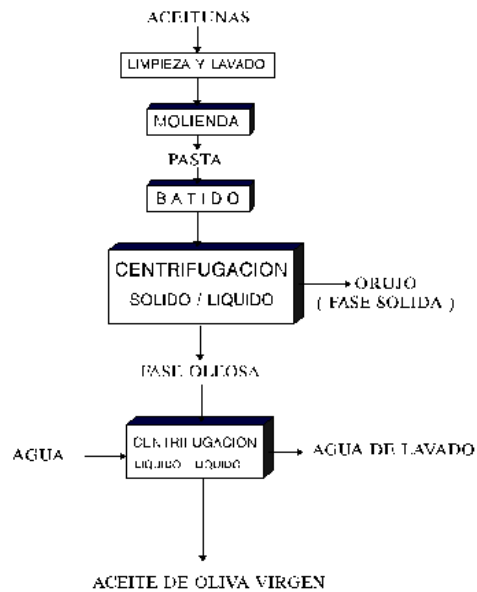


- *Almazara continua de dos fases*

Es una reciente mejora del sistema anterior, obteniéndose únicamente dos productos: aceite (1ª fase), y una mezcla de alpechín y orujo graso, llamado alperujo (2ª fase). Este nuevo sistema ha tenido una gran acogida entre las empresas del sector desde comienzos de la presente década. La inversión necesaria para adaptar el sistema de tres fases a dos fases no es elevada, con una reducción de costes (principalmente agua) relativamente importantes. Además, desde el punto de vista medioambiental no produce alpechín, por lo que los fabricantes (tecnología alemana e italiana, adaptada por empresas españolas) la están promocionando como "ecológica".



EXTRACCION DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN POR  
CENTRIFUGACION EN DOS FASES



### 3. Residuos generados por las almazaras

#### - Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas generadas con el funcionamiento de estas industrias no son significativas y únicamente se producen por el funcionamiento de la maquinaria y la quema del hueso de aceituna. Fundamentalmente se emiten CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>.

#### - Vertidos

El alpechín. Su degradación en la naturaleza, o en plantas depuradoras, es difícil debido a que contiene productos con poder antibacteriano. Su efecto, en los ríos, playas, costas, campos y también en las depuradoras biológicas municipales, puede ser desastroso: produce suciedad, malos olores, mata plantas y peces.

- *Residuos*

Los residuos generados con el funcionamiento de las almazaras los hemos visto con anterioridad. Además de cascarras y residuos vegetales (hojas y ramas).

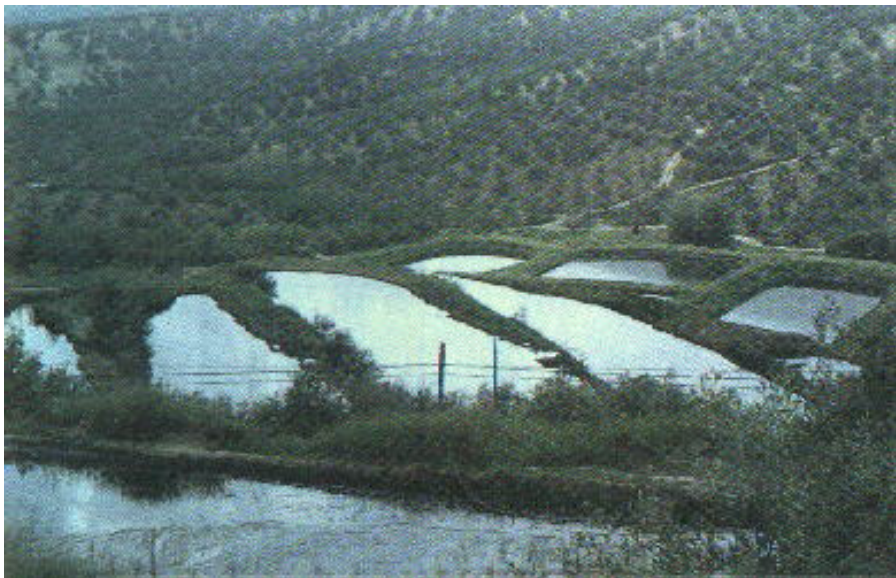
#### 4. Tratamientos del alpechín generado por las almazaras

Para la medida de la capacidad contaminante de este residuo se utiliza la D.B.O. o Demanda Biológica de Oxígeno, que indica la cantidad de oxígeno consumido por los microorganismos en la degradación aerobia de la materia orgánica, para unas condiciones controladas de temperatura y tiempo de actuación. Se expresa generalmente en mg de oxígeno consumido por litro de efluente. La notación D.B.O.<sub>5</sub> hace referencia al consumo de oxígeno durante 5 días. Su aplicación generalizada para la medición del poder contaminante del alpechín, no excluye el conocer sus limitaciones y la presencia de resultados de análisis no concordantes con el poder contaminante real. Se estima que sólo una dilución del alpechín a razón de 1/5000 mg/l evitará perjuicios a la flora y fauna fluvial.

La imposibilidad de realizar vertidos indiscriminados ha obligado a determinar qué hacer con este subproducto. Los métodos más usuales en la actualidad para la eliminación del alpechín son:

- *Recuperación*: El primer tratamiento a que son sometidos los alpechines es el de recuperación, en las alpechineras, del aceite emulsionado que contienen. Este aceite es de muy mala calidad y se encuentra en pequeña proporción, sobre todo si los alpechines han sido centrifugados previamente.

□- *Balsas de evaporación*: el proceso consiste en la evaporación del alpechín recogido en unas balsas de profundidad no superior a los 150 cm sin ningún tratamiento previo y posterior utilización del residuo seco como abono. La velocidad de evaporación es similar a la del agua de lluvia. Hay que tener en cuenta que puede haber posibles filtraciones y a veces es necesario impermeabilizar la zona. Hay estudios hidrológicos que recomiendan construir la laguna sobre terrenos arcillosos. El residuo seco sedimentado se compone de material orgánica estabilizada, potasio (5%) y fósforo (1%); lo que lo hace apto para su utilización como abono. Presenta el inconveniente del mal olor, incremento de la población de insectos, desbordamientos, filtraciones.



□- *Aplicación del alpechín como riego fertilizante*: debido a su alto contenido en P, K, N, P y Mg. Además, debido a su contenido en materia orgánica puede mejorar las propiedades fisicoquímicas del suelo en relación con su capacidad de retención de agua y sales minerales. Por el contrario presenta algunos problemas como un incremento de la salinidad del suelo, una disminución del pH y

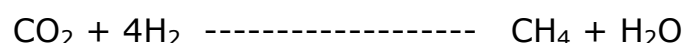
cierta capacidad herbicida debida a la presencia de polifenoles. Por ello, se recomienda utilizar el alpechín como abono de una forma muy controlada y en dosis nunca superiores a 30 m<sup>3</sup> por hectárea y año. Sobre los cultivos de maíz, girasol y cebada presenta efectos beneficiosos en dosis de hasta 300 l/m<sup>2</sup>.

- *Fabricación de piensos como suplemento en la dieta forrajera de rumiantes.*

- *Implantación del sistema continuo en dos fases.*

- *Otros métodos de eliminación y aprovechamiento en fase experimental, tales como la incineración, utilización en la fabricación de compost, fertilizante o combustible sólido.*

- *Solución al alpechín con la intervención de microorganismos: Se realiza una digestión anaerobia del alpechín, mediante la asociación de bacterias facultativas y de bacterias estrictamente anaerobias, dando lugar a bacterias metanógenas, que reducen el CO<sub>2</sub> producido a metano.*



Se obtienen 25 l de CH<sub>4</sub> por cada litro de alpechín depurado.

La instalación se compone de digestor, un intercambiador de calor, un decantador, equipo de gas, un termorregulador, el equipo de alimentación del alpechín y la salida de gas.

Al cabo de 20 ó 30 días se obtiene una DBO<sub>5</sub> de unos 5000 mg/l (la DBO<sub>5</sub> de partida eran 40000 mg/l). Se prevé que puede generar alrededor de 100 m<sup>3</sup> de biogas por tonelada de alperujo.

- *Ultimas investigaciones:* Los investigadores José Martínez y Teresa de la Rubia del Departamento de Microbiología de la Facultad de Farmacia de Granada, gracias a un proyecto de investigación de la empresa Egmasa con la colaboración de la Caja Rural y la Cooperativa La Palma, han conseguido convertir el alperujo en un suplemento orgánico para el suelo.

Han conseguido con un cierto tipo de microorganismos convertir el alperujo en algo rentable económicamente y no tóxico. Logrando además transformar el alperujo en compost.

Se ha probado, dicho compost, en tres tipos de suelos de la costa de Granada. Según los investigadores el resultado es sorprendente. Este descubrimiento evitaría la quema de alperujo, que genera tóxicos y la fabricación del aceite de orujo.

## BIBLIOGRAFÍA:

[http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/alimento/Apuntes/11-12-TCAC\\_06\\_Aprovechamiento-subproductos.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/alimento/Apuntes/11-12-TCAC_06_Aprovechamiento-subproductos.pdf)

[http://perso.wanadoo.es/verdeoliva/consulta\\_2.html](http://perso.wanadoo.es/verdeoliva/consulta_2.html)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Almazara>

<http://books.google.com/books?id=ydwQ-LbI96sC&pg=PA213&dq=alpechín+microorganismos&hl=es>

<http://books.google.com/books?id=19ffPAm3E3kC&pg=PA435&dq=alpechín+microorganismos&hl=es#PPA436,M1>

<http://books.google.com/books?id=eKud4Wnd8BoC&pg=PA121&dq=alpechín+microorganismos&hl=es#PPA132,M1>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

<http://prensa.ugr.es/prensa/investigacion/verNota/prensa.php?nota=430>

## FUENTES IMÁGENES:

<http://www.ujaen.es/huesped/aceite/articulos/img00005.gif>

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0267-01/imagenes/centri3fases.gif>

<http://www.cbhagro.com/gestor/ficheros/foto%204.2.a.jpg>

[http://images.google.com/imgres?imgurl=http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0294-01/dibujos/esquema.jpg&imgrefurl=http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0294-01/continuo.html&usq=s8U22I\\_S6wrnnIm0tMKAtKmFqLo=&h=480&w=640&sz=58&hl=es&start=3&um=1&tbnid=DUJY9BI2jRPA0M:&tbnh=103&tbnw=137&prev=/images%3Fq%3Dalmazara%26um%3D1%26hl%3Des%26client%3Dsafari%26rls%3Des%26sa%3DG](http://images.google.com/imgres?imgurl=http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0294-01/dibujos/esquema.jpg&imgrefurl=http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0294-01/continuo.html&usq=s8U22I_S6wrnnIm0tMKAtKmFqLo=&h=480&w=640&sz=58&hl=es&start=3&um=1&tbnid=DUJY9BI2jRPA0M:&tbnh=103&tbnw=137&prev=/images%3Fq%3Dalmazara%26um%3D1%26hl%3Des%26client%3Dsafari%26rls%3Des%26sa%3DG)

[http://www.redes-cepalcala.org/olivaryescuela/divulgacion/3\\_Feria\\_Sevilla/Proyecto/grabado\\_molino.jpg](http://www.redes-cepalcala.org/olivaryescuela/divulgacion/3_Feria_Sevilla/Proyecto/grabado_molino.jpg)

