



UNIVERSIDAD SIGLO 21

TRABAJO FINAL DE GRADO

| | |
|-------------|-----------------------------------|
| Alumno: | Mauricio Tachdjian |
| Legajo/DNI: | DIN00640- 39057167 |
| Carrera: | Licenciatura en Diseño Industrial |
| Profesor: | Carlos Fernando Valdez |
| Título: | Diseño de un nuevo material |
| Fecha: | Diciembre del 2022 |
| Lugar: | Córdoba - Argentina |

Resumen

Se han preguntado ¿cuál es el destino de los residuos?, si estos generan algún tipo de impacto en el medio el cual habitamos, ¿qué porcentaje de desechos dejan las industrias para producir todos los bienes que actualmente rodean nuestra existencia, existe alguna posibilidad de generar nuevos usos a partir de estos residuos/desechos?

Este proyecto se desprende de este último cuestionamiento, y la respuesta es sí, en la actualidad hay una fuerte corriente sobre diseñar, crear y aplicar nuevos materiales a partir de residuos orgánicos y/o inorgánicos intentando hacer frente a los inconvenientes que nos han traído y siguen trayendo las anticuadas economías lineales.

Es por esto, que a lo largo de este trabajo se llevará a cabo la revalorización del desecho que nos deja la industria del aceite de oliva desarrollando el diseño de un nuevo material.

Palabras claves

Orujo - Desecho - Economía circular - Nuevo material - Materiales naturales - Revalorizar

Abstract

Have you ever wondered what the destination of the waste is? If this generates some kind of impact on the environment we inhabit? What percentage of waste is left by industries to produce all the goods that currently surround our existence? Is there any possibility of generating new uses from these residues/waste?

This project stems from this last question, and the answer is yes. Nowadays there is a strong current on designing, creating and applying new materials from organic and/or inorganic waste, trying to deal with the inconveniences that have brought us and they keep bringing the old-fashioned linear economies.

This is why, throughout this work, the revaluation of the waste left by the olive oil industry will be carried out, developing the design of a new material.

Keywords

Pomace - Waste - Circular Economy - New Material - Natural Materials – Revalue

Índice

Introducción

Resumen y Abstract Pág. 1

Definición estratégica del proyector

Problema de diseño. Pág. 5

Descomposición del problema.

Alcance y objetivos. Pág. 6

Hipótesis Pág. 7

Justificación.

Marco teórico Pág. 8

Metodología de investigación y antecedentes

Metodología de investigación. Pág. 16

Encuesta a productores. Pág. 17

Análisis sobre datos de encuestas. Pág. 18

Antecedentes y análisis Pág. 21

Evaluación de antecedentes. Pág. 26

Conclusión sobre antecedentes Pág. 27

Análisis y definición del concepto de diseño

Plan de trabajo. Pág. 28

Programa de diseño. Pág. 29

Concepto (mapa de palabras). Pág. 31

Concepto (moodboard) Pág. 32

El porqué del concepto.

Documento final

Propuestas (preparación del material) Pág. 33

Propuestas (Elementos empleados). Pág. 35

Desarrollo de propuestas. Pág. 37

Conclusión de las propuestas Pág. 41

Alternativas de las propuestas. Pág. 44

Pruebas de actividades manufactureras Pág. 46

| | |
|--|---------|
| Aplicación del material en un producto | Pág. 48 |
| Ficha técnica | Pág. 54 |
| Desarrollo y análisis de costos | Pág. 56 |
| Evaluación y conclusión | Pág. 58 |

Índice de figuras

| | |
|---|---------|
| Figura 1: Gráfico de diferentes tipos de aceites. | Pág. 12 |
| Figura 2: Metodología de investigación | Pág. 16 |
| Figura 3: Gráfico acerca de los kg de aceitunas procesadas anualmente. | Pág. 19 |
| Figura 4: Gráfico meses de cosecha y producción aceite de oliva. | Pág. 19 |
| Figura 5: Infografía sobre la encuesta a productores. | Pág. 21 |
| Figura 6: Evaluación de antecedentes Project Pomace | Pág. 26 |
| Figura 7: Evaluación de antecedentes REOLIVAR. | Pág. 26 |
| Figura 8: Evaluación de antecedentes Tresta. | Pág. 26 |
| Figura 9: Plan de trabajo, Gantt. | Pág. 28 |
| Figura 10: Programa de diseño. | Pág. 29 |
| Figura 11: Mapa de palabras. Concepto. | Pág. 31 |
| Figura 12: Moodboard. Concepto. | Pág. 32 |
| Figura 13: Estados del orujo. | Pág. 33 |
| Figura 14: Orujo al sol y al horno | Pág. 34 |
| Figura 15: Orujo al sol y al horno triturado. | Pág. 34 |
| Figura 16: Evaluación de las propuestas | Pág. 36 |
| Figura 17: Propuesta Resin ORUJ. | Pág. 37 |
| Figura 18: Propuesta Rece ORUJ | Pág. 37 |
| Figura 19: Propuesta Algi ORUJ. | Pág. 38 |
| Figura 20: Propuesta Al ORUJ. | Pág. 38 |
| Figura 21: Propuesta Yeso ORUJ | Pág. 39 |
| Figura 22: Propuesta Yeal ORUJ. | Pág. 39 |
| Figura 23: Propuesta Almi ORUJ. | Pág. 40 |
| Figura 24: Propuesta Almi ORUJ | Pág. 40 |
| Figura 25: Propuesta Almi ORUJ. | Pág. 41 |
| Figura 26: Alternativas Almi2 ORUJ Y Alvinic . | Pág. 44 |
| Figura 27: Proceso de encofrado Alvinic ORUJ. | Pág. 45 |
| Figura 28: Comportamiento del material Alvinic ORUJ. | Pág. 47 |
| Figura 29: Ficha técnica Alvinic ORUJ. | Pág. 54 |
| Figura 30: Desarrollo de costos de Alvinic ORUJ. | Pág. 56 |

Índice de imágenes

| | |
|--|---------|
| imagen 1: Aceitunas de mesa. Fuente: La milagrosa | Pág. 9 |
| imagen 2: Aceite de oliva. Fuente: El correo | Pág. 9 |
| Imagen 3: Partes de una aceituna. Fuente: Escuela Europea de Cata | Pág. 12 |
| Imagen 4: Diseño Conceptuales. Fuente: Proyecto orujo | Pág. 22 |
| Imagen 5: Nuevo material REOLIVAR. Fuente: Naif Factory Lab | Pág. 23 |
| Imagen 6: Imágenes recuperadas de los productos de Tresta. Fuente: Tresta | Pág. 24 |
| Imagen 7: Proceso de lijado Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 46 |
| Imagen 8: Proceso de calado Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 46 |
| Imagen 9: Proceso de perforación Alvinic ORUJ: Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 47 |
| Imagen 10: Ingredientes, moldes y piezas. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 49 |
| Imagen 11: Propuesta de diseño. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 49 |
| Imagen 12: Propuestas de diseño. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 50 |
| Imagen 13: Propuestas de diseño. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 50 |
| Imagen 14: Propuestas de diseño. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 51 |
| Imagen 15: Propuestas de diseño. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 51 |
| Imagen 16: Porta logo en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 52 |
| Imagen 17: Base para botellas en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 52 |
| Imagen 18: Estante para botellas. Fuente: elaboración propia, 2022 | Pág. 53 |

| | |
|---------------------------------|---------|
| Referencia Bibliográfica | Pág. 62 |
|---------------------------------|---------|

Anexos

| | |
|---|---------|
| Anexo 1: Recolección y métodos de recolección de las aceitunas. | Pág. 63 |
| Anexo 2: Proceso de extracción del aceite de oliva. | Pág. 67 |
| Anexo 3: Economía Circular. | Pág. 71 |

Tema estratégico

Innovación en diseño y nuevos materiales aplicados a la vida cotidiana.

Problema de diseño

Implementación del residuo proveniente de la producción de aceite de oliva en el diseño de un nuevo material.

Descomposición del problema

- Sujeto: Productores de aceite de oliva.
¿Cómo es el proceso para llevar a cabo el aceite?, ¿Cuáles son los desperdicios que deja la producción de aceite de oliva?, ¿Utilizan los desechos para alguna aplicación en especial?, ¿Pensaron darle algún tipo de uso?, ¿El amontonamiento de residuos les produce algún tipo de inconvenientes?, ¿Como es la temporada de producción?, ¿Como es llevada a cabo la tarea de recolección?, ¿Quiénes la realizan?
- Entorno: Córdoba - Argentina.
¿Qué impacto produce el residuo en la fauna/flora del lugar?, ¿La condición climática altera la composición/estado de los desechos?, ¿Dónde son descartados estos desechos?, ¿Se realiza algún tipo de tratamiento antes de ser desechados?, ¿Es compostable?
- Objeto: Desecho de la producción de aceite de oliva.
¿Cantidad de desperdicio que se descarta?, ¿Textura, tamaño, color y olor del desperdicio?, ¿Actualmente donde se guarda?, ¿Presenta humedad?, ¿De qué está compuesto el residuo de la producción?, ¿Presenta algún tipo de toxicidad?

Alcances y objetivos

Alcances

El proyecto está dirigido al aprovechamiento de los residuos que nos otorga la producción de aceite de oliva, haciendo foco principalmente en la provincia de Córdoba - Argentina.

Como propuesta se busca la puesta en valor del desecho que nos deja la producción de aceite de oliva en su última fase, para posteriormente poder ser implementado en otras regiones, localidades, provincias, países etc.

En el transcurso del proyecto se procederá a comprobar las diferentes propiedades que presenta el desecho y posteriormente el material entre ellas: propiedades físicas, químicas y ecológicas.

Objetivo general

Llevar a cabo desde el diseño la puesta en valor de un desecho industrial, en este caso el descarte de la producción de aceite de oliva, logrando así un nuevo material y aportando una posible solución a la gran cantidad de desechos orgánicos que nos deja esta industria.

Objetivos específicos:

- Investigar y analizar el proceso productivo de la oliva y el aceite de oliva.
- Indagar sobre los diferentes actores que se encuentran involucrados en la producción.
- Detectar los artefactos utilizados en la producción.
- Sondear el impacto ecológico producido en la industria del aceite de oliva.
- Describir las cantidades de desechos que nos deja la producción en cuestión.
- Analizar los desechos desde un enfoque de propiedades físicas, químicas.

- Clasificar los tipos de desechos con sus respectivas cualidades.
- Experimentar con el descarte.
- Realizar diferentes composiciones con el desecho.
- Analizar diferentes composiciones con el residuo.
- Establecer aspiraciones del material a configurar.
- Evaluar y comparar características fisicoquímicas del material estudiado.

Hipótesis

La investigación de los desechos en la producción del aceite de oliva y el desarrollo de un nuevo material a partir de este residuo nos podría brindar una nueva solución a la gran cantidad de desperdicios generados en la industria del aceite de oliva.

Justificación

En la actualidad España encabeza la producción mundial de aceite de oliva, abarcando el 45% de ella (Agronews Castilla y León, 2022). En los últimos años la producción de aceite de oliva en Argentina ha tomado relevancia a nivel mundial, posicionándose entre los principales productores fuera del mediterráneo, quedando en primer lugar como productor y exportador de productos provenientes del olivo en América Latina. (“Evolución de la producción olivícola en Argentina”, 2022).

Se sabe que toda industria produce desechos, los cuales en su mayoría generan algún tipo de impacto en el medio, la producción de aceite de oliva no está exenta de esta problemática.

Según un informe elaborado por el Ministerio de Agroindustria de la Argentina, dependiendo del método de extracción, la producción de aceite de oliva puede generar por cada 1000 kg de aceitunas entre 850 kg y 550 kg de desperdicio. (Reutilización de residuos

sólidos y semisólidos del proceso de extracción de aceite de oliva como enmienda orgánica de suelos, 2017).

Con respecto a estos desechos, existen diferentes tipos de dificultades para su manejo, tales como la generación de grandes volúmenes de descarte en cortos periodos de tiempo, pocas alternativas de uso, costos de transporte para tales desechos, contaminación de suelos y aguas, emanación de olores, entre otros. (Reutilización de residuos sólidos y semisólidos del proceso de extracción de aceite de oliva como enmienda orgánica de suelos, 2017).

Marco Teórico

A continuación, desarrollaremos 3 ejes generales para abordar la temática elegida.

1. El olivo: ¿Qué es el olivo?, ¿dónde crece?, ¿para qué sirve el olivo?, ¿Cómo se cosecha el olivo?, El olivo en Argentina.
2. Aceite de oliva: ¿Qué es?, ¿Cómo se elabora?, ¿Qué tipos de aceites existen? ¿Existen normas reguladoras?
3. Desechos en la producción del Aceite De Oliva: ¿De qué está compuesto?, ¿Qué características tienen?, ¿Existen antecedentes de aprovechamiento?

El olivo

El olivo es un árbol frutal perteneciente a la familia de las oleáceas (familia de plantas), si bien, se encuentra disperso por todo el mundo, originariamente es oriundo de la zona sur del Cáucaso. En la actualidad podemos observar una gran densidad de cultivos de olivar en las regiones Mediterráneas de Europa, en donde países como España, Italia, Grecia, Turquía, Portugal y Siria representan aproximadamente el 80% de la producción mundial de cultivos. Clara García Cebrián. (2014). (Análisis de los principales países exportadores de Aceite de Oliva en la Unión Europea).

El cultivo de este tipo de plantas se lleva a cabo principalmente para la obtención de su fruto denominado “aceituna”, del cual obtenemos dos productos, por un lado, las aceitunas de mesa y por el otro el aceite de oliva. Según datos obtenidos del Consejo Oleícola Internacional, el olivar mundial cuenta con 850 millones de árboles, ocupando un total de 8.7 millones de hectáreas. Con respecto a la producción mundial solamente el 10% se destina al consumo de aceitunas de mesa y el 90% a la producción de aceite de oliva. Siendo este último, el foco de este proyecto. Barranco, D., Cimanto, A., Fiorino, P., Romero, L., Touzani, A., Castañeda, C., Serafini, F., Navas, I. (2000). Catálogo mundial de variedades de olivos.

Aceitunas de mesa



imagen 1: *Aceitunas de mesa*. Fuente: La milagrosa, 2019, <https://urlshortner.org/iLsBy>

Aceite de oliva



imagen 2: *Aceite de oliva*. Fuente: El correo, 2022, <https://urlshortner.org/MKgqS>

Como dijimos anteriormente, el fruto que nos otorga esta planta es el principal motivo de cultivo, por ende, La Enciclopedia Mundial Del Olivo nos especifica que la recolección de la aceituna es una de las operaciones más importantes del proceso, es de vital importancia respetar los tiempos de maduración propia de la planta, tanto para aceitunas de mesa como para la producción de aceite. También la misma enciclopedia nos detalla métodos de recolección, que como en muchas actividades agropecuarias, en la antigüedad era llevadas a cabo de manera manual sin la intervención de maquinarias, pero con el correr del tiempo, el desarrollo tecnológico y el aumento en la demanda de aceitunas los métodos de recolección manual han disminuido a gran escala.

Para ampliar sobre recolección de aceitunas y métodos de recolección: Ver Anexo 1

En Argentina la olivicultura (todo lo referido al cultivo del olivo) se desarrolla principalmente en las provincias de Catamarca, Córdoba, La Rioja, Mendoza, San Juan y en menor medida Buenos Aires. Según datos obtenidos del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Argentina), la extensión total de hectáreas ocupadas por plantaciones de olivos alcanza las 90 mil hectáreas, en donde un 40% está destinado a la producción de aceitunas de mesa y un 60% a la extracción de aceite de oliva.

Con respecto a la cosecha en Argentina comienza a fines de enero y se prolonga hasta el mes de Mayo/Junio. Mundo oliva. (2007). Regiones Olivícolas Argentinas.

Aceite de oliva

El Consejo Oleícola Internacional nos brinda la siguiente definición acerca del aceite de oliva:

Los aceites de oliva vírgenes son aquellos que se obtienen a partir del fruto del olivo (*Olea europea* L.) únicamente por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos en unas condiciones, especialmente térmicas, que no provoquen alteraciones en el aceite, y que no han tenido más tratamiento que el lavado, la decantación, la centrifugación y el filtrado. DENOMINACIONES Y DEFINICIONES DE LOS ACEITES DE OLIVA. (s.f.). Consejo Oleícola Internacional.

<https://urlshortner.org/vjFft>.

Es muy importante esta definición, ya que podemos observar que El Consejo hace una clara división entre los aceites producidos por medio de ciertas técnicas mecánicas y físicas las cuales, nos ofrece el tipo de aceite virgen/extra virgen y por otro lado aceites producidos a través de refinerías que nos otorgan el aceite de oliva común, mezcla, y de orujo.

En el siguiente párrafo desarrollaremos los pasos para llevar a cabo los tipos de aceites mencionados por el COI (Consejo Oleícola Internacional).

Producción del aceite

La producción de aceite de oliva se lleva a cabo a través de una serie de pasos, los cuales, como nos explica “La Enciclopedia Mundial Del Olivo” están directamente relacionados con la calidad de aceite que queremos obtener, desde la recogida de aceitunas hasta el embotellado del producto, todos suman o restan calidad a nuestro aceite. A continuación, enumeramos y desarrollaremos brevemente los pasos productivos.

1. Recogida: La recogida de la aceituna se puede realizar de manera **mecánica y de ordeño**. La forma mecánica generalmente se lleva a cabo a través de mecanismos que hacen vibrar los olivos haciendo que el fruto se desprenda y caiga en una red. La forma de ordeño (técnica más antigua), se lleva a cabo mediante la caída del fruto por cuestiones naturales (maduración) o mediante la implementación de instrumentos manuales.
2. Transporte de la aceituna: en esta etapa del proceso es importante remarcar el cuidado del fruto, evitando tanto el transporte a granel como las compresiones en la aceituna.
3. Conservación: es importante no conservarlas en montones, si no, ubicarlas en contenedores ventilados.
4. Lavado: el lavado de la cosecha se implementa para eliminar resto de hojas, tierra, insectos, etc. La calidad del agua a utilizar es a considerar.
5. Triturado: en esta parte del proceso se procede a triturar el fruto hasta lograr una pasta homogénea compuesta por pulpa, hueso y piel.

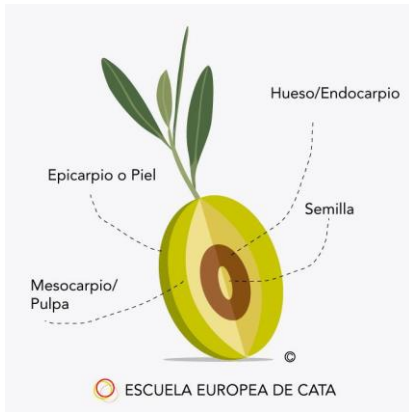


Imagen 3: Partes de una aceituna. Fuente: Escuela Europea de Cata, 2020, <https://urlshortner.org/zgvPG>

6. Extracción del aceite: la extracción del aceite de oliva es llevada a cabo a través de 2 métodos, uno es mediante **presión** y el otro por **centrifugado**. Es importante aclarar que mediante estos 2 métodos esta pasta de aceituna se va a separar en 3 partes: **Aceite**, **Orujo** (mezcla de sólidos y un porcentaje de aceite) y **Alpechín** (agua de vegetación).

Para ampliar sobre los métodos mencionados: Ver Anexo 2

Habiendo desarrollado la serie de pasos para llevar a cabo la producción de aceite de oliva, estamos en condiciones de comprender los tipos de aceite que existen en el mercado.

Gráfico tipos de aceites de oliva

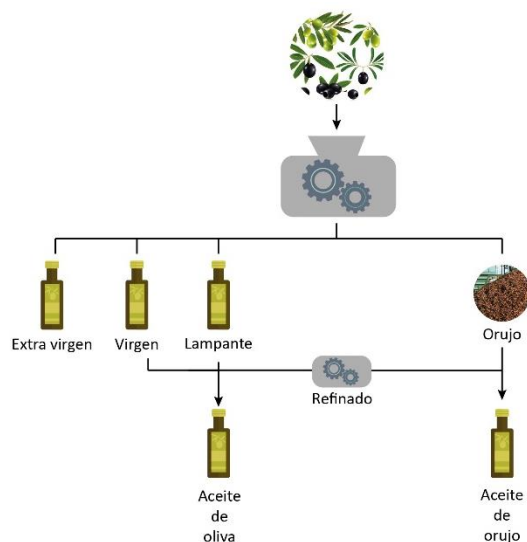


Figura 1: Gráfico de diferentes tipos de aceites. Fuente: elaboración propia, 2022

Como podemos observar en el gráfico, a partir del olivo podemos obtener varios tipos de aceite:

El aceite de oliva **extra virgen**: se extrae exclusivamente mediante procedimientos mecánicos con un grado de acidez máximo del 0,8% (a menor acidez, mayor es la calidad del aceite)

El aceite de oliva **virgen**: se extrae de la misma forma que el extra virgen, con la diferencia de que su grado de acidez suele estar por encima del 0,8%.

El **lampante** es el zumo resultante de las aceitunas de peor calidad, normalmente de las últimas aceitunas de la campaña, no apto para el consumo humano, pero sí para otras aplicaciones.

El **aceite de oliva** mezcla de aceites de oliva vírgenes con aceites refinados obtenidos a partir de aceites defectuosos (lampantes) mediante procesos químicos o térmicos.

El **aceite de orujo** contiene mezcla de aceites de oliva virgen y aceites obtenidos mediante procesos químicos a partir del residuo sólido de la aceituna, denominado *orujo*.

Los tipos de aceite de oliva. Directo del olivar. <https://urlshortner.org/qDHOD>

Clasificación Según Norma

Dentro de la página del Consejo Internacional Del Olivo podemos encontrar diversas normas, métodos y guías de mejoras para llevar a cabo la producción de aceite de oliva y aceitunas. Dentro de este conjunto de normas podemos destacar la **COI/T.15/NC No 3/ Rev.17/2021** la cual muy detalladamente nos aclara las especificaciones que debe tener un aceite para ser clasificado. International Olive Council. (2021). *TRADE STANDARD APPLYING TO OLIVE OILS AND OLIVE POMACE OILS* (Norma núm. 3). <https://urlshortner.org/uTrvT>

Desechos en la producción del Aceite De Oliva

Como mencionamos anteriormente, la extracción de aceite de oliva puede llevarse a cabo mediante el sistema de prensado, o bien, mediante centrifugación (de dos o tres fases).

- Prensado y centrifugado (de tres fases): se obtiene además del aceite, un residuo líquido denominado **alpechín** y un residuo sólido denominado **orujo**.
- Centrifugado de dos fases: se obtiene únicamente un residuo semisólido denominado **alperujo**.

Todos estos residuos están constituidos por restos de carozo, pulpa y agua de vegetación de aceitunas. Dado que son generados exclusivamente por procesos mecánicos pueden ser considerados como productos naturales derivados de la aceituna. (Reutilización de residuos sólidos y semisólidos del proceso de extracción de aceite de oliva como enmienda orgánica de suelos, 2017).

Los tres residuos de la producción: Alperujo, Orujo y Alpechín

El **Alperujo**: se compone de una parte de restos de aceituna y un alto porcentaje de aceite de oliva. Como anteriormente mencionamos, algunos productores a partir de este desecho extraen el aceite de orujo. El alperujo puede servir para el alimento animal, biomasa y para fertilizante agrícola.

El **Alpechín**: es un líquido oscuro compuesto por aguas utilizadas para la limpieza de las aceitunas y los mismos líquidos de la aceituna.

Entre los usos más frecuentes nos encontramos para la obtención de biomasa, biocombustible, fertilizante y regadíos.

Orujo: una vez que a la aceituna se le extrae todo el aceite, quedará en forma de pasta. Dicha pasta se encuentra compuesta por el resto de pulpa y hueso.

Dentro de los usos del orujo podemos destacar la elaboración de jabones, abono y como combustible para quema. Cinco olivas. (2018). El alpechín, el orujo y el alperujo. URL: <https://urlshortner.org/PCkrg>

Como señalamos anteriormente se sabe que toda industria genera algún tipo de residuo y/o impacto en el medio ambiente, por lo que la industria del aceite de oliva no está exenta de esta problemática. En la actualidad, cada día toma más relevancia la idea de abandonar el tipo tradicional de “Economía Lineal” que nos trajo tantos problemas y pasar a un nuevo paradigma denominado “Economía Circular” el cual nos “invita a repensar procesos productivos, para incorporar materiales de desecho y reciclados como insumos para nuevos productos” (Daniel Stagno, 2020, <https://urlshortner.org/UhoUk>).

Para ampliar sobre “Economía Circular”: Ver Anexo 3

Como Diseñadores Industriales, no podemos dejar de lado la mirada ecológica en nuestras soluciones, tenemos que ser consciente que la inmensa cantidad de desechos que la industria produce, pueden ser revalorizados para nuevas aplicaciones.

Existen numerosos profesionales y estudiantes del diseño que actualmente se encuentran inmersos en esta temática. tales como: **Charlotte Kidger**, una diseñadora proveniente de Inglaterra que realiza mobiliario a través de un material compuesto por polvo de poliuretano residual y resina. (Kristin Hohenadel, 2020). **Kosuke Araki**, diseñador proveniente de Japón que presentó un proyecto de contenedores de alimentos materializados a través de desechos de comidas (Gabriela López, 2018). Estudiantes de la Universidad Nacional de Jujuy - Argentina, presentaron un proyecto para llevar a cabo ladrillos encastrables usando como materia prima plásticos utilizados como protección de cultivos de frutillas (María Gabriela Ensinck, 2021).

A partir de esto, el fin de este trabajo es llevar a cabo el desarrollo y diseño de un nuevo material a partir de la revalorización de un desecho industrial, en este caso el descarte de la producción de aceite de oliva, y de esta forma contribuir al crecimiento de esta nueva “Economía Circular”.

Metodología de investigación

| | |
|-------------------------------|--|
| Alcance | Descriptivo |
| Enfoque | Cualitativo y cuantitativo |
| Diseño | Pre-experimental |
| Población | Productores de aceite de oliva |
| Muestra representativa | Propietarios de empresas productoras de aceites de oliva. |
| Muestreo | Probabilístico, aleatorio simple |
| Recolección de datos | Virtual y presencial |
| Técnica | Encuesta/entrevista virtual y presencial |
| Instrumento | Cuestionario y observaciones |
| Análisis de datos | Gráficos/descriptiva |

Figura 2: Metodología de investigación. Fuente: elaboración propia, 2022

El siguiente trabajo se desarrolla bajo la metodología de investigación descriptiva de alcance exploratorio. Se procederá a recolectar datos cuantitativos y cualitativos para dar respaldo a nuestra problemática.

En relación al diseño de la metodología de investigación será de tipo pre-experimental.

Con respecto a la población, se solicitará la colaboración de productores de aceite de oliva de Córdoba - Argentina.

El tipo de muestreo que se utilizara es probabilístico, aleatorio simple.

En relación a cómo se llevará a cabo la recolección de datos, en una primera instancia se procederá de manera presencial para lograr mayor acercamiento a la problemática y posteriormente de manera virtual haciendo uso de encuestas online.

Por último, el análisis de datos, se llevará a cabo de manera gráfica/descriptiva.

Definición de Instrumento de Investigación

Para llevar a cabo la recopilación de datos, se desarrolló una encuesta, esta misma fue enviada a productores de aceite de oliva de la provincia de Córdoba - Argentina. El objetivo de esta encuesta fue la obtención de datos cualitativos y cuantitativos con respecto a la producción de aceite de oliva y el desperdicio (orujo) de esta actividad.

La herramienta utilizada para compartir esta encuesta fue la aplicación Google Forms.

A continuación, se transcribe la encuesta realizada a los productores.

Encuesta a productores de aceite de oliva.

¡Hola! Mi nombre es Mauricio Tachdjian y soy estudiante de la carrera Diseño Industrial de la Universidad Siglo 21.

La siguiente encuesta tiene como objetivo ayudar en la recopilación de datos para complementar la investigación sobre el residuo que nos deja la producción de aceite de oliva. ¡Desde ya, muchas gracias!

1. ¿En qué momento del año se lleva a cabo la etapa de cosecha y producción de aceite de oliva?
2. ¿Qué periodo de tiempo dura esta etapa de cosecha y producción?
3. ¿Qué cantidad de aceitunas procesan en ese periodo?
4. ¿Qué cantidad de aceite de oliva producen?
5. A partir de la extracción del aceite de oliva, aproximadamente ¿Qué cantidad de orujo obtienen?
6. Actualmente ¿Le dan algún tipo de uso al orujo? ¿Cuál?
7. En el caso que no, ¿Pensaron o les ofrecieron darle algún tipo de uso?
8. ¿Les genera algún tipo de inconveniente este orujo? ¿Cuáles?

Link de la encuesta: <https://forms.gle/uY843QAajkYCK4tj8>



Análisis de los resultados de la investigación

Es importante antes de proceder con el análisis de la encuesta aclarar algunas cuestiones.

En primer lugar, la encuesta fue enviada a un total de 13 productores, todos establecidos en la provincia de Córdoba - Argentina, dentro de este número, 5 mostraron cierto interés en el tema y procedieron a responder la encuesta.

En segundo lugar, se decidió que los productores respondan la encuesta desde el anonimato y de esta forma sintieran total libertad de expresar datos reales, es por esto que nos referimos a cada productor como productor 1, 2, 3 etc.

A partir de las 5 respuestas obtenidas se concluye.

En primer lugar, es importante aclarar las dimensiones productivas de cada encuestado, este es un punto a favor en la encuesta, ya que se obtuvo respuestas muy variadas. A través del siguiente gráfico podremos visualizar la cantidad máxima de aceitunas procesadas anualmente por cada uno.

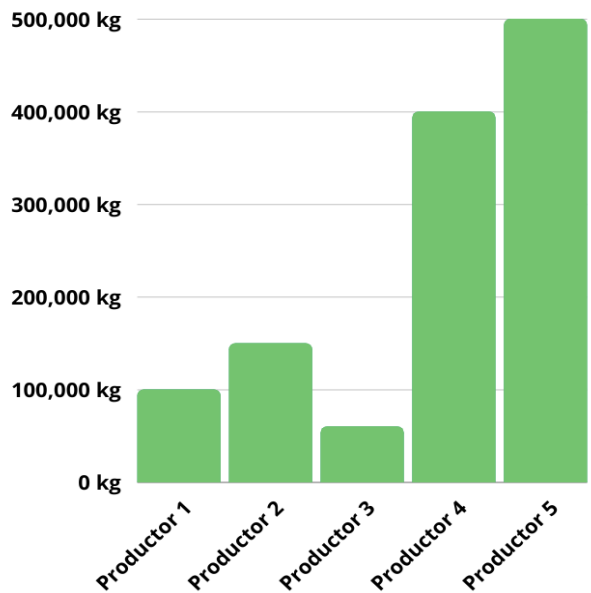


Figura 3: Gráfico acerca de los kg de aceitunas procesadas anualmente. Fuente: elaboración propia, 2022

Esta información posibilita indagar y analizar productores pequeños/medianos (productor 1, 2 y 3) y productores con una capacidad de elaboración bastante superior (productor 4 y 5).

Con respecto a la época de cosecha y producción del aceite de oliva, podemos observar que los 5 encuestados llevan a cabo tales actividades entre las temporadas de otoño y principio de invierno.

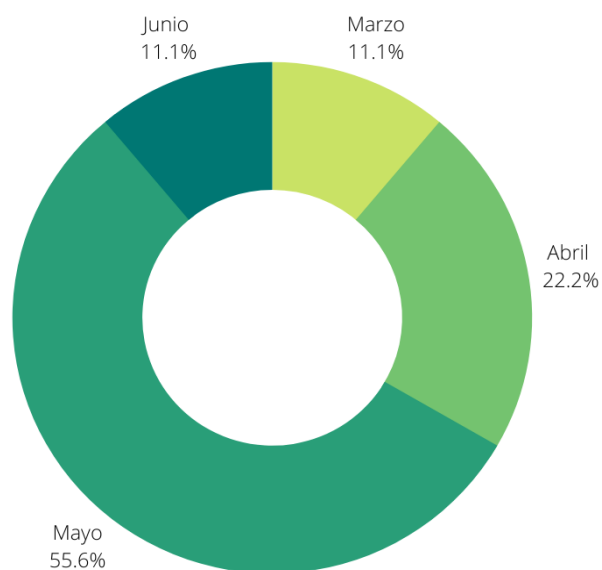


Figura 4: Gráfico meses de cosecha y producción aceite de oliva. Fuente: elaboración propia, 2022

A través de esta información podemos observar cómo toda la cosecha y producción está encasillada en los meses de marzo, abril, mayo y junio; de esta forma reafirmamos que esta actividad genera grandes volúmenes de desechos en cortos periodos de tiempos (Reutilización de residuos sólidos y semisólidos del proceso de extracción de aceite de oliva como enmienda orgánica de suelos, 2017).

Entonces, ¿Qué cantidad de desecho deja la industria de aceite de oliva? Obviamente la cantidad de desechos está directamente relacionada con la magnitud de la producción de aceite. Sin embargo, los 5 productores afirman que del total de aceitunas procesadas entre un 80% y un 90% corresponde a desperdicio (orujo). En definitiva, podemos corroborar que la dimensión de descarte que tiene la industria del aceite de oliva es importante.

Con respecto al desecho (orujo), se preguntó a los productores si en la actualidad llevan a cabo algún tipo de aprovechamiento, en resumen, las respuestas fueron que no, la mayoría descartan el orujo para abono.

Como última pregunta se consultó si presentaban algún tipo de inconveniente con el orujo, las respuestas fueron que no, mientras tanto tuvieras lugar para descartar.

Infografía a partir del análisis de la encuesta

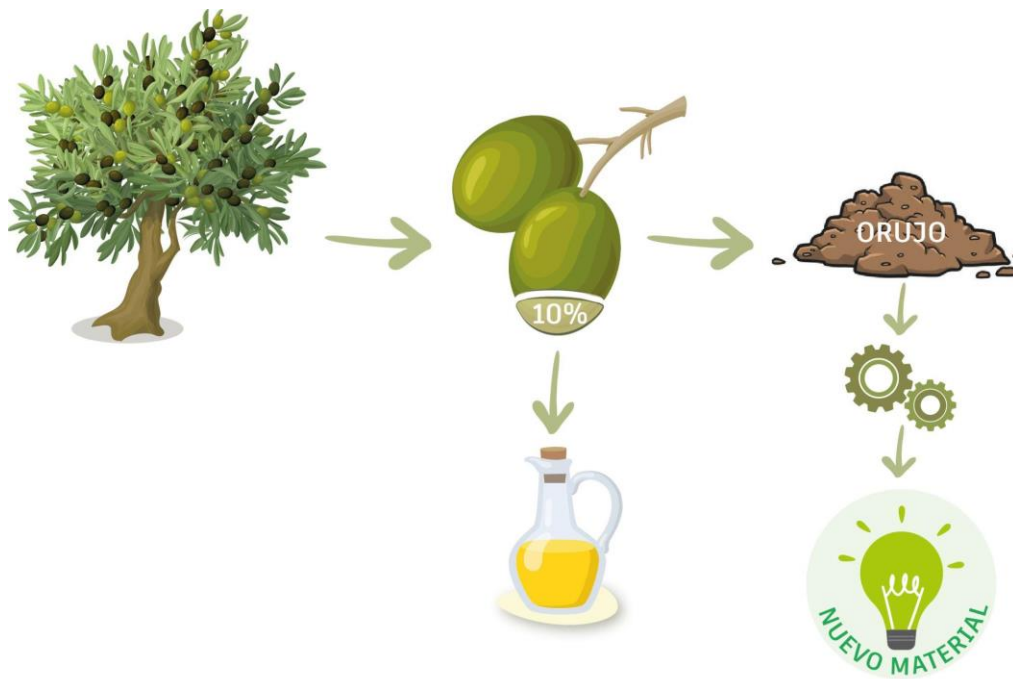


Figura 5: Infografía sobre la encuesta a productores. Fuente: elaboración propia, 2022

Análisis de antecedentes

En relación a la investigación llevada a cabo sobre posibles antecedentes, se hizo hincapié sobre tres propuestas de nuevos materiales/productos a partir de residuos orgánicos industriales. Las tres propuestas seleccionadas comparten puntos en común, como la preocupación por los residuos industriales, la búsqueda de materiales más sustentables para el medio, la nueva economía circular, entre otros.

Los tres antecedentes elegidos serán analizados bajo seis conceptos:

- Complejidad productiva: cantidad de materiales, procesos, energías a contemplar para llevar a cabo la propuesta.
- Cantidad de desecho utilizado: cantidad del desecho orgánico que interviene para llevar a cabo la propuesta.
- Reutilización: posibilidad de reutilizar el material desarrollado en la propuesta.

- Economía circular: la propuesta se desarrolla paralelamente o puede verse involucrada bajo el lema de economía circular. Para ampliar sobre “Economía Circular”: Ver Anexo 3
- Innovador: es una propuesta realmente creativa, una solución a un problema nunca antes vista.
- Versatilidad: posibilidad de aplicar la propuesta a diferentes problemas/desafíos.

Antecedente n° 1: Project Pomace

Project Pomace. *Aprendiendo la circularidad del olivo.* URL: <https://pomace.nl/>

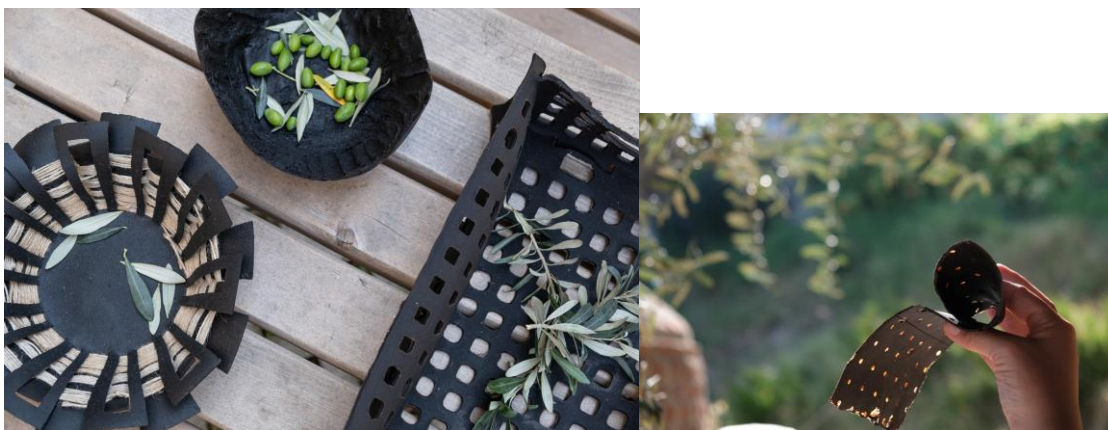


Imagen 4: *Diseño Conceptuales.* Fuente: Proyecto orujo, <https://onx.la/ce39d>

Como primer antecedente a analizar se tomó el Project Pomace (proyecto orujo). Se trata de un trabajo de investigación y experimentación llevado a cabo por estudiantes de diseño en conjunto con productores de aceite de oliva de la ciudad de Karaburun - Turquía. Tal proyecto consiste en el aprovechamiento del desecho que nos otorga la producción de aceite de oliva (orujo) para el desarrollo de un nuevo material denominado “Pomastic”. Es importante remarcar que dentro del proyecto se hace especial mención al lema de Economía Circular, explicando muy detalladamente la importancia de la implementación de tal economía.

Con respecto al material desarrollado, los ingredientes utilizados para tal configuración son: orujo de aceitunas, alginato de sodio, glicerina, agua y fibras de celulosa. Con respecto a los procesos de composición utilizan: Prensado, mezcla de materiales en frío/caliente y

extrusión mediante impresoras 3D. Cabe mencionar que tanto los materiales como los procesos varían según la configuración y aplicación requerida.

Dentro de los productos concebidos a través de este material podemos observar distintos tipos de mobiliarios, textiles y facilidades para la industria del olivo.

Ventajas: dentro de las ventajas del proyecto orujo podemos observar la utilización de ingrediente naturales para llevar a cabo las propuestas de materialidad, el compromiso que asumen con el lema de economía circular y la versatilidad de las composiciones para diferentes aplicaciones.

Desventajas: con respecto a las desventajas no se menciona o no se ha experimentado el reciclado del material. Por otro lado, el proceso productivo actualmente no tiene una gran escala industrial.

Antecedente n° 2: REOLIVAR

REOLIVAR. *Nuestro primer Biocomposite*. URL: <https://naifactorylab.com/>

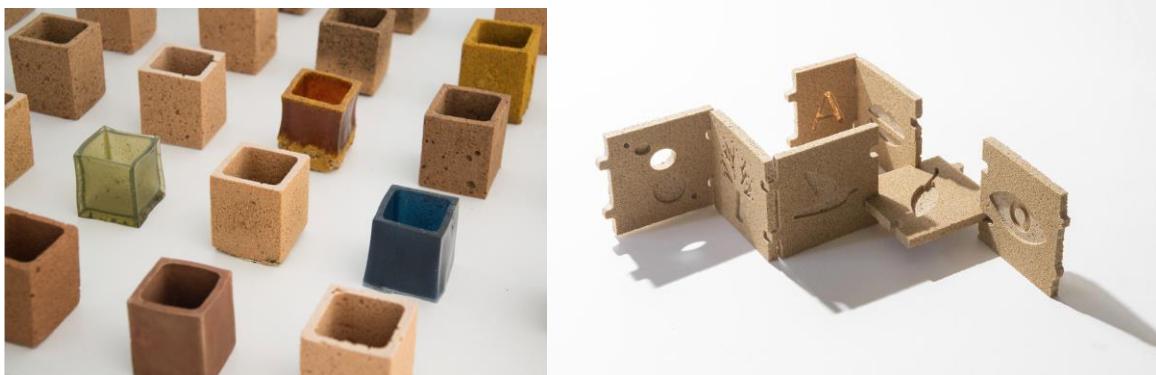


Imagen 5: Nuevo material REOLIVAR. Fuente: Naif Factory Lab, <https://onx.la/00f01>

Como segundo antecedente, traemos a este trabajo el proyecto desarrollado por el estudio de diseño Naif Factory Lab en España denominado REOLIVAR. El proyecto consta de una línea de productos llevados a cabo a través de la experimentación de un nuevo material que

utiliza el hueso de la aceituna como base. Este estudio de diseño afirma que actualmente en su mayoría el hueso de la aceituna es utilizado para quema de biomasa produciendo un serio impacto negativo al medio ambiente. (Paloma Cortina, 2021).

Con respecto a la composición del material es completamente natural, permitiendo ser compostable, además, agregan semillas ayudando a la degradación del mismo (Cristina Revenga Palacios, 2020). También permite ser moldeable, mecanizable, fundible y así ser moldeado nuevamente.

En la actualidad, a partir de este biomaterial, desarrollan principalmente diseño de luminaria y mobiliario.

Ventajas: podemos remarcar por encima de todo la mirada ecológica en este nuevo material, la posibilidad de ser compostable y la suma de semillas para su degradación. También es destacable las posibilidades de mecanizado que soporta.

Desventajas: Como desventajas podemos nombrar la complejidad de implementar un proceso productivo a gran escala en otro país que no sea España, ya que como sabemos encabeza el 45% de la producción mundial de todo lo referido al olivo, por ende, es el único lugar en donde se puede conseguir tanta cantidad de huesos de aceitunas.

Antecedente n° 3: Tresta

Tresta. Luminaria a partir de orujo de uva. URL: <https://tresta-design.de/>



Imagen 6: Imágenes recuperadas de los productos de Tresta. Fuente: Tresta, <https://tresta-design.de/#produkte>

El tercer y último antecedente a analizar es la marca alemana Tresta. Este proyecto tiene una relación especial con el orujo de la aceituna, ya que las lámparas de la marca se desarrollan a partir del orujo de la Vid. Este proyecto parte de una problemática muy similar al de los desechos de las aceitunas, en este caso aplicado a los desechos que se obtienen en la producción del vino.

El material utilizado para la fabricación de estas luminarias es a partir de orujo de uva y distintos tipos de aglutinantes naturales como la cera de abeja y carnauba. También es importante aclarar que este proyecto sienta bases en el concepto denominado “de la cuna a la cuna” el cual tiene estrecha relación con el lema de Economía Circular. Licht. (2021). De la uva a la fuente de luz. URL: <https://onx.la/501f5>

La diseñadora Katharina Holz creadora del concepto Tresta comenta que todos los diseños pertenecientes a su marca presentan múltiples texturas y olores, que suman valor a los productos.

Ventajas: dentro de las ventajas de la marca podemos remarcar la utilización de elementos completamente naturales y la audacia de señalar las variaciones de texturas y el olor del material como atributo positivo de los productos.

Desventaja: como desventaja al proyecto Tresta podemos nombrar la ausencia de pruebas de mecanización en el material.

Habiendo desarrollado y analizado los antecedentes, se procede a evaluarlos bajo seis conceptos claves.

Antecedente n° 1: Project Pomace

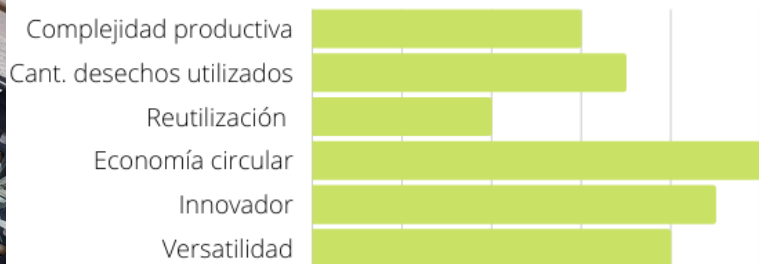


Figura 6: Evaluación de antecedentes Project Pomace. Fuente: elaboración propia, 2022

Antecedente n° 2: REOLIVAR

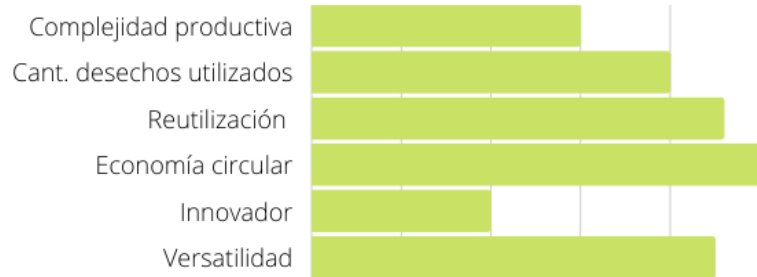


Figura 7: Evaluación de antecedentes REOLIVAR. Fuente: elaboración propia, 2022

Antecedente n° 3: Tresta



Figura 8: Evaluación de antecedentes Tresta. Fuente: elaboración propia, 2022

Conclusión sobre los antecedentes

A modo de conclusión, en primer lugar, cabe destacar la importancia que las propuestas otorgan a cuestiones ambientales, cada uno de los proyectos se encuentran fuertemente involucrados con el entorno y presentan soluciones reales a los inconvenientes que surgen a partir de los desechos de las industrias alimenticias.

Con respecto a la configuración material de Project Pomace, Reolivar y Tresta, por un lado, se observa el agregado de ingredientes completamente naturales y se visualiza en los tres proyectos la utilización de diferentes tipos de aglutinantes (glicerina natural, cera de abeja, carnauba, entre otros) para lograr la homogeneización de los materiales.

En relación a la producción de los materiales, en los tres casos se procede a triturar el desecho permitiendo lograr un material más homogéneo y compacto, además en los proyectos de orujos (Project Pomace y Tresta) se suma el secado del residuo.

Con respecto a la mecanización, el proyecto REOLIVAR se destaca; es sumamente interesante la gran variedad de procesos productivos que el material soporta.

En la industrialización de los mismos aparecen puntos desfavorables en 2 propuestas, tanto el Proyecto Orujo como REOLIVAR presentan cierta imposibilidad o dificultad de ser replicados a gran escala.

A modo de cierre, las tres propuestas analizadas presentan puntos interesantes a tener en cuenta, son proyectos relativamente nuevos y mayormente se encuentran en fase de experimentación, pero logran dar respuesta a la problemática que plantean.

Plan de Trabajo

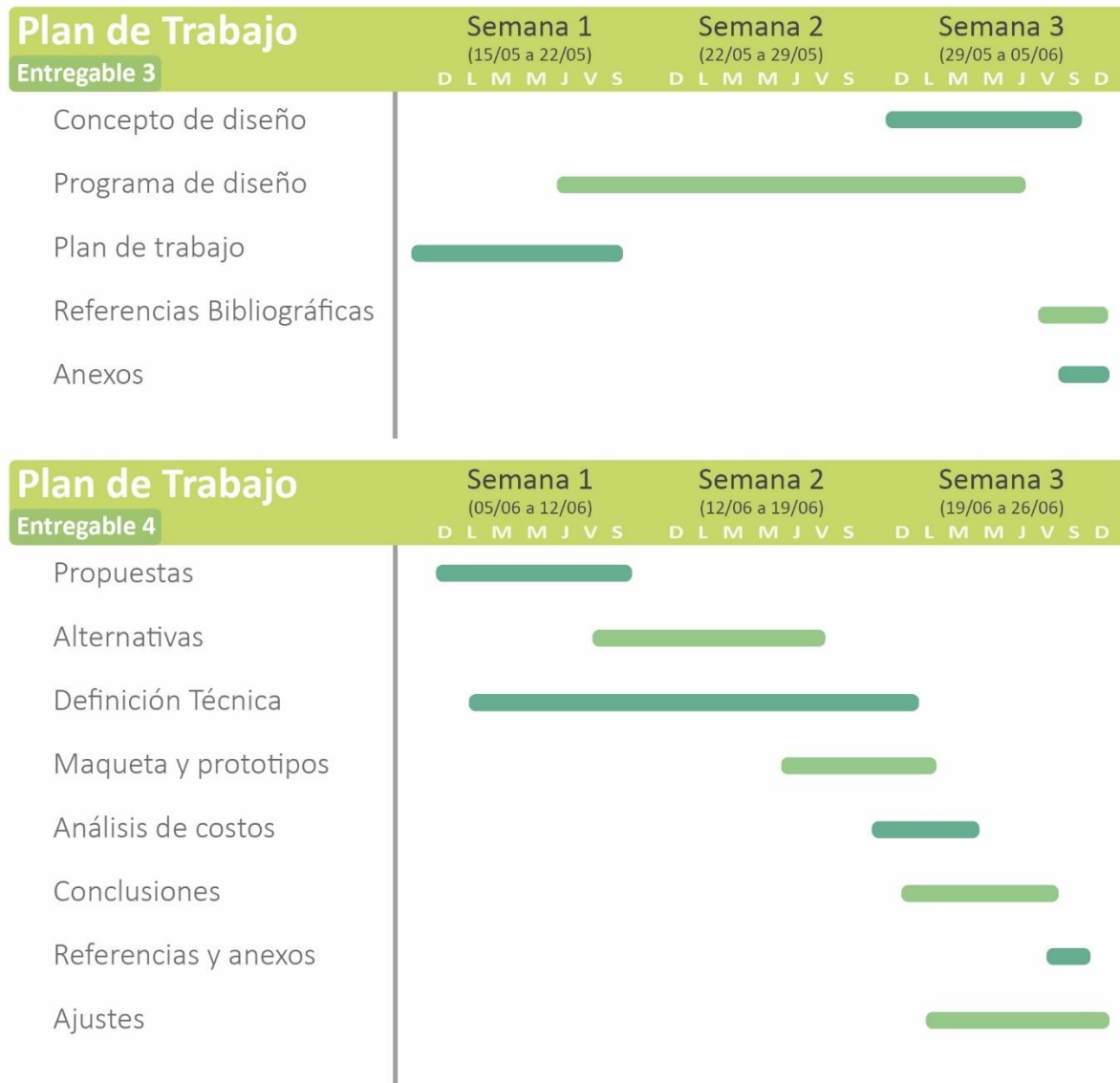


Figura 9: Plan de trabajo, Gantt. Fuente: elaboración propia, 2022

Programa de diseño

A continuación, se presenta el siguiente cuadro correspondiente al programa de diseño configurado para detallar específicamente todos los condicionantes/requerimientos de este proyecto.

| FACTOR | PAUTAS | CONDICIONANTES | REQUERIMIENTOS | PREMISAS |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|---|
| Tecnológico/ productivo | Desecho (orujo) | Cantidad utilizada del desecho. | Se utilizará un mínimo de 50% del desecho (orujo). | El material estará conformado por orujo y otros agregados naturales tales como resina de pino, cera de abeja, alginato de sodio, agar agar, almidón de maíz, glicerina vegetal etc. |
| | | Configuración del desecho. | Deberá presentar cierta reducción en líquidos. 50% total de su peso. | Se secará al sol por un lapso de tiempo de 7 días sobre una placa de acero (al carbono). |
| | | | El orujo una vez seco deberá ser triturado hasta convertirse en polvo. | Se emplea un molino pulverizador de carácter industrial. |
| | Componentes/ agregados | Existencia de los componentes. | Los componentes agregados actualmente deben existir. | Se emplearán componentes naturales que existan y se comercialicen en la región de Córdoba - Argentina, tales como resinas naturales, aglutinantes naturales, etc. |
| | Producción | Modo de producción. | El proceso productivo debe ser industrialmente escalable. | Tanto los procesos como las maquinarias deben poder ser aplicados desde una perspectiva industrial, no artesanal. |
| | | Pasos de producción. | Reducido número de pasos. | No se deben superar los 5 pasos productivos. |
| | Tecnologías | Existencia | Existencia de tecnologías. | Se utilizarán únicamente tecnologías existentes actualmente |
| | | Regionalidad | Tecnologías de fácil y rápido alcance. | Se utilizarán únicamente tecnologías existentes en Argentina. |

| | | | | |
|--------------------------|------------------------|------------------------------|---|--|
| | Ubicación | Lugar de producción | Se reducida al mínimo las distancias de traslado del desecho | La producción del material estará dentro de las instalaciones de la producción de aceite, el traslado del desecho no superará los 70 metros. |
| Función | Manufactura | Procesos productivos | El material soportara procesos básicos de manufactura | Se podrá aplicar procesos como: lija, cnc, fresa, sierra, etc. |
| Ecológicos | Componentes/ agregados | Toxicidad en los agregados | Todos los agregados al material base (orujo) no serán tóxicos | Se utilizarán aglutinantes, resinas, ceras, gelificantes naturales. |
| | Tecnologías | Toxicidad de las tecnologías | Las tecnologías aplicadas serán de bajo impacto ambiental | La selección de tecnologías utilizadas en el proceso será bajo criterios ambientales. |
| Morfológico/ Formales | Forma | Forma final del material | Configuración tipo tablón/listón | Dimensiones estandarizadas. Ancho mínimo 50 mm, largo mínimo 200 mm, espesor mínimo 5 mm. |
| | | Estilo | Representar la naturalidad de la materia | Se utilizarán las tonalidades, texturas, olores, brillos, terminaciones, del orujo en sí y sus agregados |
| | | Terminación | La terminación va a corresponder con la naturalidad de los elementos. | Se respetará las texturas, colores, terminación de los materiales involucrados. |
| | | Superficie | El tablón o listón presenta una superficie pareja | A través de los procesos productivo y aglutinantes se logrará una superficie pareja |
| Legal | Comercialización | Regional | Se podrá comercializar por el país de Argentina | Cumplirá todas las normas correspondientes para poder ser comercializado en argentina |

Figura 10: Programa de diseño. Fuente: elaboración propia, 2022

Concepto de diseño

Los diseñadores Paul Rodgers y Alex Milton afirman que el concepto en el diseño es una forma de acercarse a los detalles tecnológicos, funcionales y estéticos del producto (Paul Rodgers y Alex Milton, 2011).

En este trabajo se seleccionaron 2 métodos para poder alcanzar esta idealización de concepto, es una primera parte a través de una lista de atributos fueron seleccionadas ciertas palabras claves y se configuró un mapa de palabras, el cual se puede observar a continuación.



Figura 11: Mapa de palabras. Concepto. Fuente: elaboración propia, 2022

Luego de la confección del mapa de palabras, se decidió llevar a cabo un moodboard en donde se intentó resumir toda la etapa de investigación y propositiva del proyecto.



Cerrando Círculos

CONCEPTO

Figura 12: Moodboard. Concepto. Fuente: elaboración propia, 2022

¿Por qué Cerrando Círculos?

En definitiva, esta frase representa la esencia general del proyecto y la primera intención. Durante toda la etapa de investigación y proposición se hizo especial mención a cuestiones ambientales, remarcando la importancia de valorizar los residuos que las industrias generan y buscando nuevas alternativas a los tipos de economía lineal que tantos inconvenientes nos han traído en la actualidad. Es por esto, que desde este proyecto se busca cerrar el círculo de la industria del aceite de oliva, revalorizando el residuo que esta genera para incluirlo en el diseño de un nuevo material a partir de distintos tipos de combinaciones con ingredientes naturales/no tóxicos.

Generación de propuestas

Preparación del orujo



Figura 13: Estados del orujo. Fuente: elaboración propia, 2022

Secado del orujo

Como se desarrolló anteriormente, el residuo que se utiliza en este proyecto presenta un elevado porcentaje de líquidos, por esta razón antes de llevar a cabo las diferentes pruebas se decidió buscar alternativas para extraer parte de estos líquidos, esto no significa que el orujo en “estado natural” no pueda ser aprovechado, solamente se considera más acorde el uso del material de esta forma.

Para llevar a cabo la reducción de líquidos se implementaron dos propuestas diferentes:

1. Secado en horno: como herramienta de secado se utilizó un horno eléctrico estilo convector a 180° por 25 minutos. Empleado este proceso el peso total del residuo se redujo un %30
2. Secado al sol: como segundo proceso de secado se colocó el orujo en una bandeja de acero y se dejó por 7 días a la intemperie. Cabe aclarar que durante esos días no se presentaron precipitaciones y la temperatura rondó los 7° de mínima y 20° de máxima. Empleado este proceso el peso total del residuo se redujo un %40

A continuación, podemos observar una imagen comparativa del orujo expuesto a los dos procesos de secado.



Figura 14: Orujo al sol y al horno. Fuente: elaboración propia, 2022

A modo de conclusión, los dos procesos cumplieron con su cometido, las únicas diferencias que se pueden visualizar son una variación del color en relación a los dos procesos y el tamaño final del orujo en donde en el secado al sol presenta una forma más aglutinada que en el secado al horno.

Triturado del orujo

Otros de los procesos que se decidió incluir fue el proceso de triturado, esta decisión se tomó ya que se considera más beneficioso para el aglutinamiento y la homogeneización del material que el orujo se encuentre en estado casi polvo. Para llevar a cabo tal triturado se implementó una licuadora hogareña.

Por último, se procedió a triturar los dos orujos resultantes de los procesos de secado para concluir con la elección del tipo de secado a utilizar.



Figura 15: Orujo al sol y al horno triturado. Fuente: elaboración propia, 2022

A modo de conclusión final no se encontraron grandes diferencias entre los dos orujos más que la tonalidad como ya se mencionó anteriormente. Este es un punto muy favorable ya que podemos concluir que es posible realizar el proceso de secado con la energía libre y natural que nos brinda el sol.

Propuestas

Luego de la experimentación con el secado del orujo se procedió a elaborar las distintas propuestas. Cabe remarcar la gran ayuda que proporcionó a esta etapa del proyecto la biblioteca virtual de materiales Materium (<https://materiom.org/about>), la cual, se especializa en difundir diferentes tipos de configuraciones de materiales con sus respectivos ingredientes, procedimientos, imágenes, etc.

Para llevar a cabo esta etapa se emplearon distintos tipos de elementos tales como:

Objetos:

- Envases de plástico: se empleó distintos tipos de envases para la preparación de aglutinantes, gelificantes y mezclado de estos con el orujo.
- Cucharas de acero: facilidad para manejar los diferentes tipos de mezclas.
- Anafe a gas envasado: empleado para derretir resina, cera y elaborar preparaciones.
- Balanza digital de cocina: utilizada para pesar los distintos tipos de elementos.
- Contenedor metálico: empleado para calentar/derretir los elementos.
- Molde de mdf: para contener y moldear el material (100 mm de diámetro con 10 mm de espesor)
- Desmoldante: para evitar la adherencia del material al molde
- Horno/deshidratador: algunas configuraciones lo precisan.
- Papel film: para facilitar la separación del molde y del material.

Ingredientes:

- Orujo: secado al sol y triturado
- Resina de pino: utilizado como compuesto aglutinante
- Cera de abeja: utilizado como compuesto aglutinante
- Agar Agar: empleado como compuesto gelificante
- Alginato de sodio: empleado como compuesto gelificante
- Glicerina: agregar humedad y aglutinar los compuestos
- Yeso parís: como compuesto aglutinante
- Resina acrílica al agua: como compuesto aglutinante

Sumado al desarrollo de cada propuesta se podrá visualizar un gráfico en donde se evaluará cada propuesta bajo 6 conceptos generales.

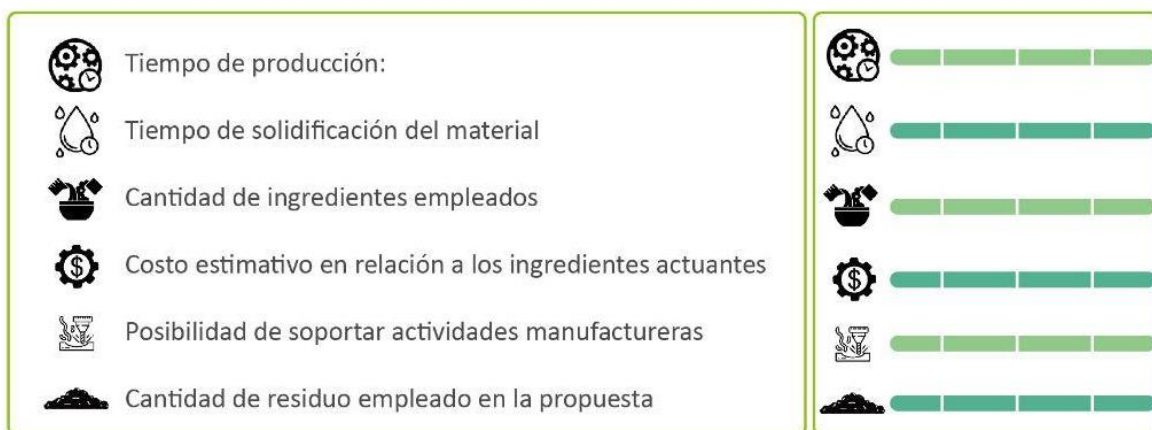


Figura 16: Evaluación de las propuestas. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuesta n° 1 - Resin ORUJ

Resin ORUJ

Propuesta 1



Materiales utilizados

| | |
|---|---|
|  |  |
| Resina de pino - 40gr | Orujo de aceituna - 60gr |

Procedimiento de preparación

- 1- Calentar a fuego mínimo la resina por 10 min hasta el punto de fusión
- 2- Retirar del fuego y agregar el orujo de aceituna
- 3 - Remover hasta homogenizar todo el compuesto
- 4 - Verter en el molde previamente con desmoldante
- 5 - Con un cuchara esparcir el compuestos por el molde

Observación

El orujo al entrar en contacto con la resina hizo una especie de obullición
Los dos materiales se mezclaron sin inconveniente
La solidificación total del material se dio en 1:30 hs
El compuesto se pegó al molde y costo retirarlo

Conclusión

A modo de conclusión es interesante lo fácil que los dos materiales se aglutinan, la solidificación se da de forma rápida, pero se pueden observar ciertas deficiencias en la homogenización del material, se observan muchos espacios con falta de materia en donde una posible solución sería agregar más resina, pero nos estaríamos desviando de nuestras intenciones de diseño. Es un material compacto, es un ambiente medianamente cálido (23° a 25°) el compuesto se vuelve maleable.



Figura 17: Propuesta Resin ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuesta n° 2 - Rece ORUJ

Rece ORUJ

Propuesta 2



Materiales utilizados

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Resina de pino - 20gr | Cera de abeja - 20gr | Orujo de aceituna - 60gr |

Procedimiento de preparación

- 1- Calentar a fuego mínimo la resina y la cera por 10 min hasta lograr fusión
- 2- Retirar del fuego y agregar el orujo
- 3 - Remover hasta homogenizar todo el compuesto
- 4 - Verter en el molde previamente con desmoldante y papel film
- 5 - Con la cuchara esparcir el compuesto cubriendo el molde

Observación

Los dos materiales se mezclaron sin inconveniente.
La solidificación total del material se dio en 2:30 hs.
El desmoldante y el papel film ayudo en la extracción del material
La mezcla de ingredientes con el orujo no provoco ebullición como en Resin ORUJ

Conclusión

A diferencia de resin-oruj presenta una mejora en la homogenización del material, disminuyeron los espacios con falta de materia. El agregado de cera ayudo al emparejamiento de la superficie. El compuesto fue expuesto a diferentes temperaturas ambientes y no mostro cambios en su estructura.



Figura 18: Propuesta Rece ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuesta n° 3 - Algi ORUJ

Algi ORUJ

Propuesta 3



Materiales utilizados



Oroju de
aceituna - 60gr



Agar Agar -
15gr



Alginato de
sodio - 5gr



Glicerna -
10gr



Agua -
250gr

Procedimiento de preparación

- 1- Agrupar todos los elementos en un recipiente y remover hasta homogenizar
- 2- Colocar la mezcla a fuego bajo e ir removiendo por 10 min.
- 3 - Verter en el molde previamente con desmoldante y papel film
- 4 - Enviar a horno convector/deshidratador a 35° por 30 min.
- 5 - Retirar del horno y dejar enfriar a temperatura ambiente.

Observación

El aglutinamiento de los componentes se dio correctamente
Es un compuesto con un alto grado de flexibilidad
Presenta gran rechazo a solidificar

Conclusión

Pasados los 7 días de haber realizado la prueba, el material sigue sin poder solidificar completamente, es posible que la gran cantidad de materiales gelatinizantes sea los causantes. También han ido apareciendo grietas en la superficie. Es un material muy blando y flexible













Figura 19: Propuesta Algi ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuesta n° 4 - AI ORUJ

AI ORUJ

Propuesta 4



Materiales utilizados



Oroju de
aceituna - 60gr



Alginato de
sodio - 5gr



Agua -
200gr

Procedimiento de preparación

- 1- Mezclar el Alginato con agua y dejar reposar por 20hs
- 2- Combinar el oruju con la mezcla de Agua y alginato.
- 3 - Verter en el molde previamente con desmoldante y papel film
- 4 - Enviar a horno convector/deshidratador a 35° por 25 minutos.
- 5 - Retirar del horno y dejar enfriar a temperatura ambiente.

Observación

El aglutinamiento de los componentes se dio correctamente
No es un material completamente rígido
Pasados 7 días de la prueba, el material sigue sin solidificar por completo
Presenta pequeñas rajaduras en la superficie

Conclusión

A comparación de la propuesta Algi-Oruj presenta una homogenización y solidificación superior. Si bien la probeta estuvo al horno unos minutos no logro la solidificar por completo, por lo cual, al aplicarle algún tipo de fuerza (torción, compresión) el material tienen a agrietarse. Sin embargo es interesante la propuesta, ya que con pocos ingredientes se logra un material muchos mas compacto que en la propuesta Algi ORUJ.













Figura 20: Propuesta AI ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuesta n° 5 - Yeso ORUJ

Yeso ORUJ

Propuesta 5



Materiales utilizados



Orujo de
aceituna - 40gr



Yeso paris
- 125gr



Agua -
60gr

Procedimiento de preparación

- 1- Combinar el yeso con el agua y formar una pasta
- 2- Agregar el orujo
- 3 - Verter en el molde previamente con desmoldante y papel film
- 4 - Extraer la muestra del molde a los 15 min.
- 5 - Dejar secar a temperatura ambiente

Observación

El aglutinamiento de los componentes se dio correctamente
Es un material con alto grado de rigidez
La solidificación se dio a las 72hs a temperatura ambiente.
Se puede observar espacios con falta de material.
Acepta procesos de lija y corte.

Conclusión

En primer lugar, hay que aclarar que la propuesta no sigue mucho las expectativas del programa, ya que el porcentaje de orujo es bajo. Es un material compacto y debido a su alto nivel de dureza es frágil a los golpes. Posiblemente con la aplicación de otros tipos de aglutinantes o gelificantes se podrá solucionar el problema de espacios con falta de material y adquirir un aumento de elasticidad.








Figura 21: Propuesta Yeso ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuesta n° 6 - Yeal ORUJ

Yeal ORUJ

Propuesta 6



Materiales utilizados



Orujo de
aceituna - 100gr



Yeso paris
- 100gr



Alginato de
sodio - 5gr



Agua -
50gr

Procedimiento de preparación

- 1- Combinar yeso, alginato de sodio, orujo y remover hasta homogenizar
- 2- Agregar el agua y amasar
- 3 - Colocar la pasta a un molde previamente con desmolde y papel film
- 4 - Compactar la mezcla con una superficie plana para emparejar
- 5 - Extraer la muestra a los 15 min
- 6 - Dejar secar a temperatura ambiente

Observación

El aglutinamiento de los componentes se dio correctamente
El compuesto es una pasta espesa
Es un material con alto grado de rigidez
La solidificación se dio a los 5 días a temperatura ambiente.
Acepta procesos de lija y corte.

Conclusión

En esta propuesta se logra revertir los inconvenientes de la propuesta Yeso ORUJ, el agregado de alginato de sodio definitivamente logra homogenizar el compuesto y agregar elasticidad. Otro factor positivo es el porcentaje de orujo.








Figura 22: Propuesta Yeal ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuesta n° 7 - Almi ORUJ

Almi-ORUJ

Propuesta 7



Materiales utilizados



Orujo de aceituna - 80gr



Yeso paris - 50gr



Almidon de maiz - 30gr



Agua - 90gr



Glicerina - 5gr

Procedimiento de preparación

- 1- Combinar almidón, glicerina, agua (60gr) y remover
- 2- Colocar la mezcla en un recipiente metálico a fuego bajo
- 3- Cocinar hasta lograr una sustancia gelificada muy espesa
- 4 - Combinar la mezcla de almidón con yeso, agua (30gr) y orujo
- 5 - Colocar la pasta a un molde previamente con desmolde y papel film
- 6 - Compactar la mezcla con una superficie plana para emparejar
- 7 - Extraer la muestra a los 15 min
- 8 - Dejar secar a temperatura ambiente

Observación

El aglutinamiento de los componentes se dio correctamente
 El compuesto es una pasta espesa
 Es un material con bajo grado de rigidez
 Mientras solidificaba se fue rasgando
 La solidificación se dio a las 6 días a temperatura ambiente.
 Acepta procesos de lija

Conclusión

A modo de conclusión es interesante el resultado final con respecto a la textura y terminación del compuesto, también la cantidad de orujo es a destacar. Como único inconveniente se pueden observar grandes grietas en el material, donde la rápida extracción del molde (10min) o fallas en la combinación de materiales posiblemente fueron los causantes.



Figura 23: Propuesta Almi ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022


Propuesta n° 8 - Acril ORUJ

Acril-ORUJ


Propuesta 8



Materiales utilizados



Orujo de aceituna - 40gr



Resina acrilica - 140gr

Procedimiento de preparación

- 1- Preparar resina acrílica en un recipiente (100gr polvo mineral + 40gr liquido)
- 2- Remover hasta lograr una mezcla homogénea
- 3 - Agregar el orujo a la resina acrílica
- 4 - Mezclar hasta homogenizar los dos complementos
- 5 - Colocar la pasta a un molde previamente con desmolde y papel film
- 6 - Compactar la mezcla con una superficie plana para emparejar
- 7 - Extraer la muestra a los 15 min
- 8 - Dejar secar a temperatura ambiente

Observación

Costo lograr el aglutinamiento de los componentes
 El compuesto es una pasta muy espesa
 Se dificulta el manejo de la preparación
 La solidificación se dio a las 24hs a temperatura ambiente.
 Acepta procesos de lija y corte.

Observación

En primer lugar, la resina acrílica soporta un bajo contenido de orujo, a medida que se superaba los 40gr de orujo el compuesto se tornaba imposible de homogeneizar. La superficie de la muestra es muy dispareja y presenta grandes espacios con falta de material.

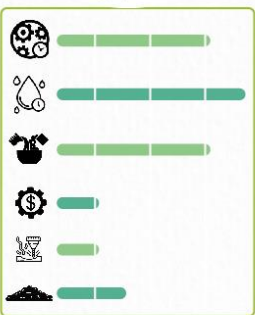


Figura 24: Propuesta Almi ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuesta n° 9 - Acriam ORUJ

Acrialm-ORUJ

Propuesta 8



Materiales utilizados

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
|  |  |  |  |  |
| Orujo de aceituna - 80gr | Resina acrílica - 110gr | Almidón de maíz - 20gr | Glicerina - 5gr | Agua - 60gr |

Procedimiento de preparación

- 1 - Combinar almidón, glicerina, agua (60gr) y remover
- 2 - Colocar la mezcla en un recipiente metálico a fuego bajo
- 3 - Cocinar hasta lograr una sustancia gelificada muy espesa
- 4 - Preparar resina acrílica en un recipiente (70gr polvo mineral + 40gr líquido)
- 5 - Remover hasta lograr una mezcla homogénea
- 6 - Juntar los dos componentes con el orujo
- 7 - Amasar hasta lograr una mezcla homogénea
- 8 - Colocar la pasta a un molde previamente con desmolde y papel film
- 9 - Compactar la mezcla con una superficie plana para emparejar
- 10 - Extraer la muestra a las 3hs
- 11 - Dejar secar a temperatura ambiente

Observación

El aglutinamiento de los componentes se dio correctamente
El compuesto es una pasta espesa
El compuesto se deja manejar con facilidad
La solidificación se dio a los 5 días a temperatura ambiente.
Se observa la presencia de grietas en la superficie
Acepta procesos de lija

Observación

Con este compuesto logramos una gran mejora en relación a los inconvenientes de la propuesta Acril Oruj, el material se dejó aglutinar con gran facilidad y desaparecieron las partes con faltantes de material, se puede observar un compuesto más compacto. Pero negativamente el compuesto tarda mucho en secar sumando a la aparición de grietas en la superficie.



Figura 25: Propuesta Almi ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Conclusión de las propuestas

El primer elemento empleado en esta seguidilla de propuestas fue la resina de pino (Resin ORUJ), la cual logro un buen aglutinamiento, pero se visualizó como negativo grandes irregularidades en la superficie de la muestra, además el material al ser expuesto a temperaturas medias de un hogar tiende a volverse maleable, por ende, queda descartado. A la resina de pino se le sumó la cera de abeja (Rece ORUJ), en donde logro una superficie mucho más pareja que en Resin ORUJ, pero se corroboró que al tacto el compuesto va desprendiendo material, sumado a la imposibilidad de mejorar su superficie ya que no acepta procesos de lijado, pero ende queda excluida.

Como tercera propuesta (Algi ORUJ), se emplearon diferentes tipos de gelificantes naturales, en donde los resultados fueron negativos, ya que el compuesto resultó un material muy elástico y nunca logró solidificar por completo. La cuarta propuesta

denominada Al ORUJ, también incluyó un gelificante denominado alginato de sodio, en donde se obtuvo resultados más positivos, tales como una superficie pareja, un compuesto relativamente compacto y homogéneo, pero negativamente, aunque pasó unos minutos por horno tardó muchos días en solidificar por completo.

En las siguientes tres propuestas se utilizó como elemento común, el yeso paris. Un combinado de yeso, alginato de sodio y glicerina otorgo la propuesta número 6 denominada Yeal ORUJ, la cual presentó un aglutinamiento parejo y homogéneo sumado a una solidificación superior con respecto a las propuestas anteriores. Como propuesta número 7 (Almi ORUJ) se incluyó el uso de almidón de maíz, este compuesto presentó una homogeneización y aglutinamiento destacable, pero negativamente tardó mucho en solidificar sumado a la presencia de grandes grietas en su superficie. Cabe destacar que tanto el material número 6 como 7 no presentaron inconvenientes para lijar y cortar.

En las últimas 2 propuestas llevadas a cabo, se utilizó una resina acrílica al agua no tóxica como aglutinante, la configuración número 8 (Acril ORUJ), logro una homogeneización y aglutinamiento correcto, sumado a una solidificación rápida, pero queda totalmente descartada debido al bajo contenido de orujo que soporta. Como propuesta número 9 a la resina acrílica se le sumó almidón de maíz y glicerina, de esta forma se logró aumentar la carga de orujo al compuesto y de igual forma que el Acril ORUJ la homogeneización, el aglutinamiento fueron bastante positivos, la única desventaja a observar es el tiempo de solidificación. Cabe remarcar el elevado costo de la resina acrílica con respecto a los otros complementos empleados.

Para finalizar esta conclusión, debemos hacer especial mención al tiempo de solidificación de los componentes, se observó que en todas las propuestas en donde el componente orujo predomina, el tiempo total de secado al aire libre es de 5 días mínimo, esto se debe a dos factores, por un lado, si bien se procedió a secar el orujo evidentemente continúa con cierta carga de líquidos, también el agregado de agua en la mayoría de las propuestas interfieren en la solidificación de los materiales, por esta razón y sumado el acotado tiempo de este proyecto se empleó un horno eléctrico convector para acelerar el tiempo de solidificación de algunas muestras, cabe aclarar que las muestras llevadas a horno fueron expuestas a una

misma temperatura (30°) por igual. Otros ítems a considerar es la presencia de grietas en la superficie de los materiales, las cuales predominan en muchas de las propuestas, esto puede ser causado por fallas en las proporciones de aglutinantes y por la rapidez en retirar el material del molde.

Finalmente, luego de esta seguidilla de propuestas se concluye que las configuraciones Yeal ORUJ (propuesta n°6) y Almi ORUJ (propuesta n°7) presentan mayor potencial, se constató que los dos materiales lograron una homogeneización y aglutinamiento superior, presentan una carga de orujo interesante y la solidifican se dio correctamente. Es por esto que estas dos propuestas son elegidas para la siguiente etapa.

Desarrollo de las alternativas

En esta etapa del proyecto lo que se busca es corregir y potenciar ciertos puntos débiles observados en los materiales al momento de configurarlos. Se procederá a realizar una alternativa para cada material seleccionado.

Alternativas Almi2 ORUJ y Alvinic ORUJ

Almi2 ORUJ

Alternativa a Almi ORUJ

En la etapa de propuesta Almi ORUJ presento puntos en contra con respecto a la solicitud, ya que, mientras el material se iba secando comenzaron a emerger grietas por todo el compuesto, por esta razón en esta alternativa se disminuyó el uso de yeso y se aumentó el tiempo de compactación a 3 horas.

Materiales utilizados



Con respecto al procedimiento de preparación de esta alternativa no hubo variantes a la propuesta, salvo la disminución de yeso nombrada anteriormente y el secado se realizó en horno eléctrico convector a 30°

Conclusión final de la alternativa

En conclusión como se puede observar en la imagen de Almi2 ORUJ, se logró disminuir de gran manera el agrietamiento del en la superficie, la disminución de yeso no altero las propiedades originales del material y el secado fue llevado a cabo a través de un horno eléctrico convector a 30° por 3 horas.



Alvinic ORUJ

Alternativa a Yeal ORUJ

En la etapa de propuesta Yeal ORUJ también presento puntos en contra con respecto a la solicitud, no por problemas de agrietamiento, si no que el material presentaba un alto grado de rigidez lo cual lo convertía en un material muy frágil. Para dar respuesta a este problema se disminuyó considerablemente la carga de yeso y se agregó adhesivo vinílico para mejorar el aglutinamiento.

Materiales utilizados



Con respecto al procedimiento de preparación de esta alternativa no hubo variantes a la propuesta, salvo la disminución de yeso nombrada anteriormente, el agregado del adhesivo vinílico y el secado se realizó en horno eléctrico convector a 30°

Conclusión final de la alternativa

En conclusión, positivamente se logró revertir el inconveniente de fragilidad del material, claramente la disminución del porcentaje de yeso logro resolver el problema. También cabe destacar la cantidad de orujo que soporta esta alternativa. Con respecto a la solidificación del material se realizó a través de un horno eléctrico convector a 30° por 1 hora.



Figura 26: Alternativas Almi2 ORUJ Y Alvinic . Fuente: elaboración propia, 2022

Conclusión y selección de Alternativa de material

Finalmente, y a modo de cierre de esta etapa propositiva y configurativa del material se selecciona la propuesta/alternativa Alvinic ORUJ. En esta propuesta encontramos mejor respuesta ante los objetivos planteados en el programa de diseño, con respecto a la carga de orujo presenta un nivel más que satisfactorio (en el programa se plantea un 50% mínimo, acá fue superado), también el nivel de aglutinante logro una homogenización correcta y esto desprenden dos características muy importantes, por un lado, no se visualizan grietas y por otro lado una superficie lisa y pareja. Otros de los puntos importantes en esta propuesta es el tiempo de secado, en donde la alternativa Almi2 ORUJ tuvo que permanecer 3 horas en horno, la alternativa seleccionada Alvinic ORUJ permaneció 1 hora, por último, pero no menos importante el número de ingredientes y procesos en Almi2 ORUJ es mayor que en Alvinic ORUJ. Por estas razones queda seleccionada la alternativa Alvinic ORUJ.

A continuación, podemos observar el material elegido (Alvinic ORUJ) en otra dimensión, un tablón de 170 mm por 300 mm con un espesor de 10 mm, este dimensionamiento se llevó a cabo con la ayuda de la técnica encofrado mediante placas de melanina de 18mm de espesor.

Proceso de encofrado

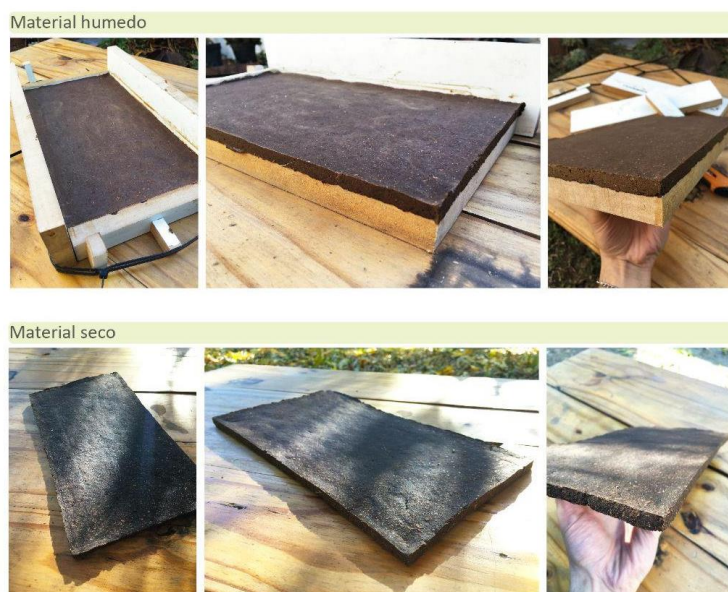


Figura 27: Proceso de encofrado Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Pruebas de actividades manufactureras

Continuado con las comprobaciones del material se procedió a aplicar los procesos de lijado, perforado y calado.

Lijado

El lijado se llevó a cabo con una lijadora manual orbital con una lija grano 240.



Imagen 7: Proceso de lijado Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Calado

El calado del material se llevó a cabo con una sierra caladora manual.



Imagen 8: Proceso de calado Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Perforado

La perforación tipo pasante en el material se llevó a cabo con una perforadora eléctrica manual y se usó una mecha para madera de 10mm.



Imagen 9: Proceso de perforado Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Ponderación de procesos

| Comportamiento del material | | | |
|-----------------------------|------|---------------------------------|-----------|
| | Malo | <div style="width: 80%;"></div> | Excelente |
| | Malo | <div style="width: 40%;"></div> | Excelente |
| | Malo | <div style="width: 70%;"></div> | Excelente |

Figura 28: Comportamiento del material Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Conclusiones sobre los procesos

- Lijado: el material se comporta correctamente, la superficie mejora notablemente al aplicar el proceso, se puede observar cómo adquiere brillo y suavidad. Dos puntos desfavorables es la presencia de cierto nivel de dificultad para lijar y el rápido empaste de la lija.
- Calado: el corte se lleva a cabo con gran facilidad y rapidez. El punto desfavorable es la presencia de cierto desprendimiento del material al borde del calado mientras se realiza el corte.

- Perforado: al igual que en el calado, el proceso se lleva a cabo con gran facilidad y rapidez, pero de la misma forma que en el proceso anterior hay presencia de cierto nivel de desprendimiento de material al borde de la perforación.

Aplicación del material en un producto

Merchandising del fabricante

Durante todo el desarrollo de este proyecto se hizo especial mención a los nuevos tipos de economías no lineales, a la importancia de tener en cuenta todos los aspectos en la producción de algún producto o servicio y a revalorizar los desechos que las industrias generan, siendo este último un tema fundamental en el actuar de cualquier diseñador industrial en la actualidad, es por todo esto sumado al concepto de este proyecto “Cerrando Círculos” se considera muy valioso que los productos diseñados con este material mantengan una relación directa con la industria del aceite de oliva en sí. Por esta razón, se desarrolló un conjunto de elementos que acompañan la comercialización del aceite de oliva. La intención de este conjunto de propuestas es poner al usuario en contacto y dar a conocer como el descarte resultante de la producción del aceite de oliva fueron revalorizados para el desarrollo de productos que en la actualidad acompañan la comercialización de tales aceites.

Cabe aclarar que para el desarrollo de esta alternativa y a modo de seguir experimentado con el material se utilizó la técnica de moldeado, empleando moldes de mdf cortados a láser.

Las propuestas desarrolladas fueron las siguientes:

- 1- Porta logo
- 2- Base para botellas de aceite de oliva
- 3- Estante para comercializar aceites de oliva

Desarrollando las propuestas



Imagen 10: Ingredientes, moldes y pieza. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuestas



Imagen 11: Propuestas de diseño en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022



Imagen 12: Propuestas de diseño en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022



Imagen 13: Propuestas de diseño en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022



Imagen 14: Propuestas de diseño en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022



Imagen 15: Propuestas de diseño en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Porta logo



Imagen 16: Porta logo en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Porta logo es una circunferencia de 65mm desarrollada con el material Alvinic Oruj con un espesor de 9mm. Ha sido pensada para portar el logo, información, etc sobre la marca del aceite (en este caso se colocó el logo perteneciente al concepto de este trabajo).

Base para botellas de aceite de oliva



Imagen 17: Base para botellas en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Propuesta con la capacidad de servir de base para 2 botellas de aceite, la idea fue pensada para contener los derrames de aceite. El diseño presenta una perforación pasante en la parte superior que permite colgar la pieza.

Estante para comercializar aceite de oliva



Imagen 18: Estantes para botellas en Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

La tercer y última propuesta de aplicación de Alvinic ORUJ corresponde a un rectángulo de 230mm x 80mm con un espesor de 9mm. Tal propuesta está pensada para almacenar botellas de aceite de oliva en un contexto de comercialización de las mismas.

Dimensionamiento final del material

Con respecto al dimensionamiento final del material se considera que podría encontrarse tanto en el formato listón como tablón, como anteriormente mencionamos en nuestro programa de diseño, pero para continuar con el desarrollo de la ficha técnica y posteriormente análisis de costos optamos por el tipo tablón con una dimensión final de 200 milímetros por 600 milímetros con un espesor de 10 milímetros. Esta configuración permite por un lado posicionar a Alvinic ORUJ con los diferentes tipos de materiales, sobre todo maderas que se encuentran disponibles en este tipo de dimensionamiento y por otro lado es una configuración que permite optimizar la distribución de cortes.

Alvinic ORUJ

PROPUESTA FINAL



Dimensionamiento del material



Ingredientes del material

Ingredientes empleados para el desarrollo de una tablón de 600 mm x 200 mm x 10 mm



Orujo de
aceituna - 576gr



Yeso parís
- 72gr



Alginato de
sodio - 43gr



Agua -
480gr



Adhesivo
vinílico - 144gr

Consideraciones del material

| | |
|--|-----------------------------|
| Tiempo de producción: | 15 minutos |
| Tiempo de solidificación del material | 6 días (temp. Ambiente) |
| Cantidad de ingredientes empleados | 5 elementos |
| Posibilidad de soportar actividades manufactureras | Corte, perforación y lijado |
| Cantidad de residuo empleado en la propuesta | 68,57 % |

Características morfológicas

| | | |
|--------------|--|--------|
| Rugoso | | Liso |
| Brillante | | Mate |
| Rígido | | Blando |
| Húmedo | | Seco |
| Transparente | | Opaco |

Proceso productivo



Figura 29: Ficha técnica Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

Desarrollo de las etapas del proceso productivo

- 1) Secar: el primer paso de este proceso productivo corresponde con secar el orujo, como ya desarrollamos anteriormente este puede llevarse a cabo a través de horno o al sol, con la diferencia que mediante horno el proceso se acelera.
- 2) Triturar: luego de tener nuestro orujo seco procedemos a tritararlo. En esta etapa de experimento y comprobación se utilizó una procesadora de tipo hogareña, ahora bien, pensado en una producción a mayor escala se propone un molino pulverizador industrial utilizado para la molienda de granos secos, con una capacidad para 8kg.

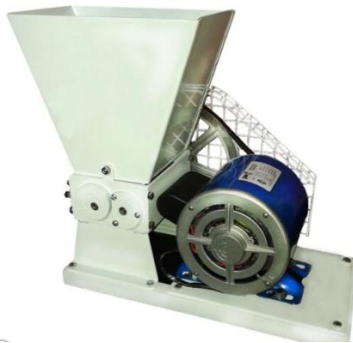


imagen 19: Pulverizadora eléctrica. Fuente:Cibart, 2022, <https://o11.me/Tt9pl>

- 3) Combinar: con respecto a esta etapa del proceso se refiere a juntar todos los elementos que conforman al material. Una vez combinados se deben amasar hasta lograr una mezcla homogénea.
- 4) Moldear: Una vez lograda la mezcla homogénea se debe pasar a un molde para lograr la dimensión requerida. En esta etapa de experimentación se implementó la técnica encofrada a través de tablas de melamina como podemos observar en las imágenes expuestas anteriormente, ahora bien, pensado en una producción a mayor escala tendríamos que recurrir a moldes de otro material como acero, aluminio, etc que nos permitan realizar más piezas sin estropearse el molde.
Una vez colocado el material en el molde es necesario prensar el mismo contra el molde para lograr, por un lado, la distribución pareja del material por todo el molde y por otro lado para compactar el material.
- 5) Secado: luego de 15 minutos de haber prensado el material en el molde, se retira y se pone a secar, con respecto a esta parte del proceso cabe aclarar que se puede

realizar de manera natural, dejando el material a la intemperie, o se puede acelerar el proceso colocando el material en un horno a 30° por un lapso de una hora.

Desarrollo y análisis de costos

Con respecto al desarrollo y análisis de los costos se tomará como referencia la dimensión del material detallada en la ficha técnica: 600x200x10 (mm).

En la siguiente tabla se visualiza precios mayoristas de las diferentes materias primas involucradas en el proceso. Con respecto a los servicios y/o impuestos tales como alquiler, luz, seguros, agua etc no serán incluidos ya que la producción de este producto compartirá las instalaciones con la planta productora de aceite de oliva. Por último, con respecto a los costos de mano de obra se utilizó como referencia el monto de un operario perteneciente a la producción de aceite de oliva.

| COSTOS ALVINIC ORUJ | | | |
|--|--------|------|-------------|
| Precios de los ingredientes actuantes (materia prima) | | | |
| Producto | Unidad | Cant | Precio |
| Orujo de aceituna | gr | 100 | \$ - |
| Yeso paris | gr | 100 | \$ 15,00 |
| Alginato de sodio | gr | 100 | \$ 1.024,00 |
| Agua | gr | 100 | \$ - |
| Adhesivo vinílico | gr | 100 | \$ 9,50 |
| Proceso productivo (mano de obra) | | | |
| Producto | Unidad | Cant | Precio |
| Operario | hora | 1 | \$ 680,00 |

| Costos dimensionamiento 600x200x10 (mm) | | | |
|--|--------|------|-----------|
| Producto | Unidad | Cant | Precio |
| Orujo de aceituna | gr | 576 | \$ - |
| Yeso paris | gr | 72 | \$ 10,80 |
| Alginato de sodio | gr | 43 | \$ 294,00 |
| Agua | gr | 480 | \$ - |
| Adhesivo vinílico | gr | 144 | \$ 13,68 |
| Proceso productivo (mano de obra) | | | |
| Producto | Unidad | Cant | Precio |
| Operario | hora | 1/4 | \$ 170,00 |

| COSTO TOTAL | | |
|----------------------|------|-----------|
| Producto | Cant | TOTAL |
| Tablón 600x200x10 mm | 1 | \$ 489,48 |

Figura 30: Desarrollo de costos de Alvinic ORUJ. Fuente: elaboración propia, 2022

El costo total nos arroja un total de **\$489,48** por un tablón de 600x200x10 (mm).

Para poder hacer una comparación con antecedentes que se encuentran en la actualidad en el mercado se calculó el precio por metro cuadrado, **\$4.079 el metro cuadrado de Alvinic Oruj.**

Comparación con antecedentes comerciales

Tablero alistonado de pino: **\$2.551 el metro cuadrado**



Imagen 20: Tablero de pino. Fuente: MercadoLibre, <https://acortar.link/DOZ99w>

Tablero alistonado Eucalipto Gradis: **\$6.955 el metro cuadrado**



Imagen 21: Tablero de eucalipto. Fuente: MercadoLibre, <https://acortar.link/BfHKlJ>

Conclusión

Luego de investigar los precios de los tableros comerciales existentes en el mercado, en este caso el tablero alistonado de pino ($\$2.551 \text{ m}^2$) y el tablero alistonado de eucalipto ($\$6.955 \text{ m}^2$) podemos observar que el metro cuadrado de Alvinic Oruj ($\$4.079 \text{ m}^2$) nos arroja un dato alentador, si bien, se comprende que el precio fijado para Alvinic es un costo y en relación a los otros tableros faltaría sumarle algunos ítems para lograr el precio final de venta al público, hay que destacar que el costo de mano de obra se dividió en una sola pieza, por ende si se llevan a cabo más piezas el costo final va a disminuir. En conclusión, el precio de $\$4.079$ por metro cuadrado se encuentra bastante aceptable y competitivo frente a los antecedentes del mercado.

Evaluación y conclusión

Este proyecto nace de un objetivo general, poder desarrollar un nuevo material a partir de residuo/scrap producido por las industrias. A raíz de esto, fue seleccionada la industria del aceite de oliva como modelo a investigar y analizar.

En la primera etapa de este proyecto de fin de grado, surge la necesidad de entrar en contacto con este tipo de industria, el cual, hasta el momento desconocía en su totalidad. Para tal cometido se recurre a fuentes informativas tales como revistas, libros, manuales, tesis, todo relacionado con la producción de la aceituna, en donde cabe destacar el gran aporte por parte del Consejo Oleícola Internacional, el cual en su página web brinda múltiples documentos relacionados con la industria de la aceituna. Llevando a cabo el análisis de toda la información recabada, se logró diferenciar los dos productos que encabezan esta industria, las aceitunas de mesa y el aceite de oliva, siendo este último el producto elegido para analizar en profundidad.

Con respecto a la producción de aceite de oliva, luego de investigar y analizar detalladamente el proceso de producción llamó la atención el porcentaje de residuo que esta industria deja, las fuentes consultadas y conversaciones informales establecidas con los productores indicaron que el porcentaje de residuo en relación al peso total alcanza el 90%, siendo esta una cifra que realmente me impactó.

A modo de seguir investigando y conociendo el contexto provincial de la actividad productiva, se llevó a cabo una encuesta destinada a productores de aceite de oliva oriundos de la provincia de Córdoba - Argentina. Si bien, el número de respuesta no fue alentador, si lo fue la calidad, ya que se obtuvo información de productores de dimensiones medianas y grandes. Esta encuesta sirvió para remarcar dos temas importantes, por un lado, corroborar el porcentaje de residuos que la investigación nos había arrojado y por otro lado conocer qué estaban haciendo las industrias con este residuo. En relación a este último interrogante, las industrias no le dan ningún tipo de aprovechamiento, únicamente lo descartan como abono. A raíz de esta encuesta, se pudo visualizar las proporciones del descarte y el valor que se puede obtener de esa acción.

Posterior a la encuesta realizada, se llevó a cabo la búsqueda y análisis de antecedentes, esta etapa no fue realizada de manera azarosa, ya que fueron seleccionados antecedentes que estén desarrollados en base a residuos orgánicos y que únicamente utilicen ingredientes no tóxicos/naturales. En relación a lo recabado en esta etapa del proyecto, resultó de mucha utilidad ya que se pudo observar procesos productivos utilizados en la creación de dichos materiales, diferentes tipos de materiales naturales actuantes y por último una fuerte intención de afianzar lazos con conceptos como sustentabilidad, eco friendly, economía circular, entre otros.

Para concluir toda esta etapa de investigación y análisis se llevó a cabo el programa y el concepto de diseño donde quedaron plasmados los condicionantes y las intenciones de este proyecto. Como concepto quedó seleccionada la fase “Cerrando Círculos” ya que:

Desde este proyecto se busca cerrar el círculo de la industria del aceite de oliva, revalorizando el residuo que esta genera para incluirlo en el diseño de un nuevo material a partir de distintos tipos de combinaciones con ingredientes naturales/no tóxicos. (Mauricio Tachdjian, 2022. Pág: 32)

Posteriormente comenzó la etapa de generación de propuestas, tanto los procesos como los ingredientes actuantes respondieron directamente al programa de diseño y al concepto elaborado con anterioridad. Uno de los primeros ítems a tener en cuenta en este proceso de alternativas fue la obtención y preparación del orujo (desechos del aceite de oliva), cabe mencionar que tal residuo fue otorgado por uno de los productores participantes de la encuesta, el cual muy amablemente ofreció una bolsa con aproximadamente 60 kg de orujo recién desechado. En primer lugar, se procedió a extraer cierto porcentaje líquido del orujo, en donde se empleó el uso de un horno eléctrico y por otro lado la energía natural que nos brinda el sol, en donde a modo de conclusión satisfactoriamente el resultado fue similar.

La elaboración de alternativas fue variada, dentro de los ingredientes utilizados encontramos gelificantes, aglutinantes, resinas, pegamentos, minerales, ceras todo de origen natural y no tóxicos. Cabe destacar en esta etapa del proyecto la ayuda de la biblioteca de materiales Materium (<https://materiom.org/about>), la cual resultó una fuente

inagotable de diferentes combinaciones de ingredientes naturales para llevar a cabo nuevos materiales.

Con respecto a las diferentes alternativas realizadas, presentaron diferentes propiedades tales como tiempo de solidificación, posibilidad de mecanizado, elasticidad, cantidad de ingredientes actuantes y porcentaje de orujo siendo este último un condicionante determinante para la selección de la propuesta final.

La propuesta seleccionada denominada Alvinic ORUJ resultó un combinado de alginato de sodio, yeso parís, cola vinílica, agua y orujo de aceituna. Dentro del conjunto de alternativas fue la que respondió de mejor manera a los condicionantes planteados en el programa de diseño.

Con respecto a las configuraciones dimensionales, en primer lugar, todas las alternativas desarrolladas fueron presentadas en tipo cápsula de Petri, un círculo de 100 mm de diámetro con un espesor de 9 mm. Luego la alternativa seleccionada Alvinic ORUJ, se configuró en un rectángulo de 300 mm por 160 mm con un espesor de 9 mm, el método utilizado para llevar a cabo tal dimensionamiento fue la técnica de encofrado, pudiendo aplicar presión sobre su superficie y compactando el material, cabe aclarar que el proceso de secado fue llevado a cabo mediante un horno eléctrico por el lapso de una hora a 30 grados centígrados, ya que el clima (otoño - invierno) predominante en el periodo de prueba ralentizaba el tiempo de solidificación y debido a los acotados tiempos se precisó una técnica que acelere el proceso para poder llevar a cabo más pruebas.

A modo de seguir experimentando se empleó la técnica de moldeado del material a través de unos moldes diseñados en mdf para generar propuestas de “merchandising del fabricante”. Cabe mencionar que estas propuestas completaron su solidificación al aire libre en un lapso de 4 días.

Durante todo el proyecto se buscó que tanto las técnicas/artefactos como los ingredientes actuantes sea de uso común, posibilitando la producción de este material de una forma sencilla, sin sumar inconvenientes, esto abre un abanico de posibilidades para los productores, ya que les permitiría llevar a cabo un material en las mismas instalaciones de la organización sin necesidad de trasladar el residuo, impactando positivamente en el costo final del material en cuestión. En parte esto es uno de mis principales objetivos en relación a este trabajo, que las industrias puedan mirar hacia adentro, analizar su cadena productiva y ser conscientes de que seguramente existen innumerables desechos que pueden ser

revalorizados para nuevas aplicaciones, sin dejar de lado la oportunidad de generar ingresos. De esto se trata cerrar el círculo y en cierta forma la economía circular, concepto tan nombrado en este trabajo.

Con respecto al material, si bien no se encuentra en su “máxima performance” debido al acotado tiempo para desarrollar este trabajo, considero que es un punto de partida bastante acertado y con un fuerte potencial para seguir experimentando y mejorando.

A modo de cierre, no quiero dejar de mencionar cómo me impactó la temática elegida para trabajar, si bien durante todo el cursado de la carrera me sentí atraído por temas como la sustentabilidad, responsabilidad social, nuevas economías, reciclaje, nuevos materiales, entre otros, en este trabajo logre un acercamiento mayor y concluyó este proyecto con el convencimiento de que como diseñadores industriales tenemos las herramientas adecuadas para contribuir en la transformación de las prácticas productivas de consumo que tanto han y siguen perjudicaron nuestro medio.

Referencias bibliográficas

- Redacción Interempresas. (2022) Evolución de la producción olivícola en Argentina. Recuperado de: <https://www.interempresas.net/Produccion-Aceite/Articulos/381865-La-produccion-de-aceite-de-oliva-en-Argentina-y-su-apuesta-por-la-calidad.html>
- Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria - Argentina. (2017) Reutilización de residuos sólidos y semisólidos del proceso de extracción de aceite de oliva como enmienda orgánica de suelos. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_reutilizacion_de_ro_como_enmienda_organica_de_suelos.pdf
- Clara García Cebrián. (2014). Análisis de los principales países exportadores de Aceite de Oliva en la Unión Europea. Recuperado de: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/42419/garcia%20cebrian%20clara%20tr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barranco, D. (2000). Catálogo mundial de variedades de olivos. Recuperado de: <https://www.internationaloliveoil.org/?lang=es>
- Blazquez Martinez, JM. (1996). La Enciclopedia Del Olivo. Recuperado de: <https://www.internationaloliveoil.org/?lang=es>
- Redacción Directo del olivar. (s.f.). Los tipos de aceite de oliva. Recuperado de: <https://www.directodelolivar.com/tipos-de-aceite-de-oliva/>
- Redacción Cinco Olivas. (2018). El alpechín, el orujo y el alperujo. Recuperado de: <https://www.cincolivas.com/blog/el-alpechin-el-orujo-y-el-alperujo/>
- Daniel Stagno. (2020). Economía circular, ciudades circulares: una alternativa sostenible para América Latina y el Caribe. Recuperado de: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/ciudades-circulares-economia-circular-sostenibilidad-urbelac-europa-america-latina-caribe/>
- Paloma Cortina. (2021). Reolivar: cómo fabricar biomateriales con huesos de aceituna. Recuperado de: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/reolivar-huesos-de-aceituna/>
- Cristina Revenga Palacios. (2020). Re Olivar, una nueva vida para los huesos de aceituna a través de juguetes y muebles. Recuperado de: <https://www.mercacei.com/noticia/52891/actualidad/re-olivar-una-nueva-vida-para-los-huesos-de-aceituna-a-traves-de-juguetes-y-muebles.html>
- Redaccion Licht. (2021). De la uva a la fuente de luz. Recuperado de: <https://www.lichtnet.de/von-der-traube-zur-lichtquelle/#.Yn-qjMJQB>
- Milton. Rodgers. (2011). Diseño de productos. Promopress
- Gerardo Rodríguez. (s.f.). Manual de diseño industrial. Litoarte

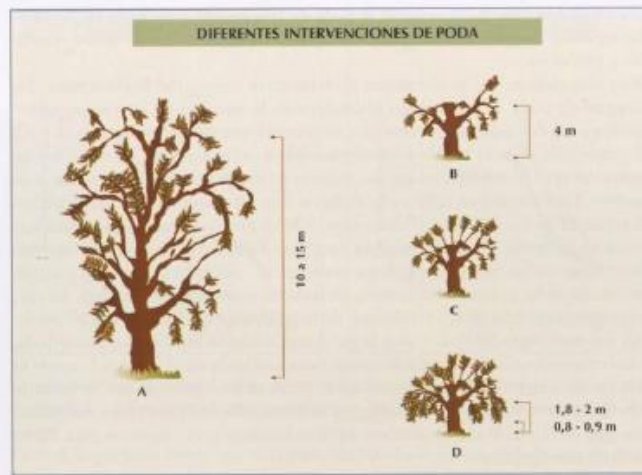
Anexos

Anexo 1: Recolección y métodos de recolección de las aceitunas.

Blazquez Martinez, JM. (1996). La Enciclopedia Del Olivo. Madrid España: Plaza & Janes Editores.

ENCICLOPEDIA MUNDIAL DEL OLIVO

FIGURA 33. Esquema de las diferentes intervenciones de poda necesarias para el rejuvenecimiento de un olivo típico de las zonas cálidas mediterráneas, olivo que presenta una baja relación hoja-madera y una altura de copa excesiva, que dificulta la recolección de las aceitunas, así como la aplicación de cuidados culturales (A). Mediante una severísima intervención de poda (B), puede llegarse en un periodo de 4-5 años a obtener árboles rejuvenecidos y fáciles de explotar económicamente (D). Para ello es necesario seleccionar, 2 o 3 años después de la primera poda las ramas (C) que constituirán el nuevo esqueleto del olivo rejuvenecido (Fontanazza, 1983).



Los ensayos han mostrado en general unos resultados muy prometedores, sobre todo en olivar de regadío. Como ejemplo se dan los datos de un ensayo de trece años de duración (figura 35) realizado en Jaén (España), donde la producción media de los olivos podados mecánicamente ha superado las cosechas de los árboles en los que se ha podado manualmente en la forma habitual en la zona.

Los trabajos de investigación realizados (Pastor y col., 1991) nos permiten afirmar que el sistema de poda mecánica propuesto puede ser un método viable en las siguientes situaciones: a) en la poda de producción durante el período adulto-joven, como sustituto de la poda manual de producción; b) en olivares intensivos para adaptar su volumen de copa al óptimo productivo y para ampliar el espacio entre olivos hasta hacer posible el paso de la maquinaria, mejorando la aireación e iluminación, y c) en podas severas de rebaje para rejuvenecer olivares intensivos envejecidos debido a las altas producciones y al exceso de volumen.

Las intervenciones de poda mecánica deben ser severas, dejando períodos de tiempo de tres o cuatro años sin intervenir, para reconstituir de nuevo el árbol y aprovechar productivamente los crecimientos vegetativos que se producen como consecuencia de los cortes realizados con la máquina. Es imprescindible alternar la poda mecánica con elementales intervenciones manuales en el interior del árbol, aclarando la copa y evitando llegar a situaciones límite en las que el olivo puede acumular grandes cantidades de chupones, tocones y madera muerta, que hacen al árbol improductivo en tanto que no se eliminen.

Sin embargo, el sistema es poco viable en plantaciones adultas sometidas al proceso de rejuvenecimiento, debido al escaso poder de brotación de las ramas envejecidas.

LA RECOLECCIÓN

La recolección es una de las operaciones de mayor transcendencia en el cultivo del olivar porque una acertada elección de la forma y del momento de efectuarla influye en la cantidad y en la calidad de la cosecha del año, en el coste de producción y en las cosechas venideras. Son muchos los factores a considerar y hay que conjugarlos de forma armónica para obtener un resultado satisfactorio, encaminado a conseguir los objetivos siguientes:

– Los frutos deben contener la mayor cantidad de aceite.

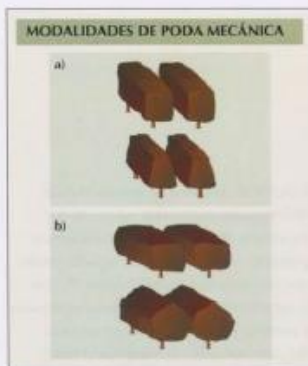


FIGURA 34. Modalidades de realización de los cortes de poda mecánica en olivar con ayuda de la podadora mecánica de discos. Cortes sobre las caras laterales del árbol, con mayor o menor inclinación (A), o cortes de rebaje en altura de la copa, paralelos a la superficie del suelo, o con una cierta inclinación para mejorar la iluminación (B).



- El aceite obtenido debe ser de la mejor calidad. En aceituna de mesa, la calidad del fruto estará en función de las exigencias del proceso tecnológico y, sobre todo, del tamaño.
 - El olivo debe sufrir daños mínimos, de modo que no se perjudiquen las futuras cosechas.
 - El coste global de la operación debe ser lo más reducido posible.
- A veces hay que optar por una solución de compromiso que comparta la mayor parte de los objetivos propuestos.

CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DEL MOMENTO ÓPTIMO DE RECOLECCIÓN

Formación del aceite

El período en que se llega al máximo peso de aceite en los frutos puede ser identificado por algunos hechos fácilmente controlables:

- La coloración externa de las aceitunas. La desaparición de las aceitunas verdes y/o el máximo porcentaje de aceitunas en enero sitúa el momento.
- La coloración de la piel y la penetración del pigmento en la pulpa. Se han establecido algunos índices de madurez con arreglo a este criterio, entre ellos el propuesto por la Estación de Olivicultura de Jaén (Ministerio de Agricultura español, 1976).
- El seguimiento de la relación existente entre los pesos de aceite y de materia seca. Este parámetro evoluciona de forma similar al peso de aceite contenido en las aceitunas. Cada cultivar ofrece valores característicos que permiten conocer el estado de madurez de los frutos.
- El seguimiento directo del peso de aceite en un determinado número de aceitunas.

La calidad del aceite está relacionada con la composición de la fracción saponificable, que se modifica durante el período de madurez, y, sobre todo, de la fracción insaponificable, cuyos componentes dan valores máximos, o mínimos, cuando predominan las aceitunas en enero (Fiorino y Nizzi, 1991; Ben Salah y col., 1986; Ueeda y Frías, 1985; Montedoro y Garofolo, 1984).

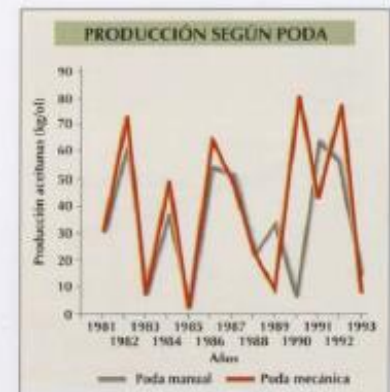


FIGURA 35. Evolución de las producciones obtenidas en un ensayo de poda realizado en Mengibar (Jaén) en un olivar adulto tradicional en el periodo 1981-1993 en el que se compara la poda manual tradicional bianual y la poda mecánica bianual realizada con podadora de discos, complementada a partir de 1988 con intervenciones manuales con motosierra, cada cuatro años, en las que se eliminan chupones y madera seca en el interior del árbol.

Recolección de aceituna «vareo». Las aceitunas se derriban sobre mallas extendidas bajo los olivos para interceptar el fruto recogido.





FIGURA 36. Influencia de la época de recolección sobre la evolución de las yemas del año siguiente.

Se configura un momento crítico de recolección (MCR) cuando en el olivo han desaparecido las aceitunas verdes y la mayor parte se encuentran en envero (Civantos y col., 1992).

Caída natural de las aceitunas

La caída natural es consecuencia de la madurez. Los distintos cultivares presentan un comportamiento específico, en el que influyen también las condiciones meteorológicas de cada campaña (Fiorino y col., 1975; Civantos, 1983). La abscisión de los frutos se debe a la formación de una capa que se manifiesta al aproximarse la maduración. Se puede incidir artificialmente en un rápido desarrollo de esta capa con la aplicación de algunos productos químicos que liberan etileno (Alsol, Ethrel, etc.). Los productos abscisores reducen la fuerza de resistencia al desprendimiento (FRD) de las aceitunas, a la vez que producen un incremento de la caída de las hojas. El efecto del etileno en la defoliación se prolonga entre uno y tres meses después de la aplicación y causa interferencias en la diferenciación de yemas de flor, dando lugar a una reducida floración en la campaña siguiente (Lavee, 1976).

Conforme avanza la maduración, la FRD disminuye de forma natural existiendo una clara correlación con el aumento de la caída (Ministerio de Agricultura, España, 1976; Porras, 1987). Cuando se sobrepasa el MCR aumenta la probabilidad de que las aceitunas caigan al suelo con el consiguiente detrimento en la calidad de los aceites, de pérdidas de frutos y de encarecimiento de la recolección.

Influencia de la fecha

de recolección en la producción de años sucesivos

El momento en que se realiza la recolección y el método empleado tienen repercusión en las producciones de los años siguientes según demuestra la experiencia oleícola y se ha puesto de manifiesto por numerosos investigadores. La recolección por vareo en épocas tempranas produce disminución de cosecha en las siguientes campañas; estos efectos negativos están muy relacionados con el peso de los ramos que se derriban (cuadro 10). En la recolección temprana, los olivos recolectados con vibrador dan en la campaña siguiente mayor producción que los recolectados por vareo (Humanes y col., 1977).

Cuando la recolección se retrasa apreciablemente con respecto al MCR, se producen otras interferencias en la fisiología del olivo, en la acumulación de reser-

| CUADRO 10 INFLUENCIA DE LA ÉPOCA Y DE LOS MÉTODOS MANUALES DE RECOLECCIÓN EN LA COSECHA DE LAS SIGUIENTES CAMPAÑAS Promedio de seis campañas (1972-1978), cv Pical | | | |
|---|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Tratamiento | Producción md. kg/ol | Ramones derribados kg/ol | Relación Ramón/aceituna % |
| Vareo (diciembre) | 25,28 b | 4,50 a | 17,80 |
| Vareo (enero) | 30,11 a | 4,85 a | 16,11 |
| Vareo (febrero) | 31,81 a | 4,20 a | 13,20 |
| Ordeño (diciembre) | 31,56 a | 1,95 b | 6,18 |
| Ordeño (enero) | 29,12 a | 1,35 b | 4,64 |
| Ordeño (febrero) | 31,30 a | 0,99 b | 3,16 |

Los valores seguidos de letras diferentes difieren con significación estadística (5 %).
La recolección de diciembre se realiza dos semanas antes del MCR.
La recolección de enero es dos semanas después del MCR.
La recolección de febrero, seis semanas después del MCR.

Fuente: Civantos y col., 1991.



vas de nutrientes o en la diferenciación floral, con una importante reducción de yemas de flor (Herruzo y col., 1975) (figura 36), que se traduce en una merma de cosecha (Humanes y col., 1976), tal como indica el cuadro 11.

Después de analizar los principales aspectos que inciden en el momento de la recolección de aceitunas para aceite, todo parece indicar que, efectuada en el MCR, se consiguen la mayor parte de los efectos beneficiosos propuestos. Es conveniente no demorar la iniciación para que la mayor proporción de los frutos se recolecten en una época idónea y que no se retrase más allá del momento en que la caída de frutos al suelo empieza a ser notable, impidiendo obtener aceites de calidad.

Época de recolección para la aceituna de mesa

Para las aceitunas en verde la recolección se efectúa cuando comienza a cambiar el color desde un verde hoja hacia un verde amarillento o ligeramente dorado. Debe concluir al comenzar a aparecer las manchas violáceas en el epicarpio. Si las aceitunas se van a tratar para ser consumidas en negro, la recolección puede extenderse hasta entrado el período de invierno, antes de que se eleve el contenido en aceite o la pulpa pierda firmeza y, desde luego, antes del período de heladas. En las aceitunas que se recolectan y consumen en negro, la recolección debe comenzar cuando las aceitunas están completamente coloreadas entre violeta y negro azabache, sin que se ablanden por las heladas o por el avanzado estado de madurez.

MÉTODOS DE RECOLECCIÓN

Tradicionalmente la recolección de las aceitunas se ha hecho por métodos manuales. El coste de la mano de obra, la dificultad para disponer de la necesaria en la época adecuada en algunas regiones oleícolas, lo duro del trabajo o la oportunidad de realizarlo son algunas de las razones que han motivado la búsqueda de nuevos sistemas, generalmente por la vía de la mecanización. En el último lustro del siglo xx coexisten unos y otros métodos, siendo conveniente hacer una revisión de los más utilizados y de sus innovaciones.

Métodos manuales

- Cogida o derribo de las aceitunas del árbol

La cogida manual cuidadosa, conocida como «ordeño» es el método más antiguo y más inocuo para el árbol y para las aceitunas. Los obreros situados alrededor del olivo van desprendiendo las aceitunas sobre recipientes que portan ellos mismos o sobre mallas o redes colocadas en el suelo. Para alcanzar las partes



| Fecha de recolección | Producción 1976-1977 |
|----------------------|----------------------|
| | kg/olivo |
| 5 noviembre 1975 | 33,8 A |
| 10 diciembre 1975 | 34,0 A |
| 13 enero 1976 | 36,0 A |
| 27 abril 1976 | 5,7 B |

Los valores seguidos por letras distintas difieren con significación estadística (5 %).

Fuente: Departamento de Olivicultura de Córdoba. Tenaire de Valenzuela et al. 1977.

Detalle del cabezal de un vibrador multidireccional de troncos empleado en la recolección mecánica de la aceituna.



Anexo 2: Proceso de extracción del aceite de oliva.

Blazquez Martinez, JM. (1996). La Enciclopedia Del Olivo. Madrid España: Plaza & Janes Editores.

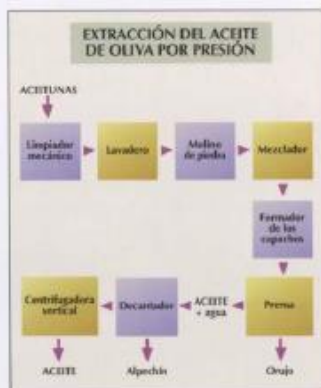


FIGURA 2. Extracción del aceite de oliva por presión.

Como prueba de la importancia de las transformaciones habidas, con frecuencia, se observan alteraciones de cierta importancia, por ejemplo, a nivel de los componentes menores.

En cualquier caso, es preferible recoger las aceitunas lo antes posible, evitando que se mezclen con el terreno y conservarlas no en montones, sino en contenedores ventilados que formen capas de unos 25 cm.

Como ya se ha señalado esta práctica es poco costosa por lo que se refiere al espacio y beneficiosa a efectos de la conservación.

Cualquier otro tipo de conservación (en soluciones acuosas, con tratamientos diversos, en atmósferas inertes, en frigoríficos, etc.) resulta inaplicable, en parte por razones técnicas y en parte por los costes que de ella se derivan, pero sobre todo, con objeto de preservar la calidad.

MECÁNICA OLEÍCOLA

Como en cualquier otro producto oleaginoso, la extracción del aceite plantea el problema básico de la rotura de las células oleíferas, a fin de que las vacuolas puedan expandirse y coalescer en gotas de mayores dimensiones.

En la tecnología del aceite de oliva, este principio adopta aspectos peculiares y presenta ciertas dificultades derivadas tanto de la estructura del fruto como de la notable cantidad de agua presente.

Al igual que para otros tipos de tecnologías extractivas, la materia prima, en este caso un fruto, debe prepararse y acondicionarse a través de una serie de fases, aparentemente mecánicas pero, en realidad, complejas por muchos aspectos. De su correcta ejecución depende la calidad final del aceite, siempre en el caso de que la materia prima sea de buena calidad (figura 2).

La preparación tanto cualitativa como cuantitativa está ligada al rendimiento que se obtenga por medio físico.

EL LAVADO Y SUS ASPECTOS

Esta operación es importante para eliminar materias extrañas, tanto derivadas de la planta (hojas, ramitas, etc.) como del terreno (tierra, etc.) o de los tratamientos con cualquier tipo de fitofármaco (figura 2). La calidad del agua es evidentemente importante por la posible presencia de contaminantes.

Es desaconsejable el uso de detergentes, aunque pudieran resultar útiles desde algún punto de vista, ya que hay que suponer que su eliminación completa podría resultar difícil, dada su naturaleza lipófila.



Molino de aceite ancestral.



EL TRITURADO Y SUS ASPECTOS

Este tratamiento es bastante importante tanto en sentido químico como físico, ya que el aceite, antes protegido dentro de la célula oleífera, se pone ahora necesariamente en contacto íntimo con los otros componentes de la misma y de otras partes del fruto, con su carga enzimática.

Antiguamente, la operación se realizaba por medio de un sistema de cilindros que giraban sobre una cuba con una base pétreo que funcionaba como contenedor de la pasta; un rudimentario sistema de avance, formado por unas aletas metálicas, permitía la mezcla y el transporte de la pasta hacia la salida (figura 3). El material de construcción, la piedra, fue reemplazado posteriormente por estructuras metálicas, no siempre con ventajas para la calidad del producto final, sobre todo con algunas variedades de aceitunas.

También se utilizan trituradores de martillos, pero éstos, pese a ser muy prácticos y económicos, presentan ciertos inconvenientes, por lo que se refiere a la calidad del aceite (figura 3).

En la fase de triturado se producen importantes transformaciones, sobre todo en los componentes más lábiles frente las enzimas hidrolíticas; por ejemplo, algunos principios amargantes o pungentes experimentan hidrólisis que mejoran la calidad del aceite si la operación se realiza de forma que se eviten otras acciones hidrolíticas más intensas, identificando mediante diversos intentos el tiempo exacto de triturado, diferente para cada tipo de aceituna.

De acuerdo con lo dicho, la hidrólisis de los glucósidos precursores es condición necesaria para hacer solubles los fenoles complejos (componentes menores polares).

Estos mismos aspectos están presentes en la fase siguiente de mezclado, que tiene por objeto uniformar la pasta, pero, sobre todo, provocar la coalescencia de las gotitas de aceite para formar otras de mayores dimensiones que, evidentemente, son menos proclives a experimentar los ataques enzimáticos.

En ambas fases, la duración de las operaciones es decisiva para la calidad del aceite y debe adaptarse, basándose en la experiencia, a los distintos casos posibles de frutos.

En el mezclado, el aumento de la temperatura, por medio del intercambio de calor con agua caliente, favorece las operaciones y los rendimientos; como límite de temperatura se señalan 25-30 °C. Existen varios tipos de mezcladores, basados generalmente en el concepto de láminas giratorias en el interior de un cilindro metálico que proceden al mezclado y al avance de la masa por medio de un movimiento lento (unas 20 revoluciones por minuto).

En todos estos procesos, cuando se utilizan metales, se producen contaminaciones (y disoluciones) que tienden a aumentar el contenido de prooxidantes (principalmente hierro).

EXTRACCIÓN POR PRESIÓN

La separación de los componentes de la pasta se puede efectuar de varios modos, que se indican seguidamente; el instrumento más antiguo, que aún se utiliza a pesar de la evolución mecánica, es la prensa (Moreno Martínez, 1964; Petruccioli, 1975; Di Giovacchino, 1988).

Preparación para la extracción

El procedimiento es discontinuo; está constituido por varias fases, unas preparatorias del prensado y otras posteriores a éste, y en su conjunto resulta bastante laborioso, costoso desde el punto de vista de la mano de obra y abierto a posibles contaminaciones del ambiente si no se ha hecho una limpieza perfecta.

En la práctica, las prensas modernas, tal como se han ideado, trabajan sobre una «carga» o pila formada por estratos de pasta y de tejido apto para sujetarla y constituido antiguamente por fibra vegetal (coco o esparto) y ahora de nilón.

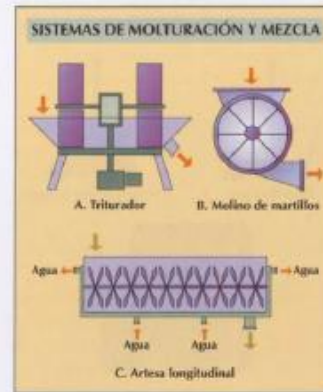


FIGURA 3. Sistemas de molienda y mezcla.





FIGURA 4. Prensa hidráulica.

La carga, preparada aparte, se transfiere al sistema hidráulico y se va aplicando la presión gradualmente hasta alcanzar valores del orden de 400-500 kg/cm². El aceite y el agua pueden salir por los bordes o bien por un canal central (figura 4).

A la operación de extracción sigue el desmontado de la «carga», cuyos componentes, excluido el orujo, retornan a la cabeza del sistema.

El aceite extraído de la prensa puede separarse por decantación espontánea o por centrifugación, en centrifugadoras verticales que originan la fase acuosa (alpechín) y el aceite.

Según el grado de separación, se pueden dar al aceite diversos aspectos, desde el perfectamente límpido hasta el opalescente y el turbio, en función de las preferencias de la clientela.

Conviene mencionar el hecho de que la presencia de partículas que hacen turbio al aceite siempre va acompañada de una carga enzimática que hace al aceite menos estable y menos conservable.

Conservación y almacenamiento

El aceite depurado del alpechín se conserva, en general, durante algún tiempo, sobre todo donde los centros de producción tienen capacidad elevada o donde el aceite se entrega al almacenista.

Cuando se trate de aceite virgen que se vende como tal, la conservación adquiere una gran importancia para mantener intacta la calidad y, por tanto, para tratar de obtener un precio más elevado.

Aun aceptando que el aceite de oliva es uno de los aceites que pueden conservarse más tiempo, a causa de su composición ácida y del patrimonio antioxidante, esa conservabilidad no es infinita, sobre todo en lo que atañe a las cualidades organolépticas, y conviene cumplir ciertas reglas que pueden enunciarse así:

- La temperatura de almacenamiento debe ser relativamente baja, para lo cual habrá que utilizar medios que tiendan a evitar las fuentes de calor, aunque sin recurrir a sistemas de refrigeración. La temperatura óptima está comprendida entre 15 y 25 °C.
- Ausencia de residuos de alpechín que, con su carga enzimática, puede influir, sobre todo, en las características organolépticas.
- Ausencia de radiaciones, en particular de ultravioletas, que dan lugar a la formación de los radicales que inician las reacciones de autooxidación.
- El material de los recipientes ha de ser inatacable; son adecuados para este fin el acero inoxidable de calidad alimentaria o el hierro isovetrificado. No son aconsejables los revestimientos de materiales plásticos sobre el acero.
- Los recipientes, a ser posible, deben tener limitada la entrada de aire y no han de ser objeto de mezclas.

Ha de tenerse en cuenta que la mayor parte de los fenómenos oxidativos se produce en una capa de unos 10 cm de espesor en la superficie de contacto aire/aceite.

El oxígeno disuelto está disponible inmediatamente para la oxidación, pero una vez consumido si no se remueve de nuevo el aceite, la oxidación cesa casi por completo en la capa situada por debajo de los 10 cm y protege al aceite que queda, sean cuales fueren las dimensiones del recipiente (Fedeli, 1975).

Debe tenerse en cuenta además que el aceite ha de airearse lo menos posible en los dispositivos de carga para el almacenamiento. Las mismas recomendaciones valen para la conservación de pequeñas partidas y, con mayor razón, para el embotellado.

EXTRACCIÓN POR CENTRIFUGACIÓN

La utilización de la centrifugación para extraer el aceite de la aceituna es una técnica relativamente reciente y se basa en la diferencia entre los pesos especí-



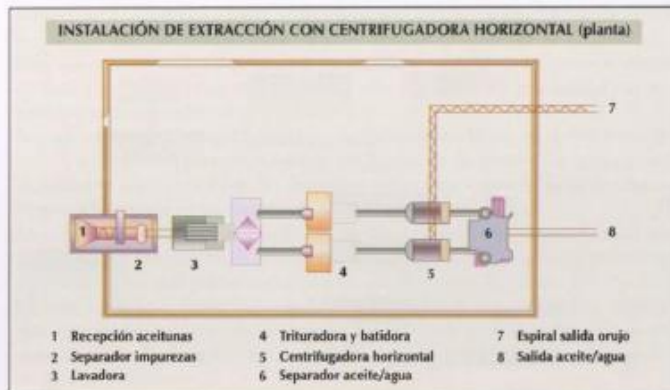


FIGURA 6. Instalación de extracción con centrifugadora horizontal (planta).

ficos del aceite, del agua y del orujo, que, en general, se realiza en un tambor horizontal que gira a gran velocidad (Fedeli, 1977; Kiritsakis, 1985). El esquema general de la extracción se representa en la figuras 5 y 6, si bien en él se están introduciendo variaciones constantemente, encaminadas a mejorar la ya notable eficacia, derivada de la práctica y de las operaciones continuas. En la práctica, según el esquema convencional, en lo que se refiere a la preparación de la pasta, en el proceso originario se añade una cantidad relativamente elevada de agua caliente (50 °C), a fin de poder diferenciar después los pesos específicos, sobre todo en relación con el par aceite/agua. El separador (o centrifugadora) separa de modo continuo la fase orujo, que contiene aún aceite y agua, de las mezclas aceite/agua y agua/aceite. La centrifugación (centrifugadora vertical) de las dos últimas mezclas permite la separación efectiva del aceite y del agua.

Con algunas correcciones técnicas se puede reducir o evitar la adición de agua, disminuyendo la cantidad de efluente hídrico y, por tanto, los problemas de contaminación.

FILTRACIÓN SELECTIVA

El principio es bastante sencillo y se basa en la posibilidad de permitir el paso del aceite a través de un sistema filtrante en el que quede retenida el agua (figura 7).

Técnicamente, la aplicación del principio es bastante más complicada y se basa en un sistema filtrante de láminas metálicas a las que se adhieren las gotas de aceite, que después se extraen de la masa de pasta.

Como el aprovechamiento del aceite contenido en la pasta es relativamente inferior al teórico, el sistema puede acoplarse a un sistema centrífugo.

La figura 8 representa el correspondiente esquema.

CARACTERÍSTICAS DEL ACEITE VIRGEN

Las características químico-físicas de los aceites de oliva vírgenes son muy peculiares y se verifican por medio de una serie de medidas cuya metodología se ha ido creando durante años, a través de una continua renovación que ha tenido en cuenta los avances técnicos, incluso los más recientes. En general, el primer objetivo que se ha fijado a tal efecto es establecer el carácter genuino del producto, defendiéndolo de las adulteraciones y, paralelamente, determinar su calidad.

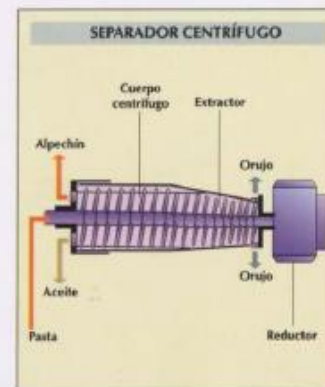


FIGURA 5. Separador centrífugo.

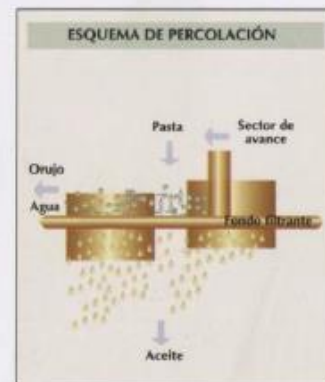


FIGURA 7. Esquema de percolación.



Anexo 3: Economía Circular.

Gardetti, MA. Gabriel, M. United Nations Global Compact (2020). El camino hacia la economía circular y los ods

INTRODUCCIÓN

"Se considera que la transición hacia la economía circular puede ser el desafío, y a su vez, la oportunidad más grande, de los últimos 250 años, para organizar la producción y el consumo en la economía global"

Lacy & Rutqvist (2015: xv).

La EC es un desafío innovador en la gestión de las organizaciones. Es una nueva forma de encarar las relaciones entre el medio ambiente, los consumidores, las empresas y los organismos públicos, y presenta un gran potencial para la economía global y el desarrollo sostenible.

Las actuales preocupaciones por el cambio climático, el crecimiento poblacional, y la escasez de recursos, exponen el peligro de permanecer en una economía lineal. La economía circular surge como una alternativa, una forma de considerar la producción y el consumo de manera holística a partir de una propuesta regenerativa. La economía circular promueve un uso eficiente de los recursos y de la energía, reduciendo la extracción de materia prima, extendiendo su vida útil al máximo y aumentando la producción, a partir de ideas innovadoras y tecnologías que lo posibiliten. Dicho de otra manera, es una forma económica donde el material y la energía circulan, reduciendo la influencia de la actividad de los seres humanos en el medioambiente.

Implica innovación y disrupción, tanto en los modelos de negocios como en las tecnologías y prácticas que se desarrollen dentro de las organizaciones y hacia afuera. El objetivo es retener el valor de los recursos, los productos, las partes y los materiales; para crear un sistema que asegure la larga duración, el rendimiento, la re fabricación, y el reciclado.

Desde las empresas, se debe proponer una transformación en las formas de consumo pero, para ello,

se deben modificar las formas de producción actuales a partir de modelos innovadores que conlleven a una industria más justa, e inviten al cliente o usuario, a comportarse de forma diferente. ¿Cómo se puede replantear la relación entre el mercado, los productores, los consumidores, y los recursos naturales? Catherine Weetman, en su libro "A Circular Economy Handbook for Business and Supply Chain" (2017) señala que la economía circular es el concepto ideal para definir una economía realmente sostenible que funciona sin desperdicios ni desechos, ahorrando recursos, y en sinergia con la naturaleza. En la misma línea, Ray Anderson (1998) -fundador de Interface- considera que en la naturaleza no hay desperdicios; los desechos de un organismo, son y deben ser el sustento y el alimento de otro. Dicho de otra manera, Tonelli y Cristoni (2019), mencionan que se trata de mantener un flujo continuo de productos, sus componentes, los materiales y la energía, minimizando el impacto sobre el medioambiente. Los productos deben regresar al ciclo de producción o biodegradarse. Es un concepto que debe ser el corazón de la empresa. Debiendo "idear estrategias regenerativas y acciones para crear un sistema cerrado de producción y de consumo" (Tonelli, Cristoni, 2019:39) Y para ello, se debe analizar el ciclo de vida del producto.

Es indispensable durante la transición, y el pasaje de un modelo al otro ("lineal" a "circular"), ir logrando pequeñas metas, ya que el pasaje a la economía circular es un camino que las empresas deben ir construyendo. Martin Charter, señala en "Designing for the circular economy" (2019) que se necesita generar una cultura circular, en primer lugar, dentro de la compañía y sus empleados, para luego acercar esta cultura hacia la comunidad, proveedores, clientes, y empleados, para estar muy comprometidos y acompañar a la compañía.



Los Pilares de la Economía Circular

Según Ken Webster (2017) se podrían distinguir cinco pilares en que se basa la economía circular:

1. Invertir el proceso de diseño: diseñando desde el desecho para pensar en su disposición, reutilización, y reciclaje.
2. Principio de resiliencia y diversidad: posibilitando la adaptabilidad de los procesos o la modularidad de las piezas, por ejemplo.
3. Utilización de energías renovables y eficiencia energética.
4. Pensamiento sistémico: buscando comprender cómo influyen y se interconectan las partes y el todo.
5. Pensar en forma de cascadas: extrayendo el máximo valor de los productos y los materiales en cada etapa del proceso.

Estos pilares fundamentales para lograr el progreso hacia formas de trabajo que se suscriban dentro de los modelos que presenta la EC, fueron utilizados y evaluados durante las jornadas, y serán presentados de diferentes formas en la hoja de ruta que se presenta más adelante. Es importante que las compañías comiencen a trabajar sobre alguno de estos pilares y que, de a poco, puedan acercarse y avanzar con cada uno de ellos, para lograr establecer modelos de EC, entendiendo que los avances son parte de un proceso.

Por su parte, el sector educativo, los líderes de opinión, la opinión pública en general y el estado -a través de regulaciones y leyes- pueden promover la economía circular y, las propias compañías, podrían otorgar incentivos, beneficios, tanto a proveedores como al personal interno y consumidores, liderando a través del ejemplo y escalando rápidamente.

Esta "hoja de ruta" se compone de tres partes principales: la primera -denominada "economía circular y

su relación con los ODS"- señala algunos aspectos de importancia en el desarrollo de la EC. Por ejemplo, las motivaciones para integrar la EC, las áreas de la organización que integran la EC, los factores que posibilitan la integración, las dificultades o barreras para la incorporación de la EC, la relación entre las prácticas de EC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ODS), entre otros.

La segunda-denominada "el camino hacia la EC" sugiere disparadores para integrar -paso a paso- la EC. Estos disparadores pueden adaptarse a cada empresa. Posteriormente, presenta un cuadro que servirá para organizar las actividades de la compañía hacia adentro y hacia fuera.

Por último, se presentan -muy brevemente- dos ejemplos de buenas prácticas de economía circular implementadas por FAEN y CEAMSE (Complejo Ambiental Norte III).