

Jornada sobre Valorización de alperujo.
Cooperativa de Aceites del Matarraña
22/10/2025 – Teruel, Aragón, España

Gestión de alperujo en almazaras de Argentina



Pablo Monetta

Bioquímico – Dr. en Ciencias Químicas

INTA EEA San Juan

FI-UNSJ

ARGENTINA

monetta.pablo@inta.gob.ar



FACULTAD DE
INGENIERÍA



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria –INTA-

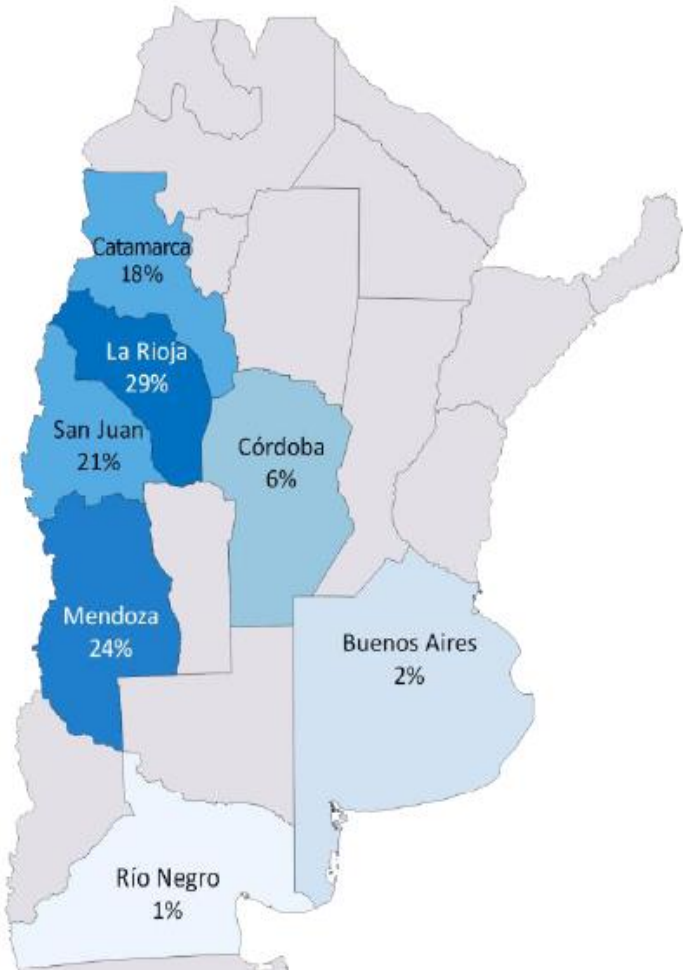
Es una institución estatal

Investigación, innovación y extensión en el sectores agrícola y agroindustrial

52 Estaciones Experimentales y 350 Agencias de Extensión distribuidas por todo el país.

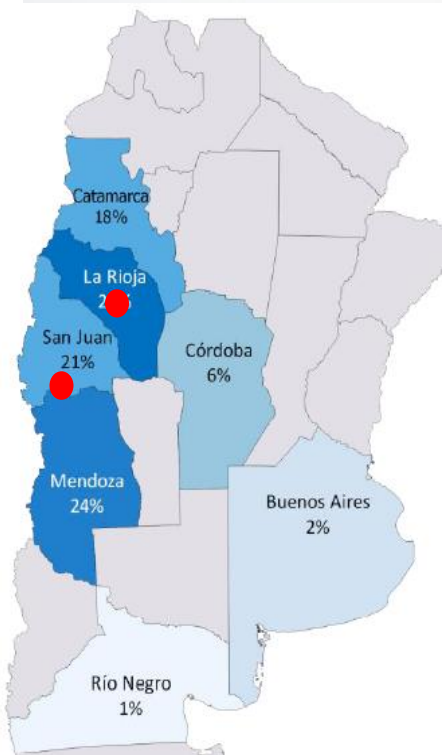


Argentina



- ❑ Principal productor de aceite de oliva y aceitunas de mesa del hemisferio sur
- ❑ más de 78.000 hectáreas implantadas con olivos
- ❑ 300.000 t/año de aceitunas (70% AOV – 30% mesa)

Principales polos de producción de aceite de oliva en Argentina – Sarmiento (SJ) y Chilecito (LR)



- Gran desarrollo olivícola en las últimas dos décadas
- Valles áridos, clima continental, precipitaciones inferiores a 200 mm/año (principalmente en verano)



Sarmiento (SJ) y Chilecito (LR)

- Olivar totalmente mecanizado
- Sistemas intensivos y super intensivos
- Riego presurizado por goteo
- Plantaciones grandes (100-2000 ha)



Industrias modernas integradas a la producción primaria



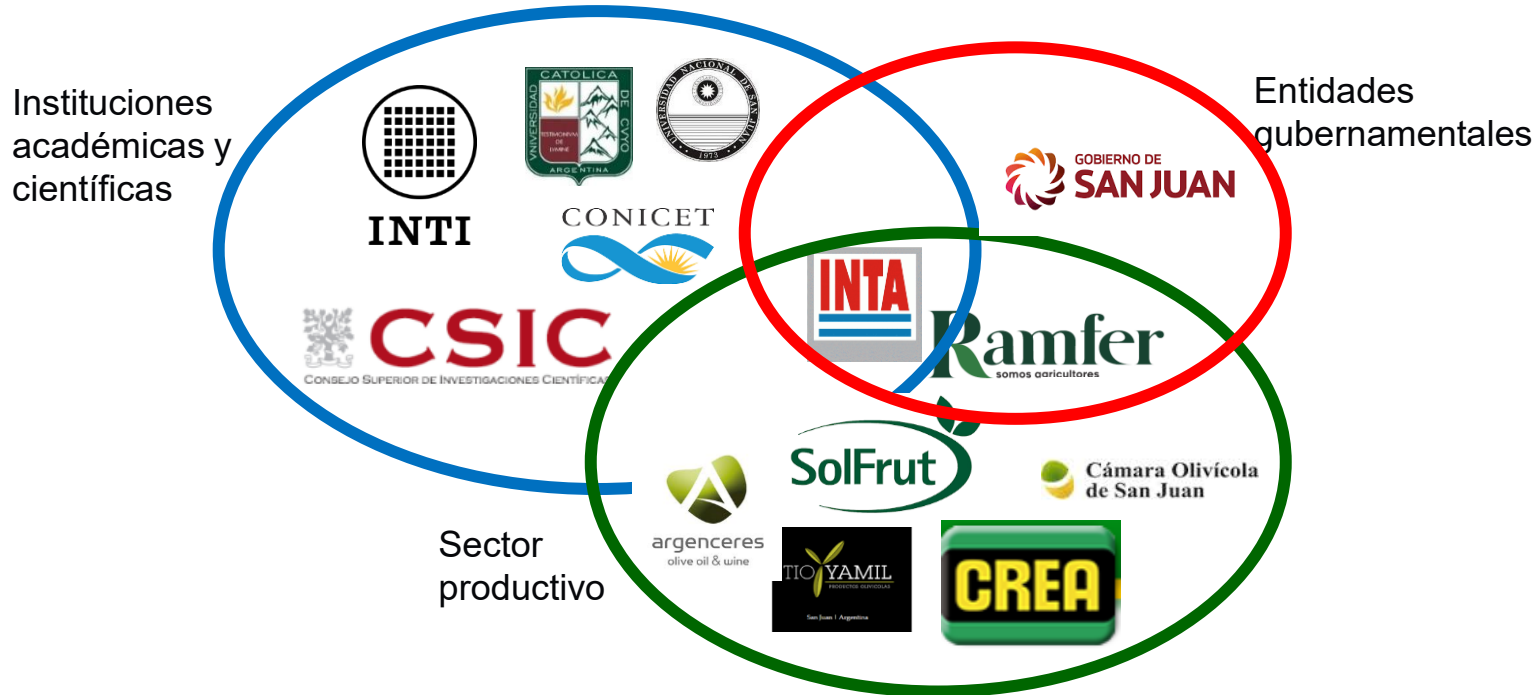


- **Extracción de aceite de oliva mediante sistemas de 2 fases**
 - **Primera extracción y repaso**
 - **Gran generación de alperujo**
- **Ausencia de orujeras en la misma región**



Desde el año 2010 trabajamos de manera conjunta con sectores públicos y privados

- Evaluar prácticas para la gestión de subproductos olivícolas
- Generar recomendaciones para su manejo y valorización



Alperujo

Semisólido resultante de la extracción de AO por sistemas de 2 fases
(1000kg de aceituna generan 800-900kg de alperujo)

Compuesto por carozo, pulpa y agua de vegetación de aceitunas

No contiene metales pesados ni microorganismos patógenos

PRODUCTO NATURAL generado exclusivamente por procesos físicos

REPRESENTA EL 80% DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE UN
OLIVAR!!!!

Composición química del alperujo

Parámetro (unidad)	Alperujo
Agua (%)	55 - 80
pH	4,5 – 6,0
Materia orgánica (%)	90 - 95
Contenido graso (%)	1,90 – 8,10
C/N	35-55
N total (%)	1,0 – 1,5
K total (%)	1,20 – 2,50
P, Fe, Ca, Na, Mn, Zn, Cu, Mg (%)	< 1
Fenoles (ppm) (mg/Kg)	4000 - 20000

Depende de:

Humedad de las frutas en el momento de la cosecha.

Condiciones de proceso: lavado, adición de agua, mezcla con efluentes de centrífugas verticales

Depende de:

Cultivar

Madurez

Condiciones del proceso: tiempo de batido, velocidad del decanter, número de extracciones, etc.

Depende de:

Cultivar

Madurez

Condiciones agroclimáticas

Manejo del cultivo


Condiciones de proceso

Dificultades relacionadas con el manejo del orujo

Ambientales

- Contaminación de cursos de agua en caso de vuelco directo.
- Riesgo de contaminación de aguas subterráneas por almacenamiento en balsas no impermeabilizadas.
- Emanación de olores y proliferación de insectos durante su acumulación durante períodos prolongados.
- Efectos tóxicos en algunos cultivos tras aplicación no controlada.

Dificultades relacionadas con el manejo del orujo



Logísticas/Económicas

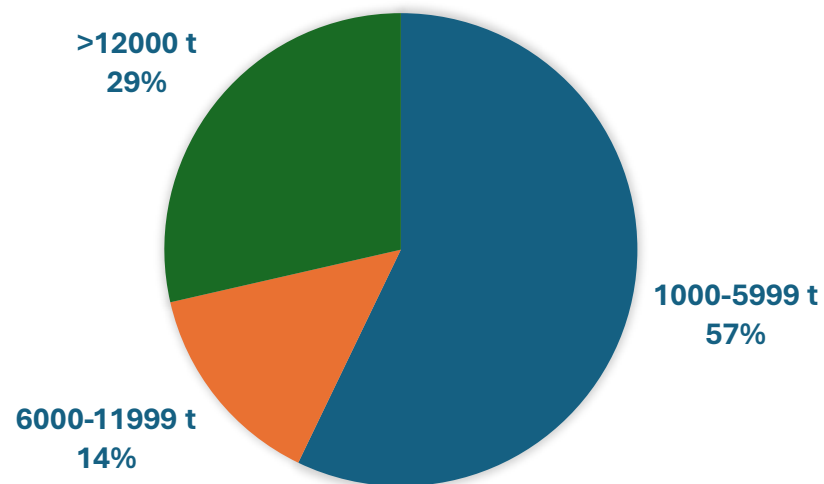
- Estacionalidad (cantidad alta en un período de tiempo corto)
- Costos de transporte (alto contenido de agua)

Relevamiento de alperujo 2023

Sarmiento y Chilecito, Argentina

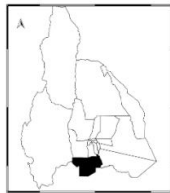
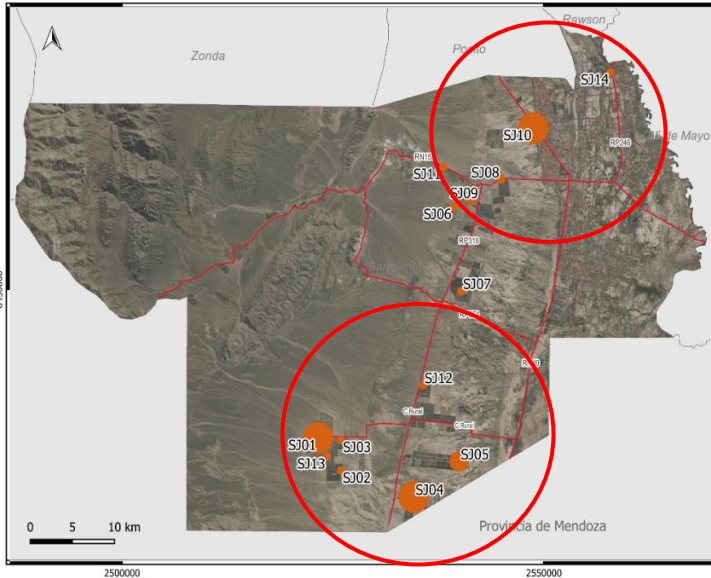
Región	Industrias	Alperujo (t)
Sarmiento	14	87 440
Chilecito	7	59 600
Total	21	147 040

INDUSTRIAS SEGÚN GENERACIÓN DE ALPERUJO (T/AÑO)





GENERACIÓN DE ALPERUJO ESTIMACIÓN CAMPAÑA 2023 DEPARTAMENTO SARMIENTO SAN JUAN



Provincia de San Juan
Dpto. Sarmiento

Fuente cartográfica:
Atlas Socioeconómico de la
Provincia de San Juan- UNSJ
Marco de referencia:
POSGAR07 Proj2 WGS84

Referencias

Generación de Alperujo (t)

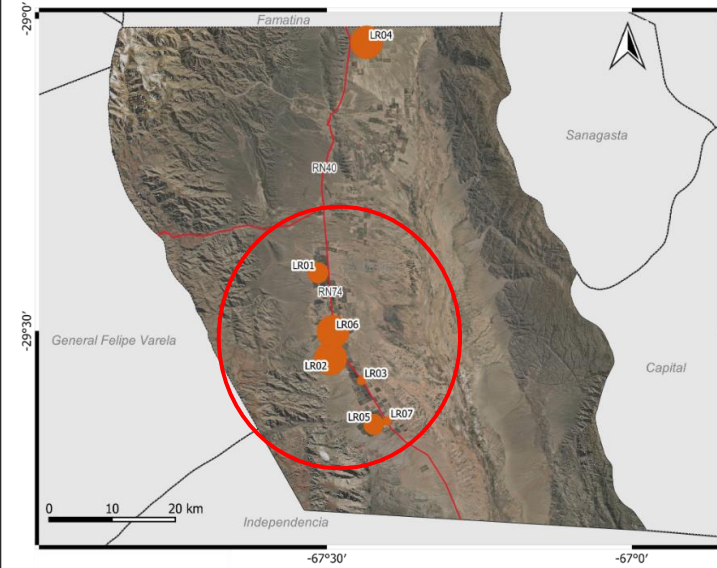
- 0 - 5999
- 6000-11999
- 12000 - 18000

- Red vial
- División política
- Imagen ESRI Satellite

Elaboración:
Equipo de Innovación.
Biorrefinería de Alperujo
Mayo 2023



GENERACIÓN DE ALPERUJO ESTIMACIÓN CAMPAÑA 2023 DEPARTAMENTO CHILECITO LA RIOJA



Provincia de La Rioja
Dpto. Chilecito

Fuente cartográfica:
IGN CapasSIG
Marco de Referencia
POSGAR 07.WGS84

Referencias

Generación de Alperujo (t)

- 0 - 5999
- 6000 - 11999
- 12000 - 18000

- Red vial
- División política
- Imagen ESRI Satellite

Elaboración:
Equipo de Innovación.
Biorrefinería de Alperujo
Mayo 2023

- ➤ **Gran concentración territorial.**
- **40 mil t de alperujo en radios de 20 km**
- **Ausencia de orujeras en la zona**

Costo teórico transporte de alperujo fuera de la región (+ de 50km)



Industria pequeña

Fruta molida: 1000 t

Alperujo generado: 800 t (aprox. 800 m³)

Transporte en camión batea 25m³: USD 300 por viaje

Cantidad de viajes: 40

Total: USD 9600

Costo teórico transporte de alperujo fuera de la región (+ de 50km)



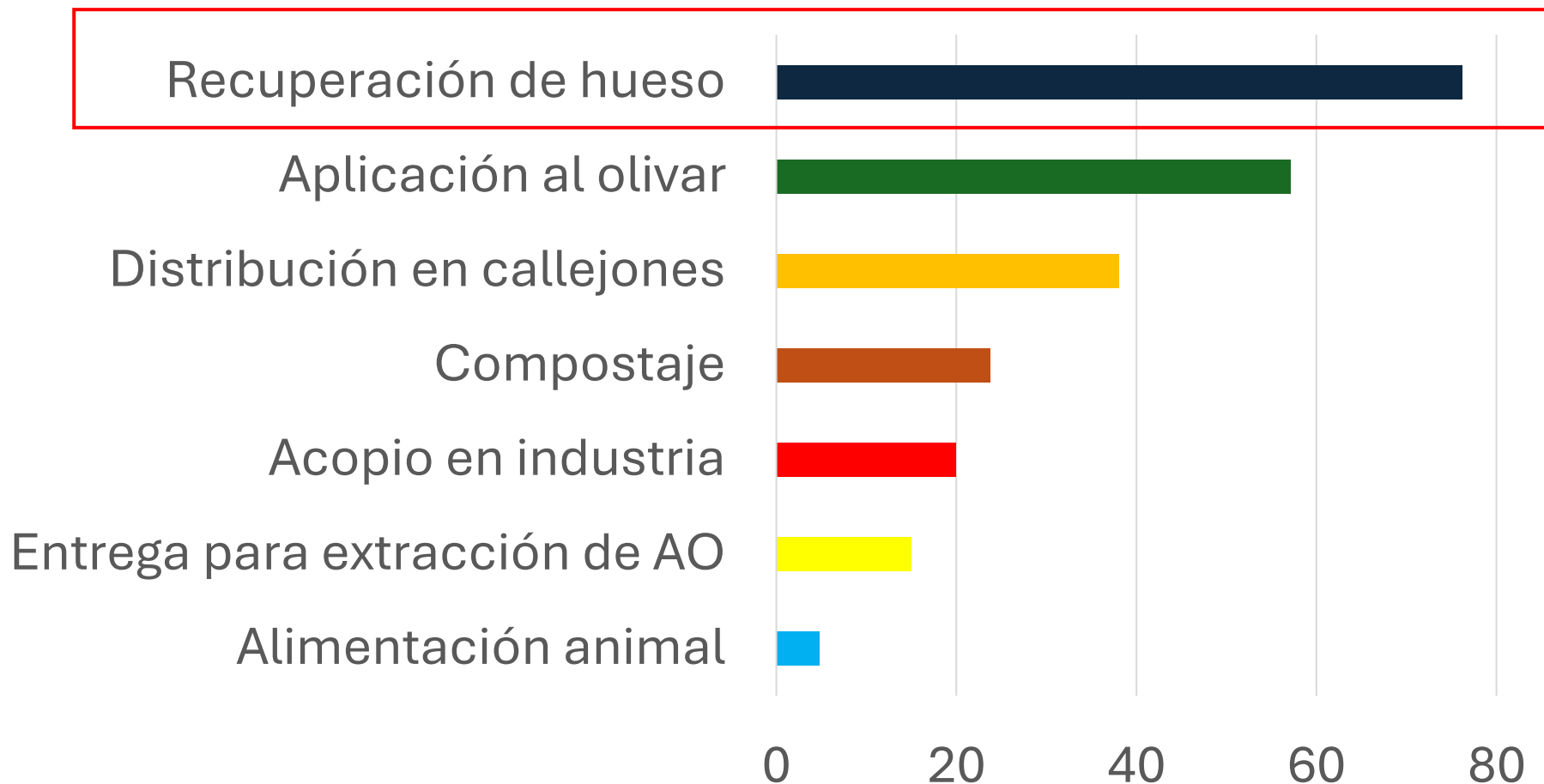
**Practicas de gestión de alperujo
*in situ!!!***

	Familiar (100 t)	Pequeña (1000 t)	Mediana (6000 t)	Grande (20000 t)
■ Flete 25 m3 (300 USD)	-960	-9600	-57600	-192000

Prácticas implementadas para
gestionar el alperujo en ambas
regiones

Prácticas para gestionar alperujo

(21 industrias en Sarmiento and Chilecito – 150 000 t)



Recuperación de hueso/carozo molido

- Gran variedad de equipos comerciales
- Diferentes escalas operativas y precios
- Tecnología robusta
- Separación por tamaño de partícula



Separadoras pulpa/hueso: Generalmente posicionados en estructuras elevadas fuera de la industria

En línea con la salida del decanter (línea roja)

EL hueso molido se carga en camiones o se utiliza para alimentar la caldera (línea verde)

El alperujo húmedo se coloca en tolvas para su posterior carga en tanques.



Recuperación de hueso: balance de masa



90%



10% (5%-15%)

Depende:
Velocidad de
alimentación
Variedad
Etc.

Alperujo parcialmente
deshuesado
(75-80% de humedad)

Hueso:
tamaño de
partícula > 2-3 mm

Hueso de aceituna molido



Material estable y versátil con múltiples usos:

- **Combustible sólido**
 - Biochar
- Nuevos materiales
 - Cosméticos
- Jardinería, paisajismo

Hueso de aceituna molido como combustible sólido

Material lignocelulósico	Poder calorífico neto (LHV) (kcal/kg)	Cenizas (%)
Hueso de aceituna	4,170 - 4,595	0.5 – 1.0 %
Pellets de madera (pino, haya, etc.)	4,000 - 4,300	0.7 to 3.0 %
Leña (Leña Picada)	3,500 - 4,000	0.5 - 1.5 %
Cáscaras de almendras	3,940 - 4,420	1.1 – 2 %
Paja de cereales (trigo, cebada, etc.)	3,000 - 3,600	2 - 8%

*LHV (Lower heating value) también conocido como poder calorífico neto, es la cantidad de calor liberado durante la combustión cuando no se recupera el calor de vaporización del agua en los productos de combustión

El hueso de aceituna posee **un poder calorífico alto** en comparación con otros materiales utilizados con frecuencia para este propósito.

Puede considerarse como un biocombustible de alta calidad debido a su **bajo contenido en cenizas**.

Principales usos del hueso en sector olivícola

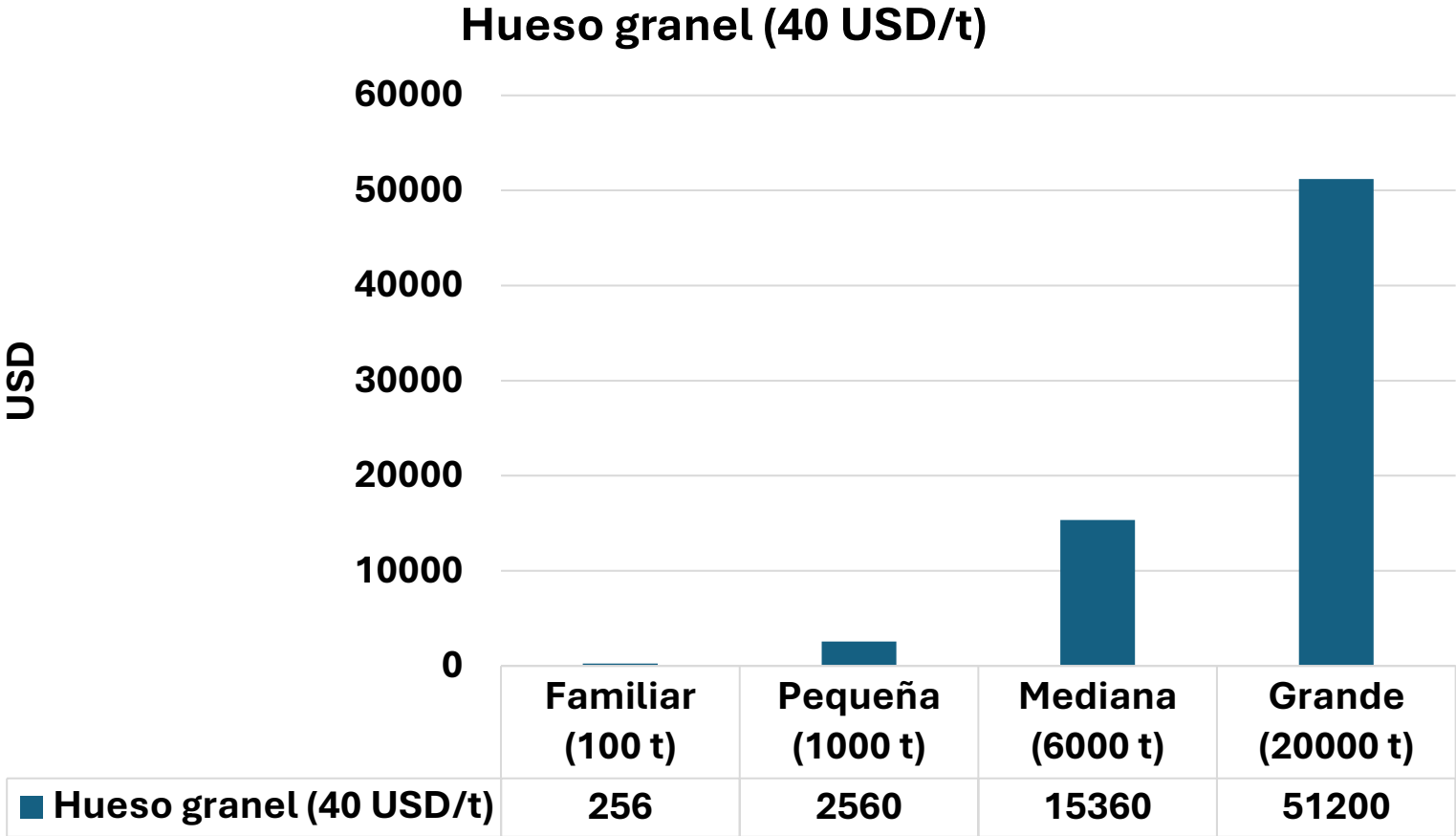
10%
Uso en calderines internos

90%
Comercialización a granel.
Precio: 30-40 USD/t



- Ahorro energético
- Ingresos por ventas de hueso

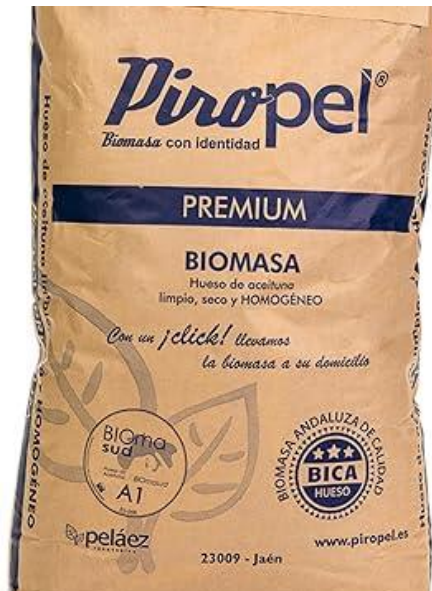
Ingreso teórico por venta de hueso a granel (40 USD/t)



Oportunidad de mejora

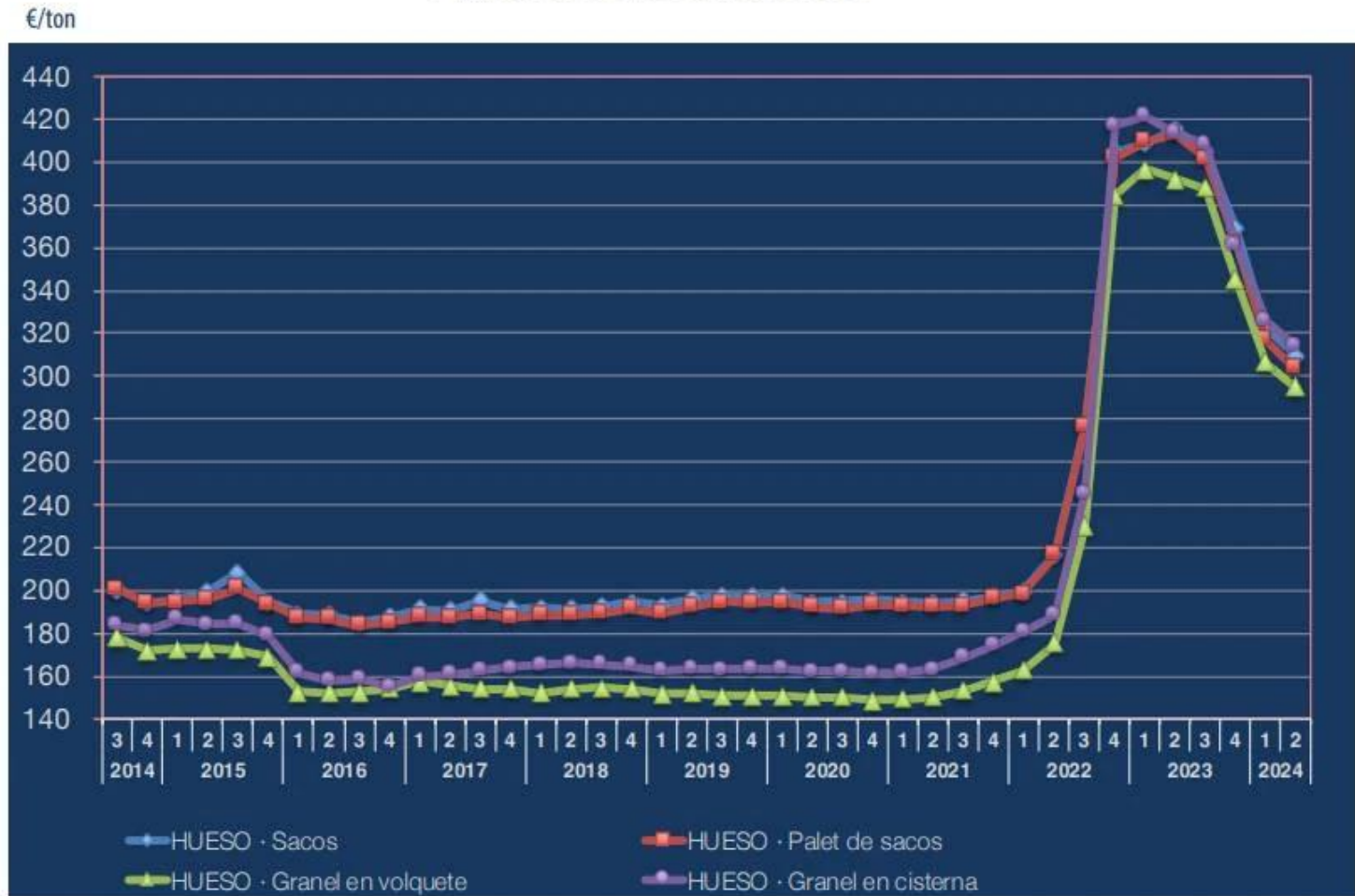
Valor agregado al hueso de aceituna molido

- Secado (humedad <7%)
- Limpieza de polvo y partículas <1mm
- Embolsado



Evolución del precio medio del HUESO DE ACEITUNA para uso doméstico

4º Trimestre de 2014 a 2º Trimestre de 2024



Fuente: <https://www.caloryfrio.com/noticias/informacion-mercado/precios-del-pellet-hueso-aceituna-astilla-de-madera-biocombustibles-solidos.html>

Separación de hueso

- **Ventajas**

- Amplia oferta de equipamiento para distintas escalas
- Obtención de un producto que se puede acopiar, comercializar y tiene demanda creciente.
- Ahorro energético en caso de uso en propia industria

- **Oportunidad de mejora**

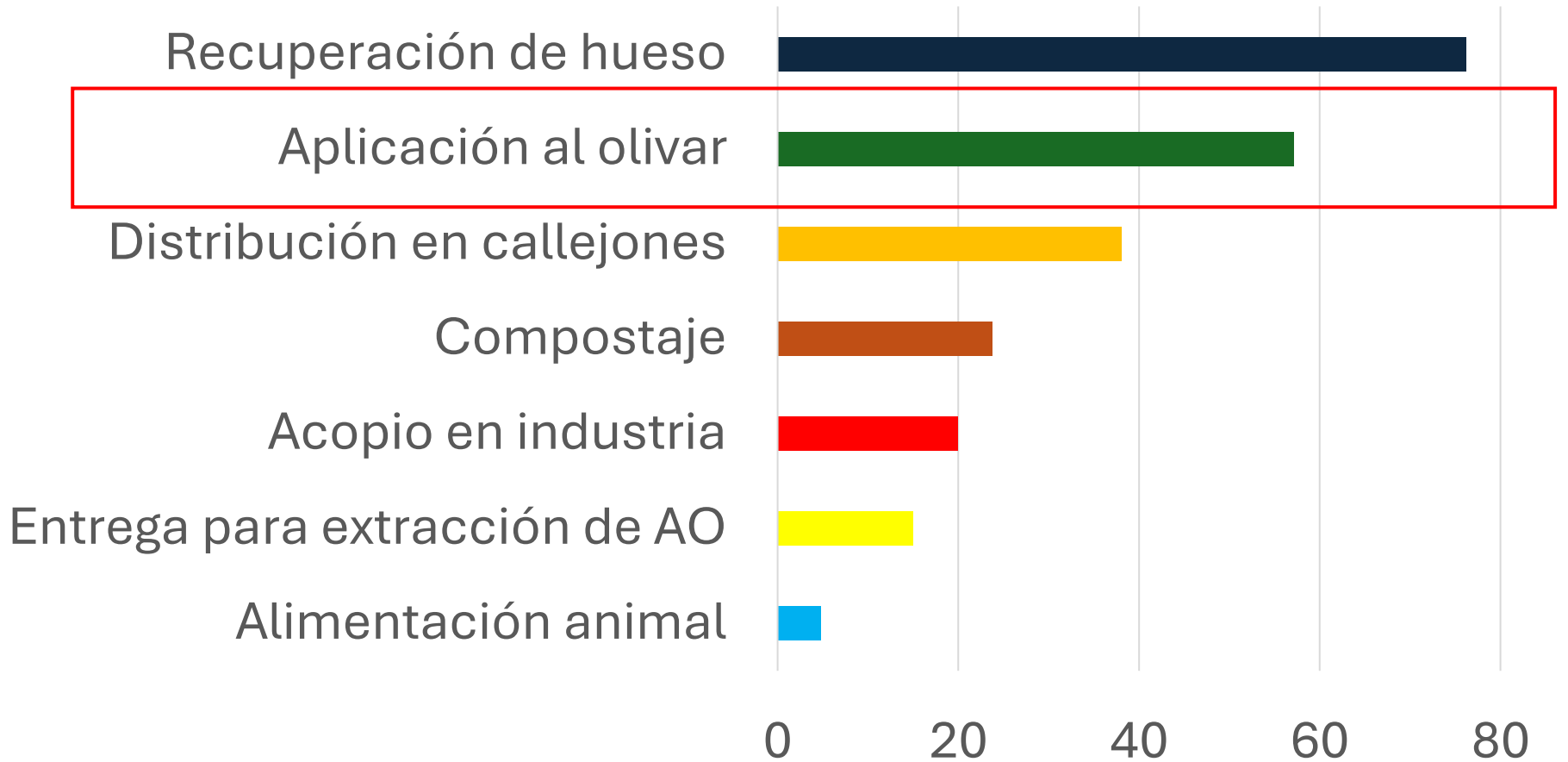
- Diferenciación por calidad.
- Separación de finos, embolsado, briquetado, peletizado

- **Condicionantes/desventajas**

- Mercado nacional poco desarrollado.

Prácticas para gestionar alperujo

(21 industrias en Sarmiento and Chilecito - 150000 t)



Aplicación directa de alperujo al suelo del olivar



Finca Doña Carmen (el Acequión, San Juan)



INTA EEA San Juan (Pocito, San Juan)

Aplicación directa de alperujo al suelo del olivar





Ensayos locales para analizar la aplicación directa de alperujo en suelos del olivar

Empresas privadas

- Solfrut S.A. (2010)
- San Juan de los Olivos (2013-2014)
- Argenceres S.A. (2013-2014)
- Tio Yamil S.A. (2013-2014)
- Olivícola Pedernal S.A. (2013-2014)
- Ramfer S.A. (2024)

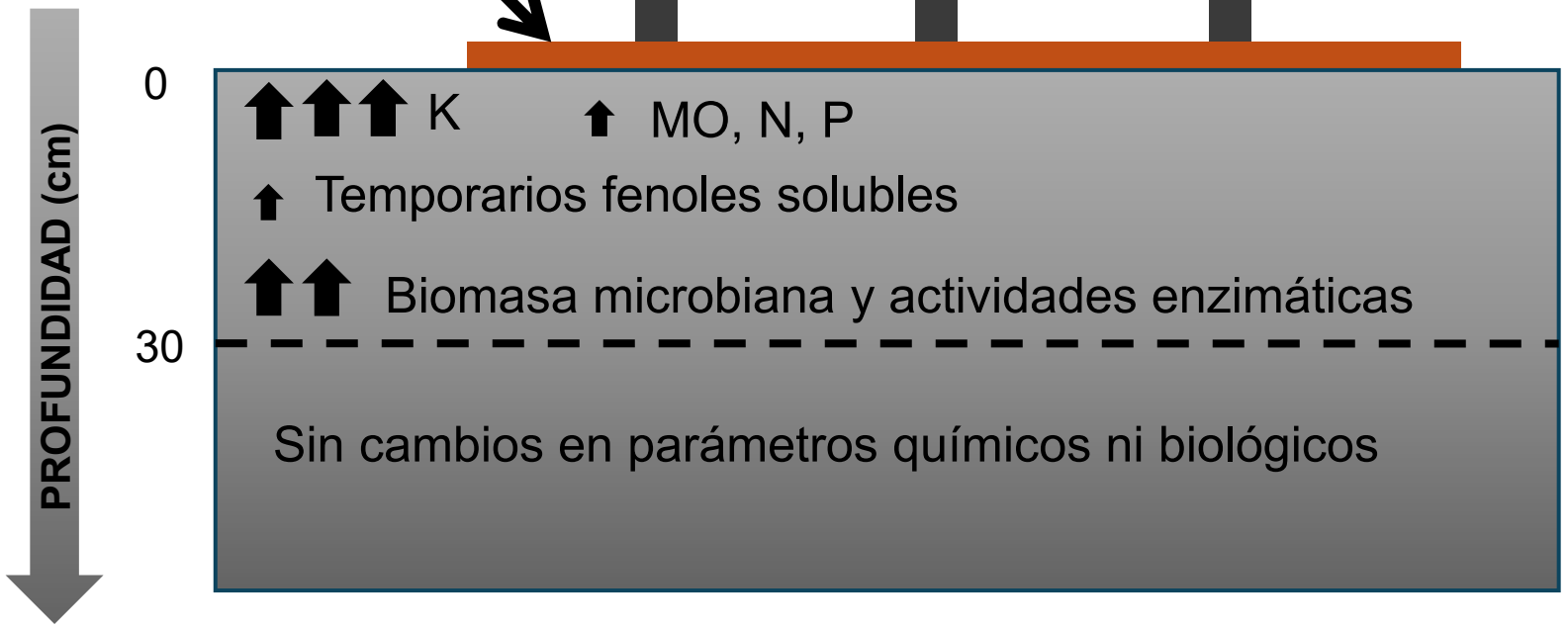
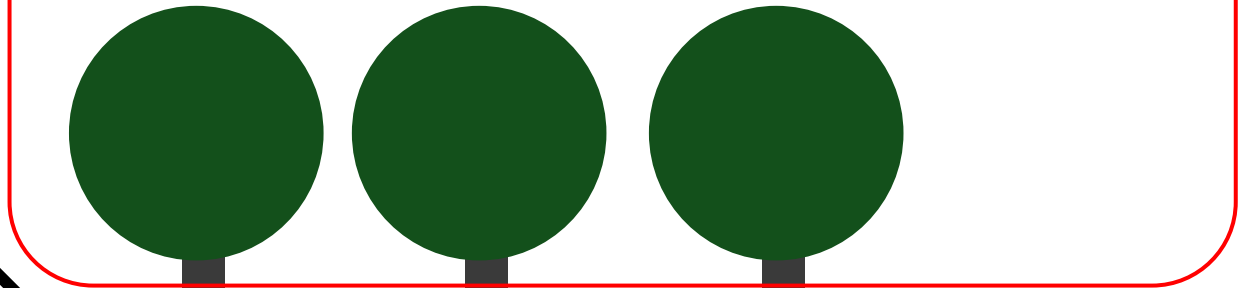
INTA EEA San Juan

- Tesis doctoral. Emilio Paroldi (2010-2015)
- Tesis de grado. Gabriela Fernandez Gnecco (2011)
- Tesis de grado. Álvaro Lorca (2014-2015)

Dosis: 40 t/ha (o menor)
Aplicación superficial

-Ausencia de efectos tóxicos en el cultivo
-Sin efectos en producción ni calidad de aceite

Alperujo crudo
40 t/ha (húmedo)
15-20 t/ha (seco)



Recomendaciones para su aplicación (<http://inta.gob.ar/sanjuan>)

-Momento de aplicación. En forma inmediata luego de la generación.

-La dosis de aplicación no debe superar 40 t/ha/año (peso húmedo).

-Alternar el lote donde se aplica.

-Aplicación superficial. Una vez seco puede ser incorporado al suelo.

-Aplicar al pie del cultivo o en el **interfilar** (depende del riego).

-Aplicar el en lotes ya cosechados a fin de disminuir el ingreso de maquinaria y/o personal a los sectores enmendados.

-Exclusivo para olivos en etapa de producción. En caso de que se quiera aplicar en otros cultivos deberían conducirse ensayos exploratorios.

-Monitoreo constante de alperujo, suelo y cultivo.

Short-term dynamics of soil chemical parameters after application of *alperujo* in high-density drip-irrigated olive groves in Argentina

PABLO MONETTA*, LUIS BUENO, VANINA CORNEJO, FERNANDO GONZÁLEZ-AUBONE AND GERMÁN BABELIS

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Estación Experimental Agropecuaria San Juan (INTA EEA San Juan). Calle 11 y Vidart, Pocito (5427), San Juan, Argentina

Agronomy Research 17(6), 2158–2171, 2019
<https://doi.org/10.15159/AR.19.212>

Use of olive pomace as an amendment to improve physico-chemical parameters of soil fertility

H. Ameziane^{1,*}, A. Nounah¹, M. Khamar¹ and A. Zouahri²

¹Mohammed V University, High School of Technology, Civil Engineering and Environment Laboratory (LGCE), Materials Water and Environment team, MA11060 Sale, Morocco

²INRA, Regional Center for Agricultural Research in Rabat, Research unit on Environment and Conservation of Natural Resources, MA10112 Rabat, Morocco

*Correspondence: amezianehalima@gmail.com

Soil & Tillage Research 114 (2011) 175–182

Contents lists available at ScienceDirect

Soil & Tillage Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/still



ELSEVIER



Long-term impacts of de-oiled two-phase olive mill waste on soil chemical properties, enzyme activities and productivity in an olive grove

A. López-Piñeiro^{a,*}, A. Albarrán^b, J.M. Rato Nunes^c, D. Peña^a, D. Cabrera^a

^aÁrea de Edafología y Química Agrícola, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, Avda de Elvas s/n, 06071 Badajoz, Spain

^bÁrea de Producción Vegetal, Escuela de Ingenierías Agrarias, Universidad de Extremadura, Ctra. de Cáceres, 06071 Badajoz, Spain

^cEscola Superior Agraria de Elvas, Apartado 254, 7350 Elvas, Portugal



Article

Is the Direct Soil Application of Two-Phase Olive Mill Waste (*Alperujo*) Compatible with Soil Quality Protection?

Ana García-Randez¹, Evan A. N. Marks^{2,*}, María Dolores Pérez-Murcia¹, Luciano Orden^{1,3}, Javier Andreu-Rodríguez¹, Encarnación Martínez Sabater¹, María Teresa Cháfer⁴ and Raúl Moral¹

Contents lists available at ScienceDirect

Scientia Horticulturae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti



ELSEVIER

Potential nutritional value of olive-mill wastewater applied to irrigated olive (*Olea europaea* L.) orchard in a semi-arid environment over 5 years

Isaac Zipori^{a,*}, Amon Dag^a, Yael Laor^b, Guy J. Levy^c, Hanan Eizenberg^d, Uri Yermiyahu^a, Shlomit Medina^b, Ibrahim Saadi^b, Arkadi Krasnovski^b, Michael Raviv^e

^a Agricultural Research Organization (ARO), Institute of Plant Sciences, Gilat Research Center, 85280, Israel

^b Agricultural Research Organization (ARO), Institute of Soil, Water and Environmental Sciences, Newe Ya'ar Research Center, Ramat Yishay 30095, Israel

^c Institute of Soil, Water and Environmental Sciences, Agricultural Research Organization (ARO), The Volcani Center, Bet Dagan 15159, Israel

^d Agricultural Research Organization (ARO), Institute of Plant Protection, Newe Ya'ar Research Center, Ramat Yishay 30095, Israel

^e Agricultural Research Organization (ARO), Institute of Plant Sciences, Newe Ya'ar Research Center, Ramat Yishay 30095, Israel

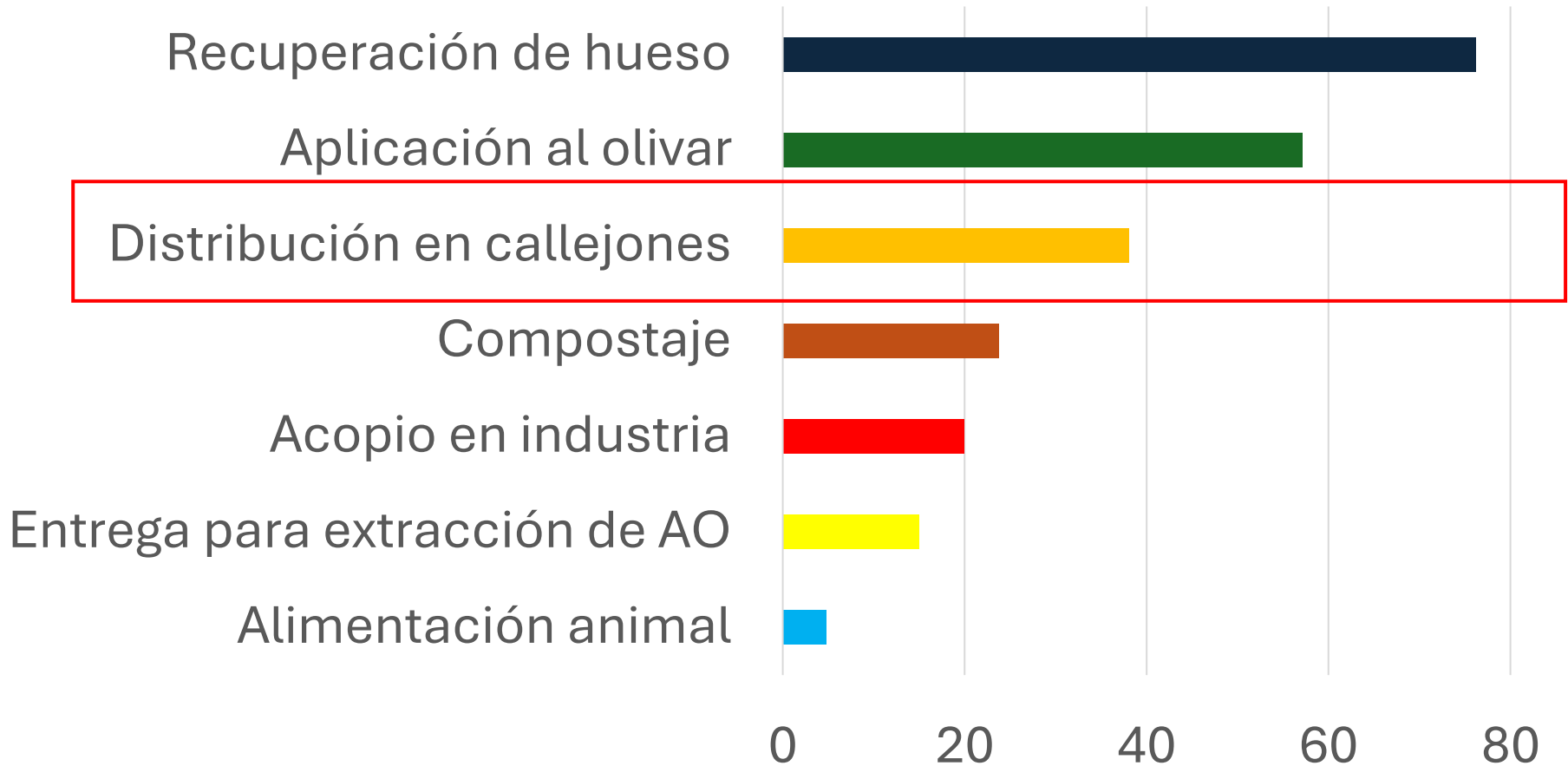


Aplicación de alperujo en suelo –consideraciones-

- Disposición del alperujo en el lugar y momento de producción
- Práctica simple y con equipamiento disponible
- Mejora propiedades del suelo y cultivo (mediano plazo)
- Ambientalmente segura. No produce olores. No impacta en profundidad.
- Dependiente de las condiciones de suelo y clima de la región
- Sujeto a aprobación por el organismo de control ambiental local

Practicas para gestionar alperujo

(21 industrias en Sarmiento and Chilecito - 150000 t)



Distribución de orujo en callejones internos

*Práctica **no aceptada** por la autoridad de aplicación ambiental de SJ





No se detectaron efectos
a 1 m de profundidad



Escorrentía de orujo después de lluvia de verano





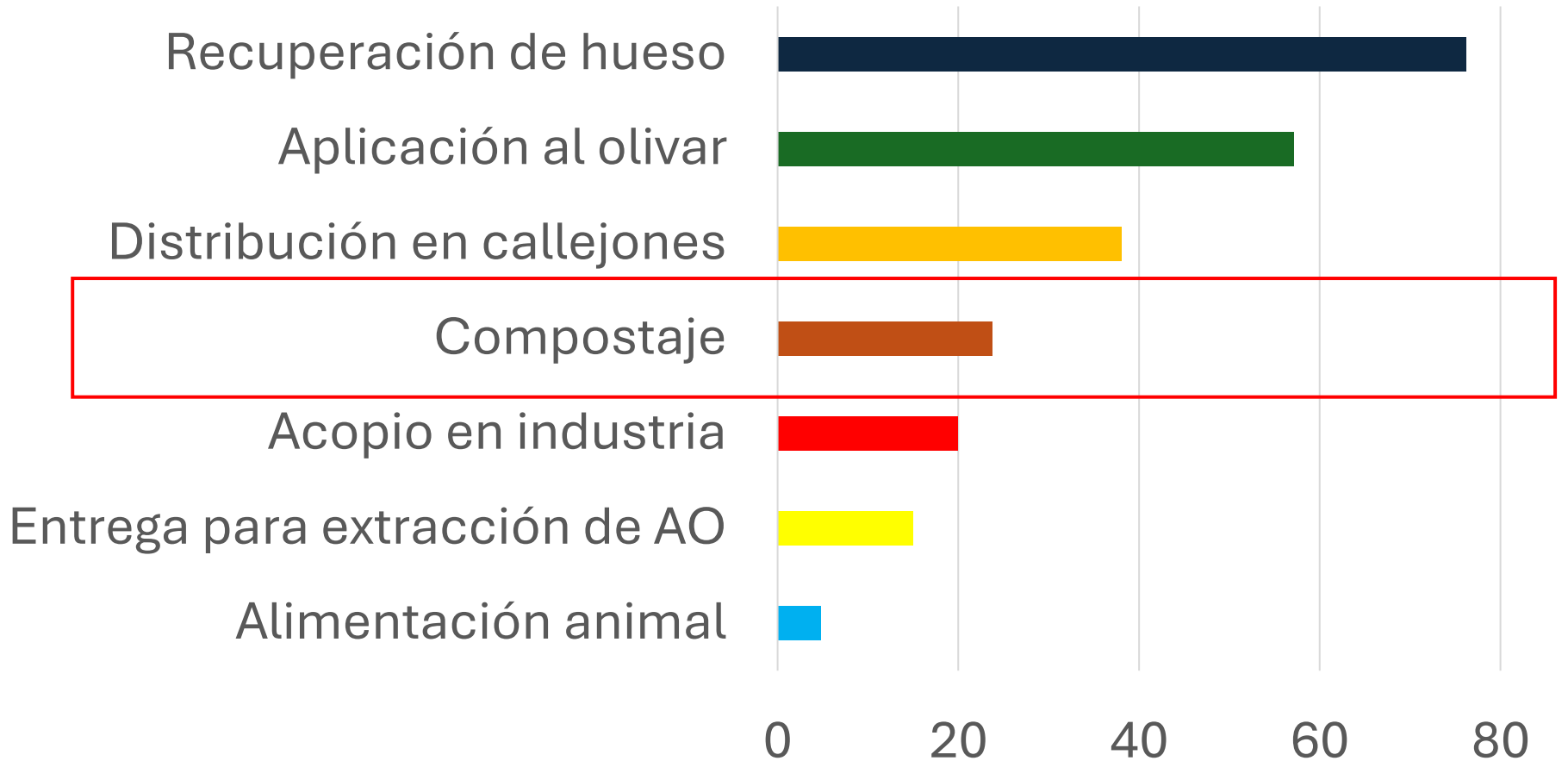
No se
observaron
efectos
fitotóxicos

Acumulación
de orujo

Distribución de alperujo en callejones

- Constitución de callejones y aplacamiento de polvo en suspensión.
- Cuando el espesor de la capa es fino (<10 cm), no produce olores y el efecto sobre capas profundas (+1m) es imperceptible.
- Plan B
- Incumplimiento de normativa ambiental en SJ.
- Riesgo de efectos adversos causados por escorrentías.
- No se considera como una forma de aprovechar el alperujo.

Prácticas para gestionar alperujo (21 industrias en Sarmiento and Chilecito - 150000 t)



Compostaje



Proceso oxidativo llevado a cabo por **microorganismos aeróbicos** que permite la **transformación de materiales orgánicos** en un producto estable y seguro

Aspectos a tener en cuenta para el compostaje de alperujo

- Disminuir humedad inicial
- Mejorar estructura y porosidad
- Disminuir relación C/N
- Incrementar carga microbiana o azúcares solubles



**Mezcla con otros
residuos o
subproductos
agroindustriales
disponibles**

- Mantener humedad (30%-50%)
- Posibilitar intercambio gaseoso



Riego y volteos



Mezcla con guano y hojas



Orujo 3F



Hileras de compost

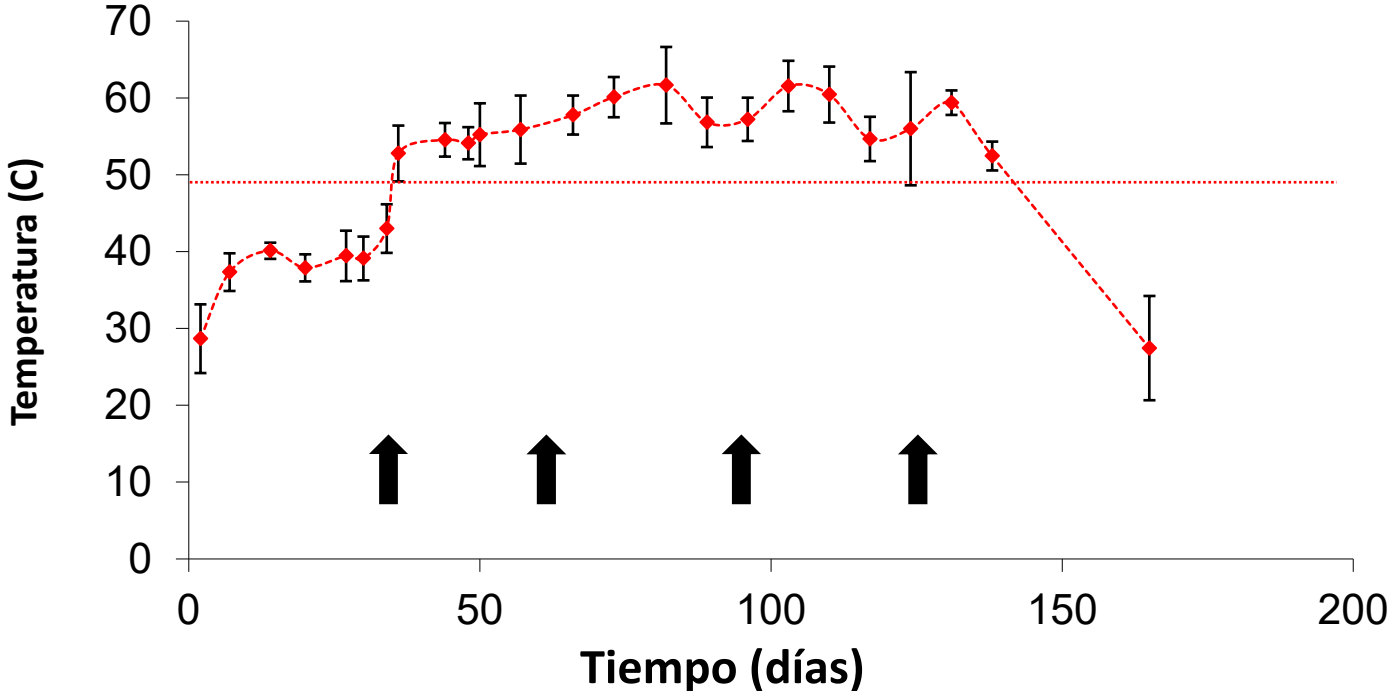


Hileras de compost





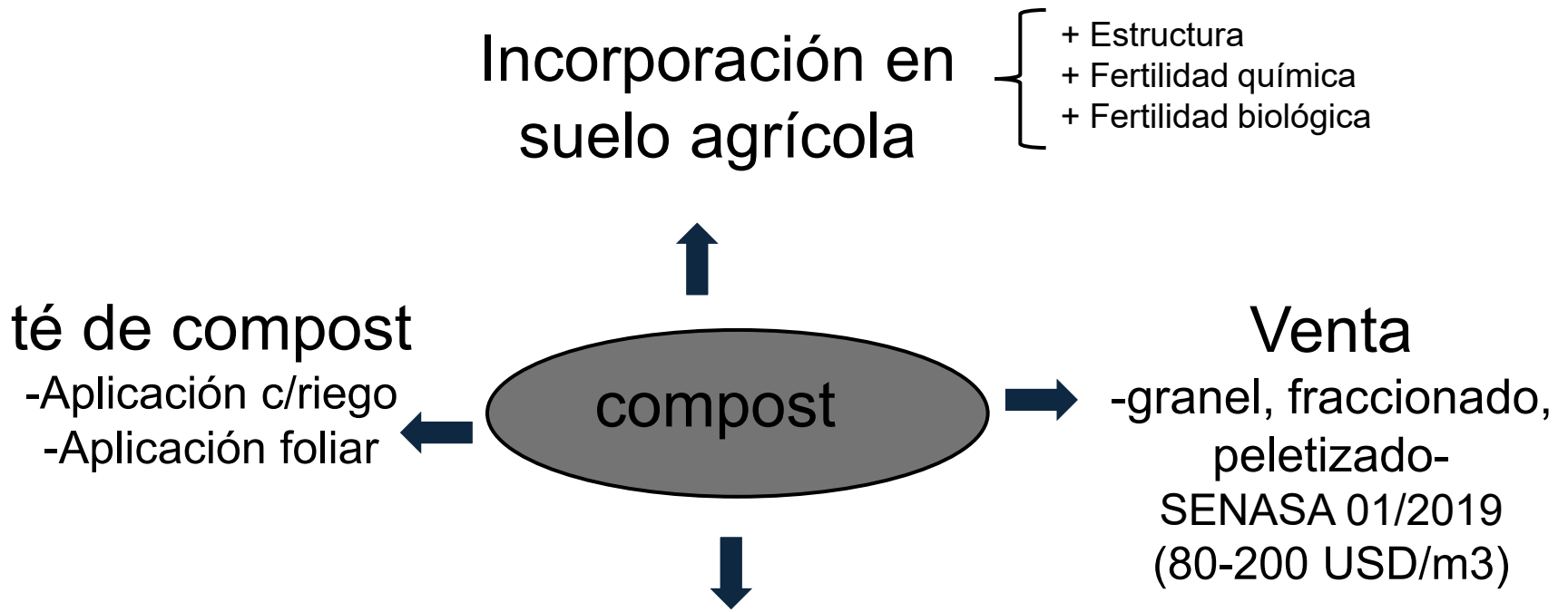
Evolución de la temperatura durante el compostaje



¿Qué sucede con los diferentes
componentes del alperujo
durante el compostaje?

Orujo crudo vs orujo compostado

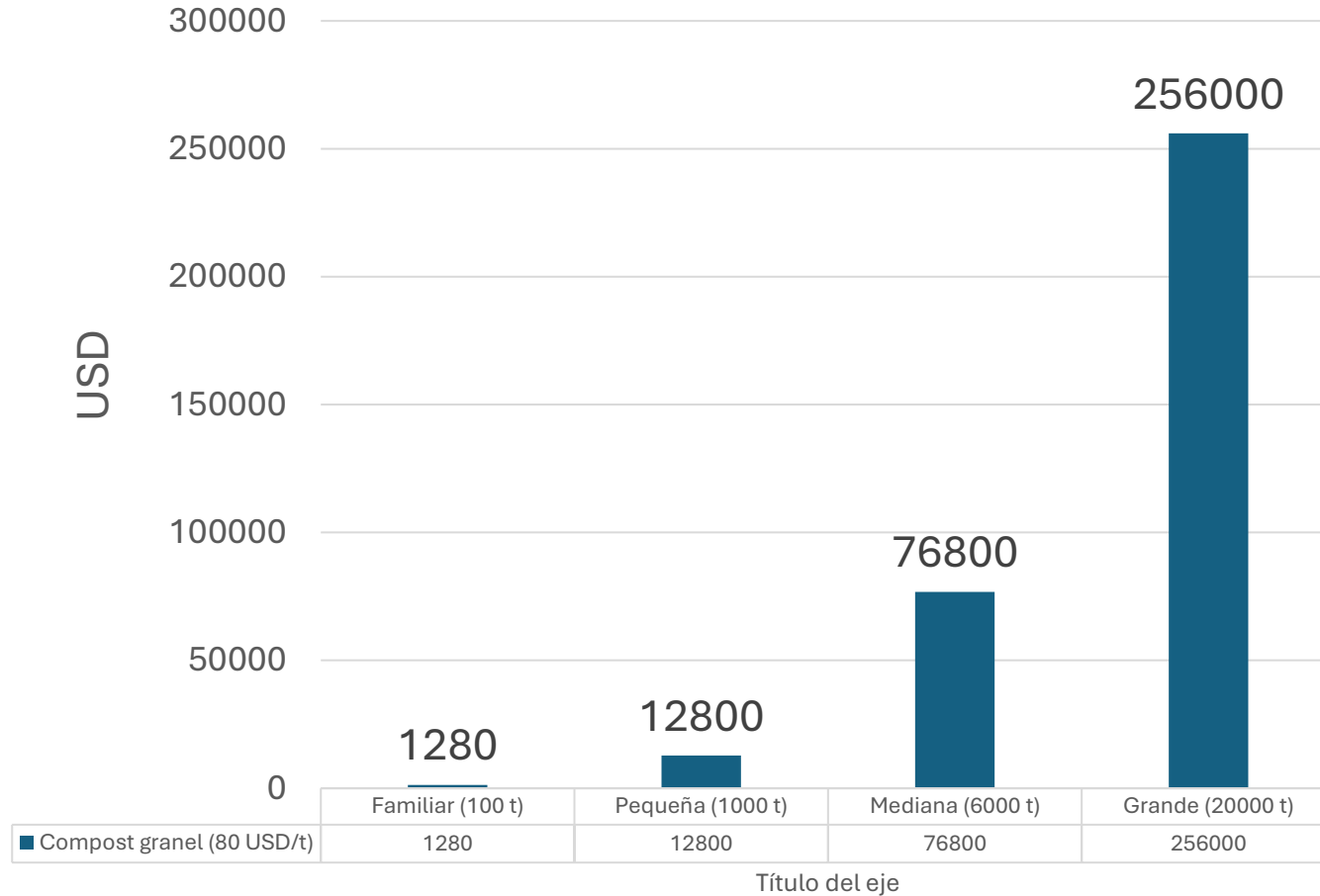
	Orujo	Compost	
pH	5,50	8,87	▲ ▲
CE (dS/m)	4,51	4,40	▬
OC (%)	59,00	41,16	▼
N (%)	1,30	1,83	▲
P (%)	0,30	0,31	▬
K (%)	2,10	1,99	▬
C/N	45	20	▼ ▼
Fenoles (ppm)	10000	300	▼ ▼
IG (%)	<10	>70	▲ ▲
Ácidos húmicos			▲
Ácidos fúlvicos			▲



Extractos organominerales:

- Ácidos para componentes minerales
- Alcalinos para ácidos húmicos y fúlvicos

Ingresos teóricos por venta a granel de compost (80 USD/t)

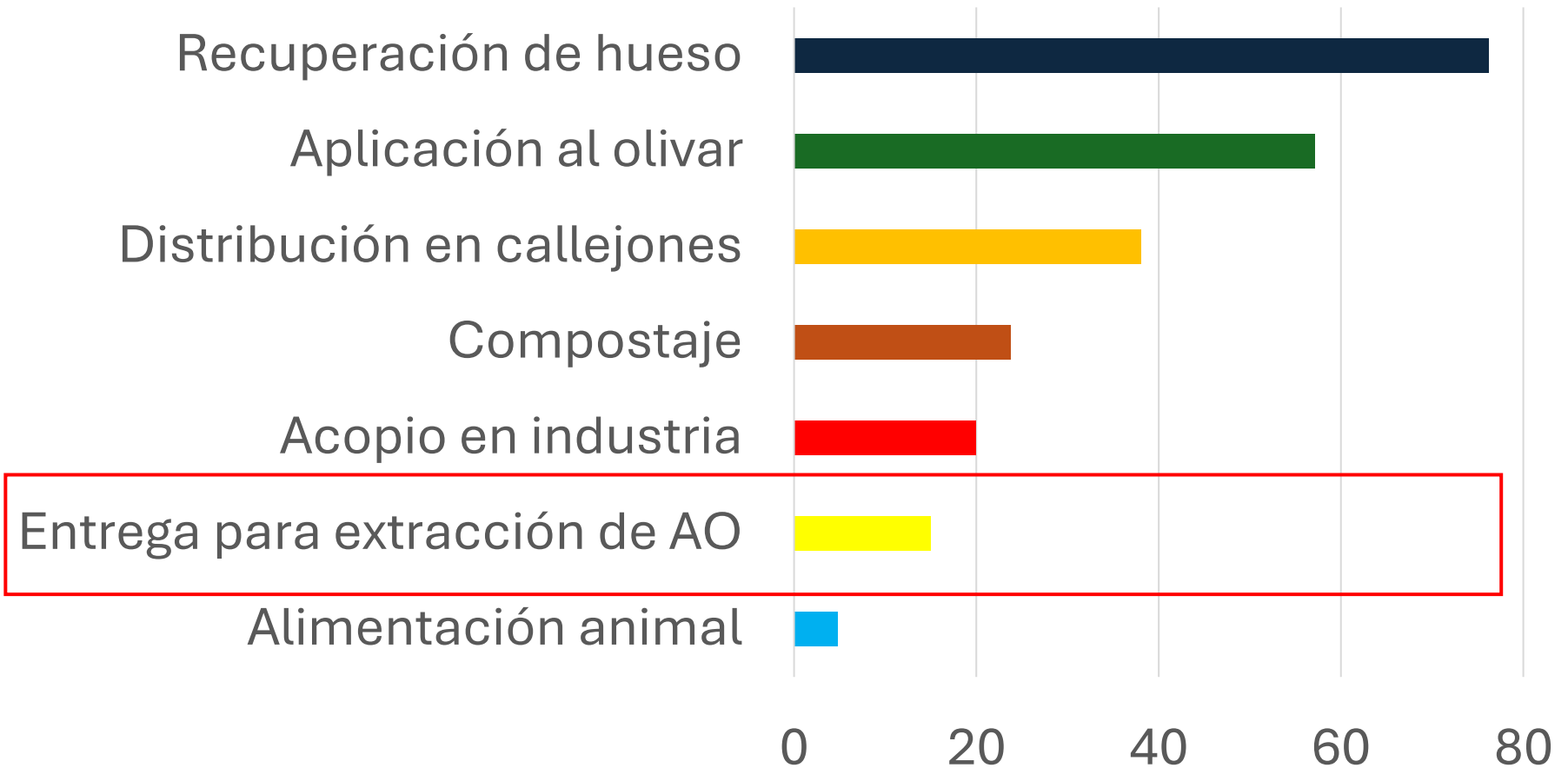


Compostaje

- Tecnología robusta y validada
- Maquinaria disponible para distintas escalas (volteadoras a partir de USD20mil)
- Generación de un producto seguro y con alta demanda
- Disminución de uso de insumos externos en industrias integradas.
- Acorde con procesos de producción orgánica
- **Uso considerable de superficie**
- **Requerimiento de maquinaria específica**
- **Requerimiento de mano de obra**

Prácticas para gestionar alperujo

(21 industrias en Sarmiento and Chilecito - 150000 t)



Entrega para transporte y extracción de aceite

- Orujera: 100 – 160 km de distancia
- Las almazaras proporcionan el orujo (preferentemente 1ª extracción) de forma gratuita
- El costo del transporte es cubierto por la orujera

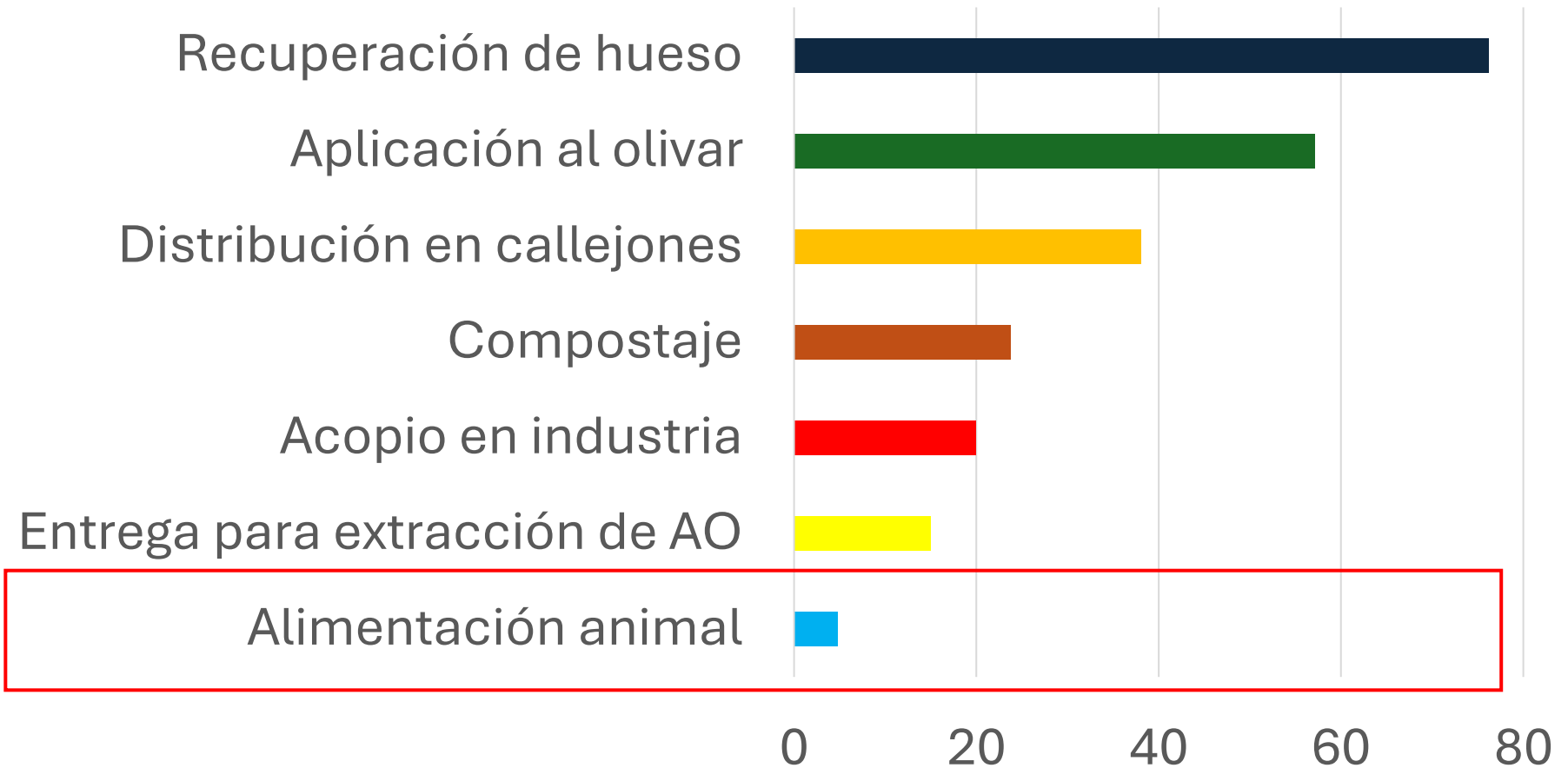


Consideraciones

- Opción para deshacerse del alperujo de forma sencilla, rápida y sin costo alguno
- Permite que la industria se centre exclusivamente en la extracción de aceite de oliva
- El orujo se trata como residuo
- Se pierde la posibilidad de obtener aceite de segunda extracción
- Altamente dependiente del precio internacional del aceite de oliva (no es una solución permanente)

Prácticas para gestionar alperujo

(21 industrias en Sarmiento and Chilecito - 150000 t)





El uso del orujo para la alimentación animal es una actividad en crecimiento

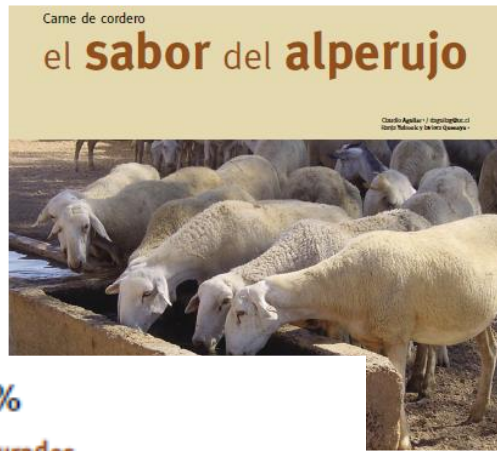
Composición bromatológica del alperujo

Parámetro	Alperujo
	Media
Proteína cruda [% p/p]	7-14
Fibra detergente neutra(FDN) [% p/p]	55-65
Materia grasa [% p/p]	3-12
Digestibilidad [% p/p]	45-60
Fenoles totales [mg/kg]	3000-12000

✓ **Forraje de calidad media**

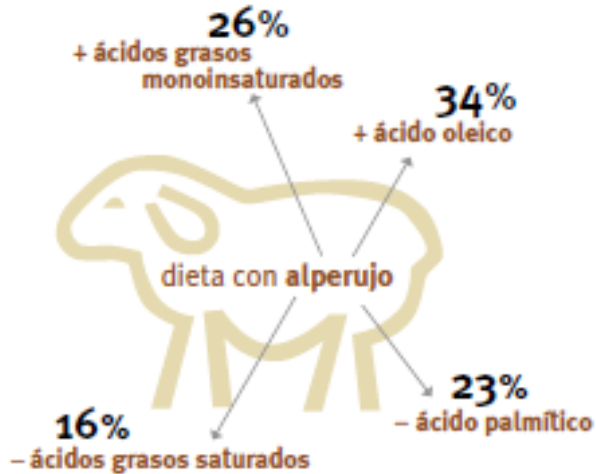
✓ **Atributos funcionales**

	Digestibilidad (%)	FDN (%)	Proteína (%)
Alto	>70	<50	>15
Medio	50-70	50-65	8,0-15,0
Bajo	<50	>65	<8



Effect of different types of olive oil pomace dietary supplementation on the rumen microbial community profile in Comisana ewes

Federica Mannelli¹, Alice Cappucci², Francesco Pini¹, Roberta Pastorelli³, Francesca Decorosi¹, Luciana Giovannetti¹, Marcello Mele², Sara Minieri⁴, Giuseppe Conte², Mariano Pauselli⁵, Stefano Rapaccini¹, Carlo Viti¹ & Arianna Buccioni¹



Review

Application of Olive By-Products in Livestock with Emphasis on Small Ruminants: Implications on Rumen Function, Growth Performance, Milk and Meat Quality

Ouranios Tzamaloukas ¹, Marina C. Neofytou ¹ and Panagiotis E. Simitzis ^{2,*}

Mejora ganancia de peso y calidad de la carne y la leche.

Reducción de emisiones entéricas

Puntos críticos

Dosis inferiores al 20% p/p

Separación total del hueso

Conservación

Ensilado

Deshidratación (al sol o industrial)

*Convenio con olivícola de SJ y empresa de nutrición animal Bs As

Alperujo
secado al sol



Inclusión en
formulaciones
para petfood
(USD/t 50)





Alimentación animal

- ✓ Actividad en crecimiento
- ✓ Aporta características funcionales
- ✓ Amplio margen de mejora y diferenciación por calidad
- ✓ Se recomienda usar en dosis menores al 20 %
- ✓ Mercado poco desarrollado

Comparación:

- Transporte de alperujo
- Hueso a granel
- Compost
- Alimentación animal

CAPEX?
OPEX?
FF?

USD



	Familiar (100 t)	Pequeña (1000 t)	Mediana (6000 t)	Grande (20000 t)
■ Flete 25 m3 (300 USD)	-960	-9600	-57600	-192000
■ Hueso granel (40 USD/t)	256	2560	15360	51200
■ Compost granel (80 USD/t)	1280	12800	76800	256000
■ Alimentacion animal (50 USD/t)	1200	12000	72000	240000

Otras opciones para agregar valor al alperujo

- Biodigestión anaeróbica con producción de biogás
- Producción de hongos comestibles
- Producción de biochar
- Producción de enzimas
- Biomateriales, bioplásticos
- Producción de pigmentos naturales
- Recuperación de compuestos bioactivos
- ...
- ...

HYDROX, una spin-off del INTA centrada en la producción de ingredientes naturales para la alimentación animal



Factores clave para la gestión de alperujo

Escala productiva
Estructura y organización del sector productivo
Distribución geográfica
Costo de logística y transporte
Equipamiento requerido y su disponibilidad
Acceso a los mercados para los productos finales
Disponibilidad y costo de energía
Conocimiento técnico y capacidades locales
Condiciones agroclimáticas

El alperujo es parte de la cadena olivícola y su gestión es responsabilidad del generador

Es posible aprovecharlo para generar nuevas unidades de negocio que mejoren la sustentabilidad y rentabilidad del sector

Trabajo en equipo

Manuel Rodríguez, Luis Bueno, Vanina Cornejo, Silvina Alday, Pierluigi Pierantozzi (**INTA San Juan**)

Guillermo Rodríguez Gutiérrez (**IG-CSIC, Sevilla**)

Cristina Deiana, Marianela Gimenez (**IIQ-UNSJ**)

Martha Vallejo, Silvia Gouric, Emilio Paroldi, Laura Rodríguez (**IBT-UNSJ**)

Laura Renzi (**INTI**)

Roxana Paez, Javier Beccaría Ibañez (**INCUVA-INTA Rafaela**)

Evelyn Vuksinik, Andrea Calahorra (**INTA Chilecito**)

Colaboradores imprescindibles

Propietarios, técnicos y personal de industrias que nos abren las puertas para la realización de ensayos y entrevistas: Alberto Aguilera, Javier Sepúlveda, Francisco Najt, Jorge Saleme, Lisandro Castro, Fabian Famar, Paulo Agüero, Yamil Talips, Mauricio Fabrone, Emiliano Mestre, Juan Guell, JP Castellano, E Santipolio, Diego Calderon, Leonardo Perris, Ricardo Márquez, Juan Bacur, Daniel Minchiotti, Julián Clusellas, ... y muchos mas

Muchas gracias por su
atención

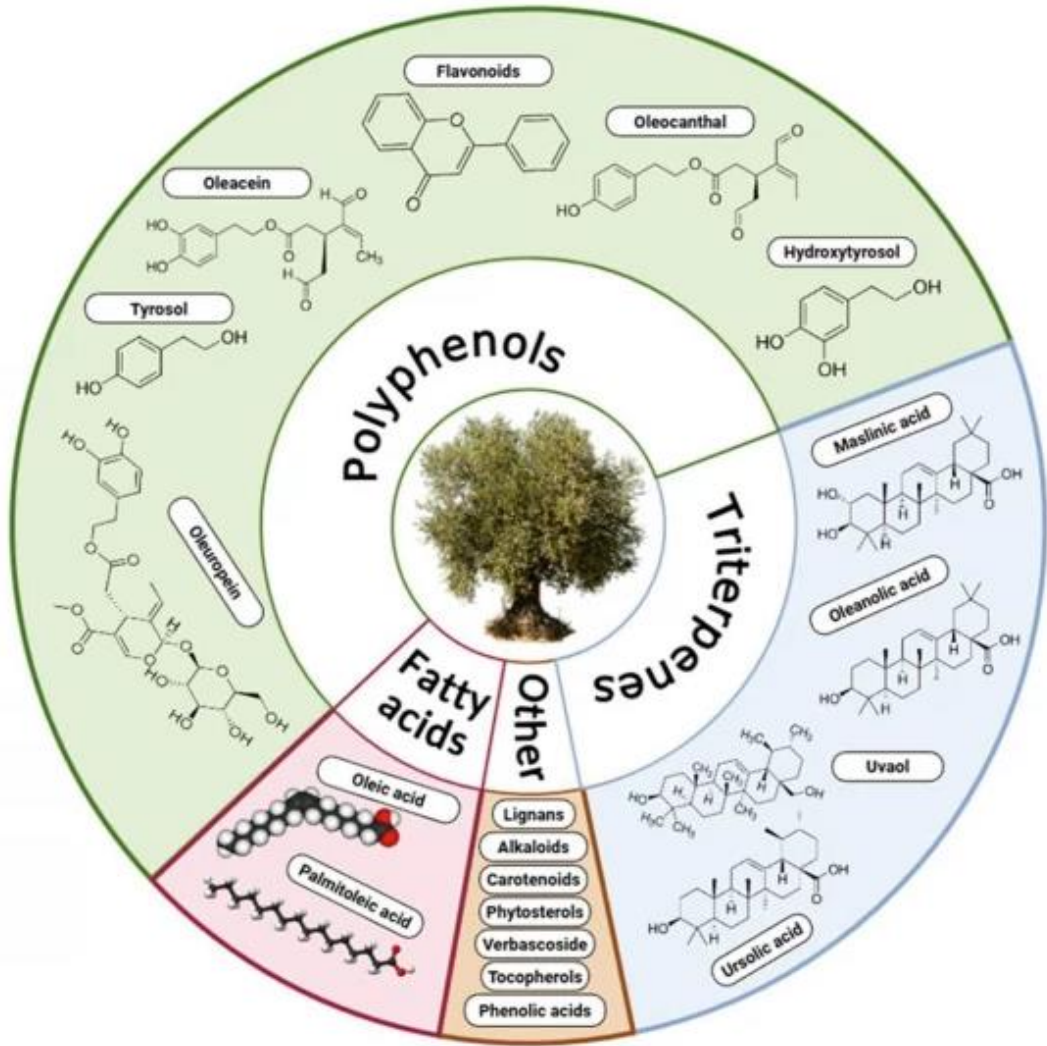
Pablo Monetta

monetta.pablo@inta.gob.ar

+54 9 2644988563



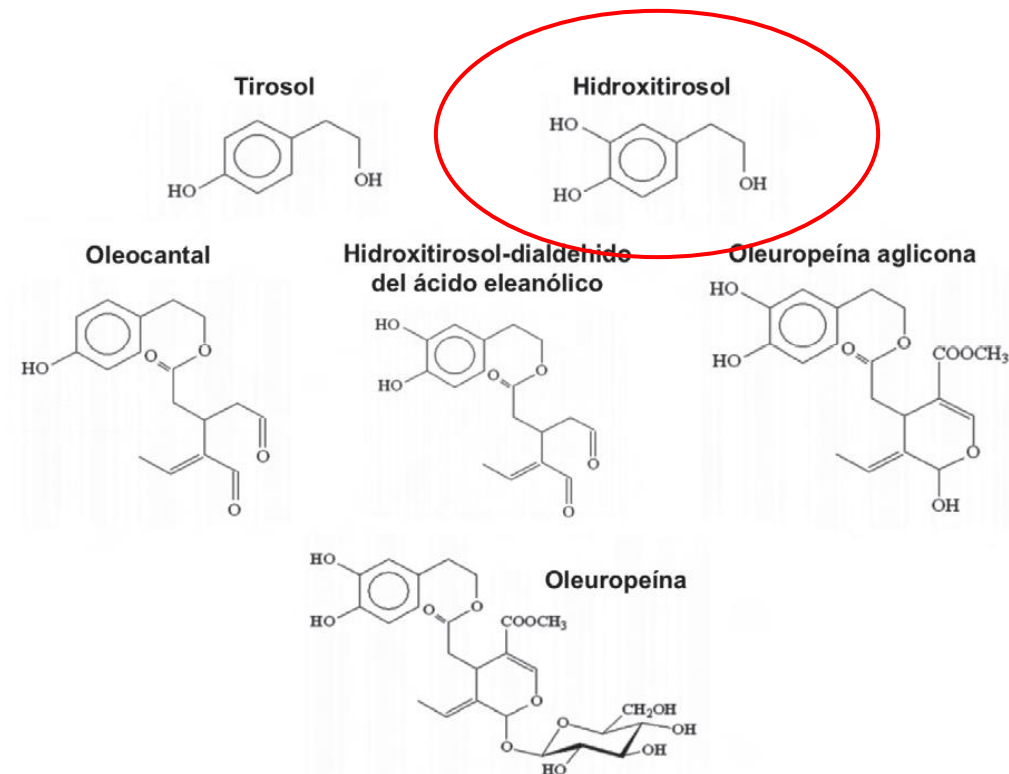
Compuestos bioactivos del olivo



Fuente: Revista Oleo. Principales compuestos bioactivos de la aceituna./Foto: CIAL/CSIC-UAM/Pharmactive Biotech Products

Polifenoles o compuestos fenólicos del olivo

Incluyen un inmenso grupo en el que se destaca el **HIDROXITIRO SOL** por su elevada actividad **ANTIOXIDANTE**



El hidroxitirosol es considerado como uno de los antioxidantes naturales más potentes.



AUTORIDAD EUROPEA
DE SEGURIDAD
ALIMENTARIA

ES
español Menú

Search new

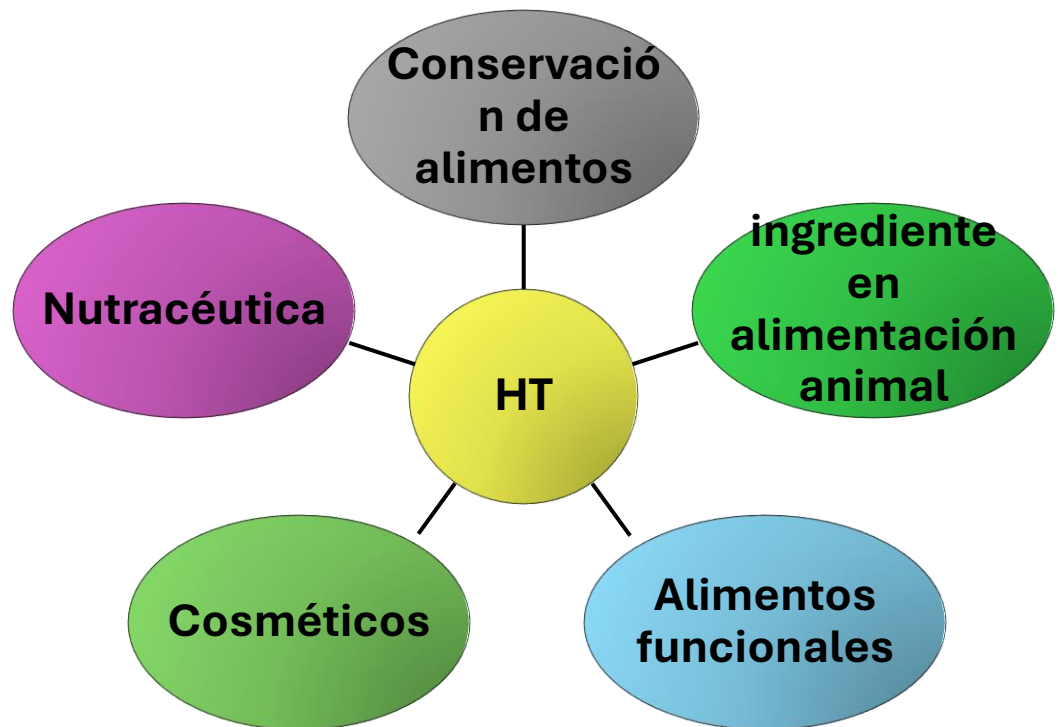
[Inicio](#) / [Publicaciones](#)

⚠ Para esta página sólo está disponible una traducción automática en español. [Traducir página](#)

Safety of hydroxytyrosol as a novel food pursuant to Regulation (EC) No 258/97

Published: 10 Marzo 2017 | Adopted: 31 Enero 2017

Share: [in](#) [t](#) [@](#) [f](#)



Algunos productos comerciales con HT



PANADERIA

Nostrum

refuerza las defensas naturales

El pan Nostrum es un pan de sabor exquisito elaborado con harinas, copos y semillas provenientes de varios tipos de cereales característicos de la Dieta Mediterránea.

- Es el primer pan que contiene Hytolive®, un extracto natural de aceituna que tiene gran cantidad de hidroxitiroso, antioxidante que ayuda a reforzar las defensas naturales frente a la oxidación y el envejecimiento de los tejidos.
- Este pan está inspirado en la filosofía de la Dieta Mediterránea, que consiste en combinar distintos ingredientes saludables de forma equilibrada.

pide sabor come salud



Cómo recuperar compuestos fenólicos del alperujo?




**Pre
tratamientos**

Térmico, químico,
enzimático, microondas,
ultrasonido, etc.



**Extracción o
purificación**

Solventes orgánicos,
resinas, fluidos
supercríticos, disolventes
verdes, filtración
tangencial, etc.

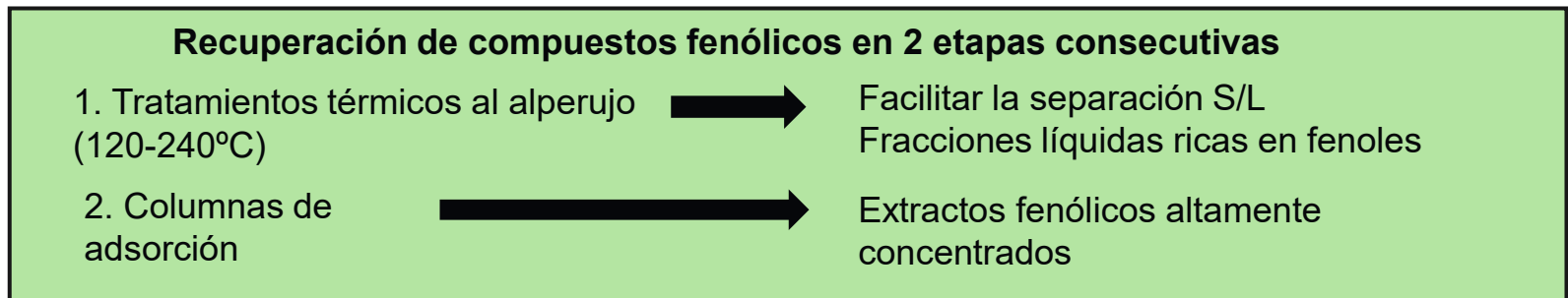


**Acondiciona
miento para
su uso**

Concentración,
deshidratación,
liofilización,
encapsulación, etc.

Estrategia de trabajo

Trabajo colaborativo con el Instituto de la Grasa-CSIC Sevilla-ESPAÑA. Referentes mundiales en la temática



(Fernandez Bolaños et al., 2002; Rodriguez Gutiérrez et al., 2007; Rubio Senent et al., 2013; Lama et al., 2019;.....)

Objetivo del trabajo colaborativo

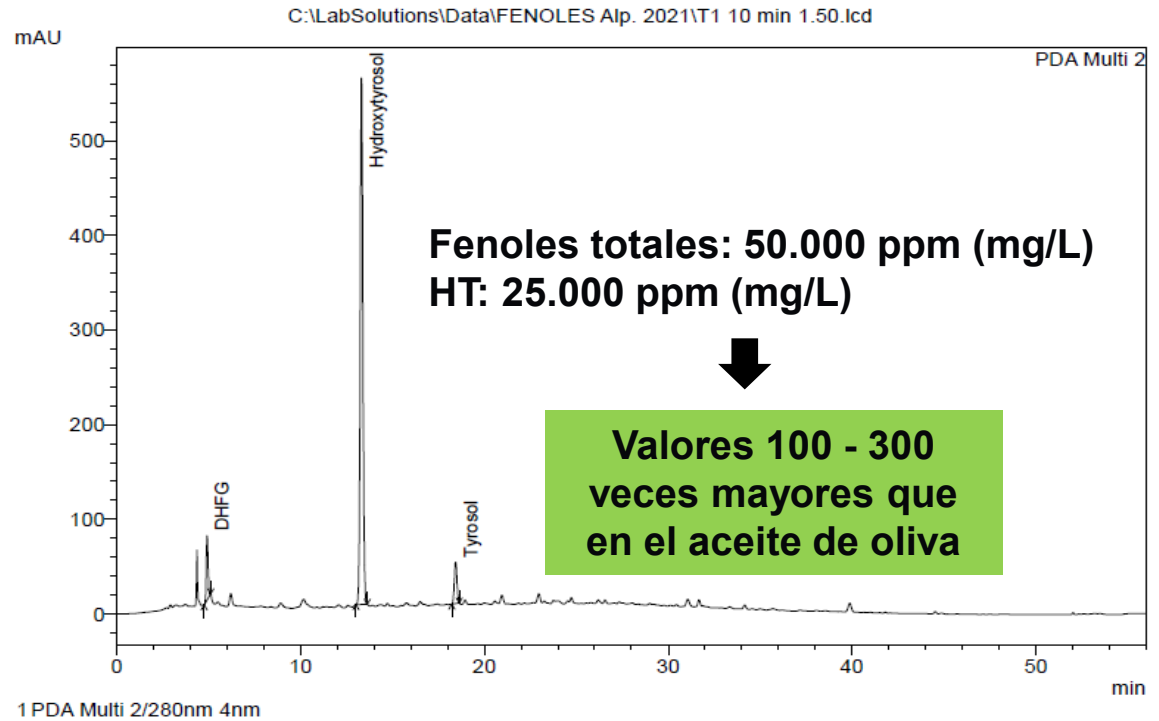


Adaptar el proceso propuesto para su implementación con equipos estándar de almazara (Temperaturas inferiores a 90°C)



Facilitar la adopción industrial

Extracto biofenólico rico en hidroxitirosol (EBO)



Capacidad antioxidante validada en pruebas funcionales con aceites de maíz, oliva y sebo de pollo

Fichas técnicas de productos

ANTIOXIDANTES NATURALES DEL OLIVO

LÍQUIDO

Producto: extracto biofenólico rico en hidroxitirosol (HT)

Descripción del producto:

Características funcionales. Actividad antioxidante. El HT presenta actividad antioxidante igual o superior a otros compuestos conocidos como la vitamina E, vitamina C y el butilhidrotolueno (BHT). Además, posee actividad antimicrobiana y antiinflamatoria.

Características organolépticas. Color: pardo oscuro. Olor: Aceitunas. Sabor: Amargo.

Características fisicoquímicas. Base acuosa, *Brix: 40-50, pH: 3,5-4,0, Fenoles totales: 45-50 g/L, HT 20-30 g/L

Materia prima: alperujo, subproducto de la extracción de aceite de oliva.

Proceso de obtención: Tratamiento térmico, centrifugación, adsorción y concentración.

Usos potenciales:

Alimentos
funcionales

Conservación
de alimentos

Cosmética

Biofenoles
del olivo
(HT)

Alimentos
balanceados

Nutracéutica

- **Sondeos de mercado para uso de ingredientes funcionales en nutrición animal**
- **Realizando ensayos con formuladores de alimentos balanceados**

Estamos creando HYDROX, una spin-off del INTA centrada en la producción de antioxidantes como ingredientes naturales para la alimentación animal



HYDROX

NUTRICIÓN FUNCIONAL PARA AVES
CON EL PODER DEL OLIVO

Spin-off del INTA que procesa residuos olivícolas para ofrecer una solución natural en nutrición aviar

PROBLEMAS

La producción avícola intensiva compromete la salud animal y afecta la rentabilidad. El mercado demanda el reemplazo de fuentes químicas por soluciones naturales.

La creciente demanda mundial genera gran cantidad de residuos que, sin procesamiento, afectan la sustentabilidad y rentabilidad de la cadena productiva.

SOLUCIÓN

HYDROX ofrece un producto natural para alimentación aviar con propiedades funcionales. Procesamiento exclusivo olivícola para obtener HYDROXTIROSOL, un antioxidante de origen vegetal validado* por sus propiedades tecnológicas y funcionales.

*Agencia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional

PRODUCTO

Obtenemos a escala piloto un PMV con 10% de hidroxitirosol en formato sólido.

- Fortalece el sistema inmune.
- Reduce el uso de antibióticos y químicos sintéticos.
- Mejora la absorción de nutrientes y conversiones alimenticias.
- Mejora las propiedades de carne y huevos.

MERCADO

Alimentos avícolas en Argentina

2025: \$1.200 millones

2026: \$1.400 millones

2027: \$1.600 millones

2028: \$1.800 millones

2029: \$2.000 millones

2030: \$2.200 millones

HOJA DE RUTA

2025: TRLA y TRLT aplicación de planta piloto. Validación comercial. Registro de producto.

2026: Serie piloto. Validación. Registro de empresa. Capital inversión externa. Producción a escala. Venta y comercialización.

2028: Capital SCM.

2030: Diversificación (carne, pat. food).

INGRESOS

ESR, venta y comercialización a:

- Formuladores de alimentos para ganado avícola.
- Proveedores de insumos para nutrición y calidad animal.

IMPACTO

Ambiental: Al reducir residuos como materia prima y reutilizar el agua, se reducen emisiones de carbono.

Económico: Contribuimos a la rentabilidad de cadenas avícolas y olivícolas.

Social: Generación de empleo local.

EQUIPO

Patricio Monetta
Sr. de Química
Ejecución

María Inés Rodríguez Méndez
Mg. en Alimentos
Comercio

Diego Harrojo
Mg. en Economía
Ventas

Esteban de
Borja de Industria
Olivícola

ALIANZAS

INTA, INTI, INCUBA, INTA, INTA, INTA, INTA

CONTACTO

Patricio Monetta
monetta.pat@inta.gov.ar
Tel.: +54-264-4388553

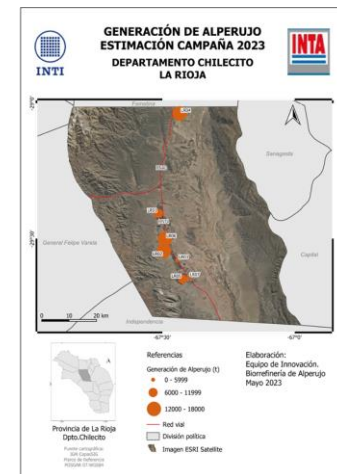
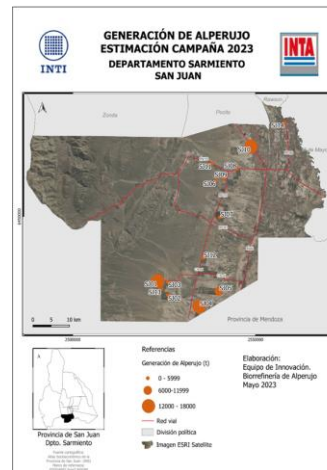
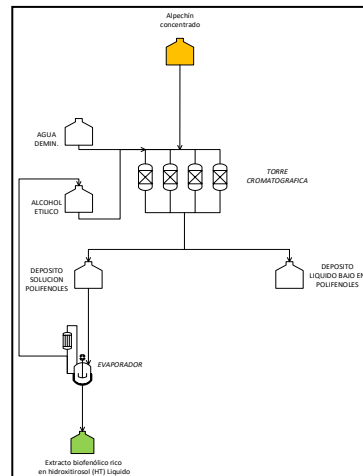
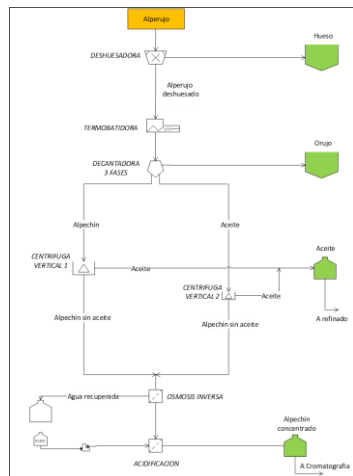
La recuperación de fenoles facilita el aprovechamiento posterior del resto de las fracciones del alperujo



Biorefinería de alperujo

Proceso integral de aprovechamiento de alperujo, aplicable mayoritariamente en una industrial olivícola estándar

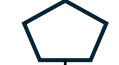
Estudios de prefactibilidad de biorrefinerías bajo distintas configuraciones y a distintas escalas



Fruta molida

TERMOBATIDORA

DECANTER 2F



C. VERTICAL



AOV



Alperujo

Efluente CV 1º

TERMOBATIDORA

DECANTER 3F



C. VERTICAL 2



AOV



Orujo

Efluente CV 2º

Alpechín

Biochar



DESHUESADORA

Orujo deshuesado

Poda (gruesa)



COMPOSTAJE

Poda (fina)



**I+D
Recuperación
de fenoles**

Gestión integral de subproductos *in situ*

• **Ahorro de fertilizantes**

• **Nuevos ingresos:**

- ✓ **venta de biochar**
- ✓ **créditos de C**
- ✓ **Compost**
- ✓ **compuestos fenólicos**



Aplicación de compost de
orujo en cultivos

–Olivos (10 t/ha)–

Incorporado en el suelo



Aplicación de
compost de
orujo en cultivos.

-Viñedos 10
t/ha-

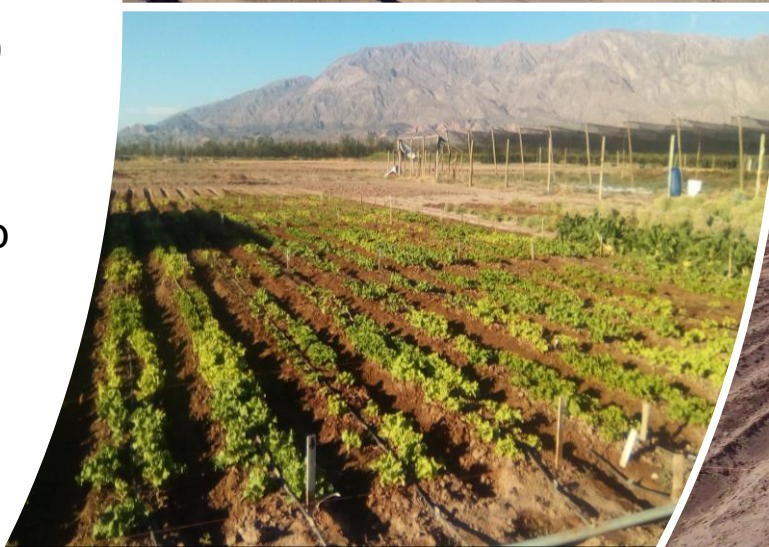
Incorporado en el suelo



Aplicación de
compost de orujo en
cultivos.

-Lechuga (5; 10; 20
t/ha)-

Incorporado en el suelo



Hueso de aceituna molido



Material estable y versátil con múltiples usos:

- Combustible sólido
 - Biochar
- Nuevos materiales
 - Cosméticos
- Jardinería, paisajismo

Biochar

Sólido carbonoso altamente **poroso** producido por **conversión termoquímica** de materiales orgánicos en una **atmósfera sin oxígeno (PIRÓLISIS)**

Propiedades para el **almacenamiento seguro y a largo plazo de carbono** en el medio ambiente (>100 años).



Biochar a partir de subproductos olivícolas



500 – 800 °C
Atmósfera libre
de O₂

PIRÓLISIS



Rendimiento medio

3 t de hueso

1 t de biochar

<https://www.farmersjournal.ie/more/climate-and-environment/biochar-a-growing-sector-in-ireland-760936>

Biochar

-Usos y beneficios-

SUELO AGRÍCOLA

- (+) COT a largo plazo (> 100 años)
- (+) Porosidad
- (+) aireación y retención de agua
- (+) Capacidad de Intercambio catiónico (CIC)
- (+) disponibilidad de nutrientes
- (+) Refugio para el desarrollo microbiano.

Eliminación de contaminantes en aguas y emisiones:

Metales pesados
Pesticidas
Tintes
Antibióticos



Reducción de las emisiones de óxido nitroso (N₂O) y metano (CH₄) del suelo.

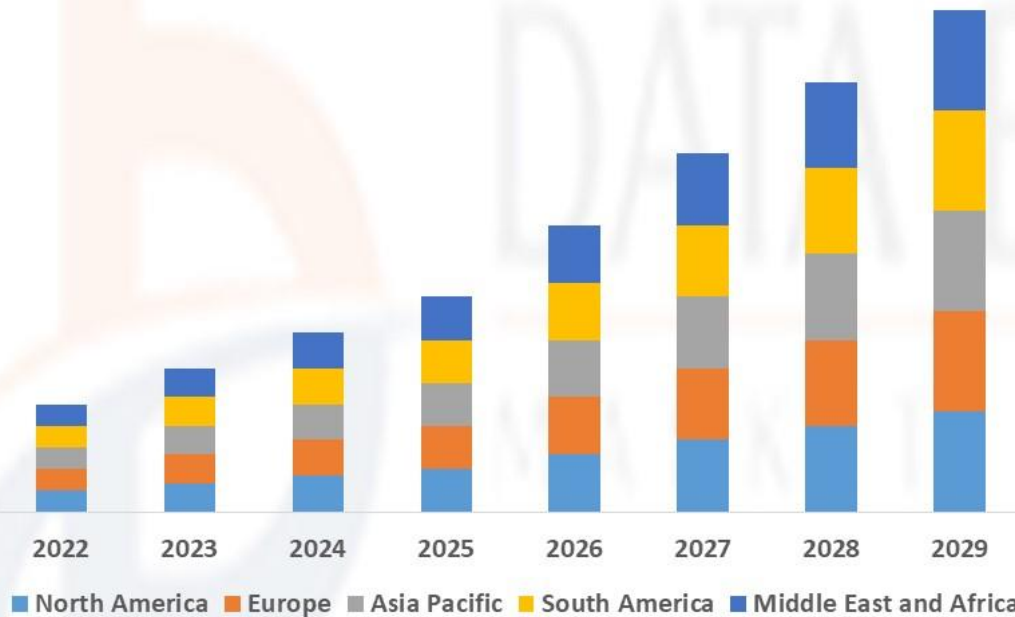
Mercado de créditos de carbono
CORC: Créditos de carbono
CORCHARs: Créditos de carbono de biochar
Escala mínima requerida 100 t/año

Materiales de construcción

Combustible sólido

Mercado global en crecimiento

Global Biochar Market is Expected to Account for USD 498.46 Million by 2029



Global Biochar Market, By Regions, 2022 to 2029



DATA BRIDGE MARKET RESEARCH

Creciente generación y demanda de biochar comercial

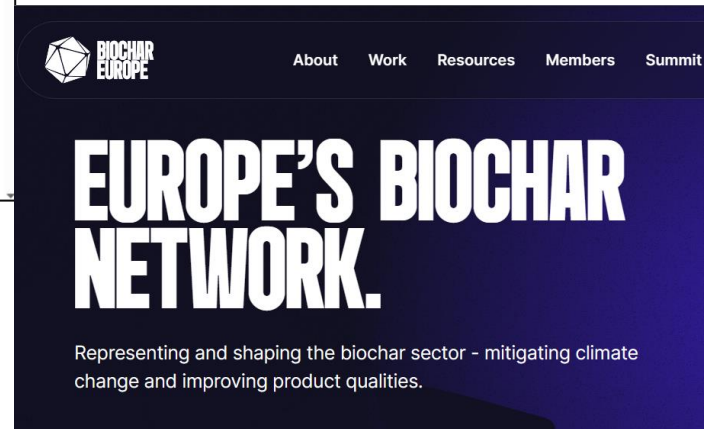


300-500 EUR/t (granel)
10-30 EUR/Kg (embolsado)

Variada oferta de hornos pirolíticos modulares

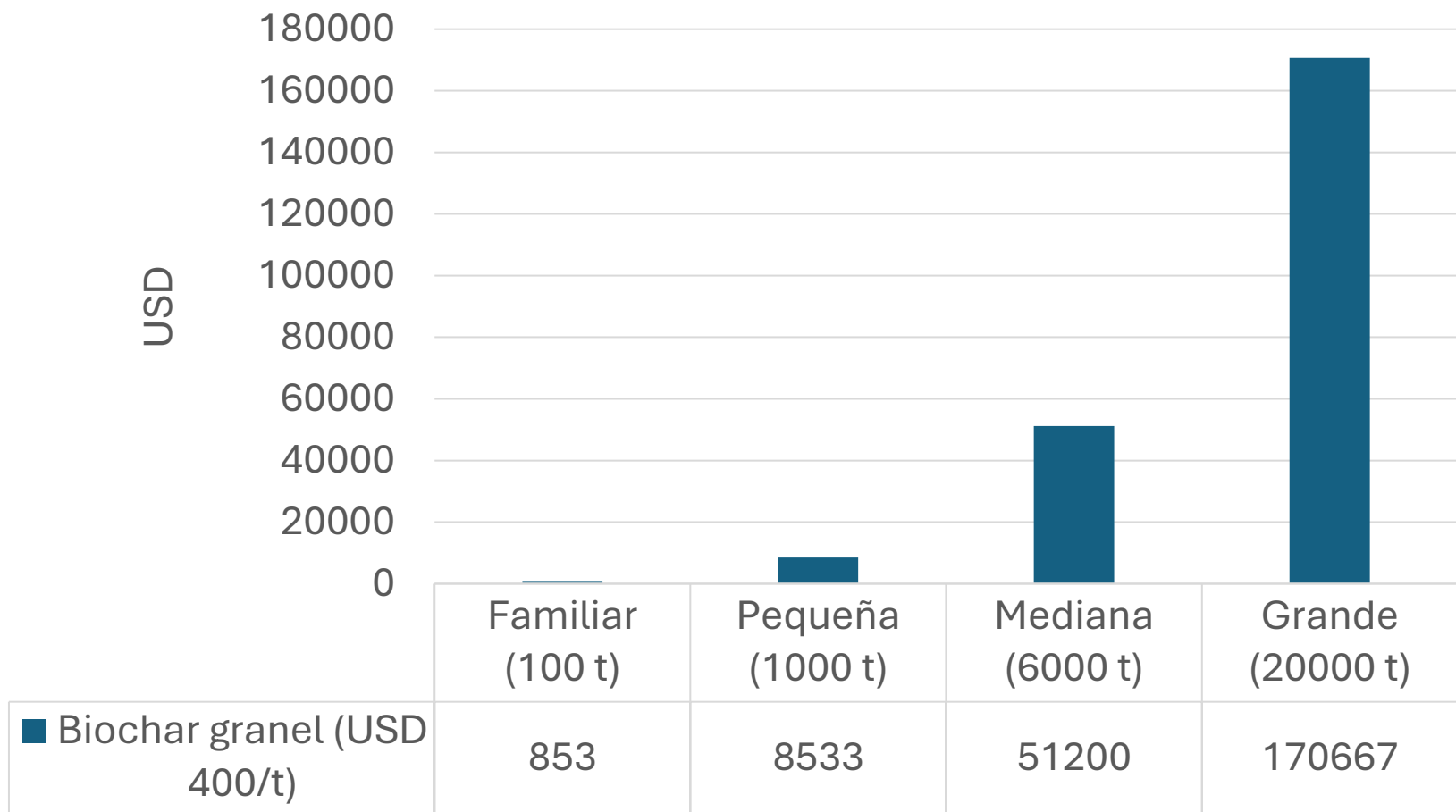


Gran apoyo y promoción para el desarrollo de biochar en distintos países



<https://iniciativabiochar.com/>

Ingresos teóricos por venta a granel de biochar de hueso (USD 400/t)



Biochar a partir de hueso – consideraciones-

- Material homogéneo y uniforme. Esencial para un producto de alta calidad.
- Producto versátil y con demanda creciente
- Tecnología robusta, con amplia oferta de proveedores de tecnología
- Apoyo estatal
- Posibilidad de ingresar a mercados de carbono

- Inversión considerable
- Para mercados de carbono la escala mínima requerida es elevada (>100 t)