

GRUPO OPERATIVO VINECOCIR: Economía circular en la viticultura y enología murcianas: un enfoque de marketing territorial y ambiental

“EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LA CADENA VITIVINÍCOLA DESTINADA A V.C.P.R.D. EN LA REGIÓN DE MURCIA”

EQUIPO DE BIOECONOMÍA – IMIDA



“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en la zonas rurales”

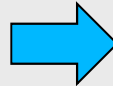
Murcia, 10 de Noviembre de 2021

OBJETIVOS

“Establecimiento de pautas de producción sostenibles en base a criterios socioeconómicos y ambientales, como estrategia fundamental para la viabilidad y competitividad de la actividad vitivinícola”

Orientaciones analizadas (CULTIVO)

- ▶ **Vaso en secano cultivo convencional**
- ▶ **Vaso en secano cultivo ecológico**
- ▶ **Espaldera en regadío cultivo convencional**
- ▶ **Espaldera en regadío cultivo ecológico**



Orientaciones analizadas (BODEGA)

- ▶ **Vinos Jóvenes**
- ▶ **Vinos de Semicrianza o Roble**
- ▶ **Vinos de Crianza**

Datos técnicos y económicos

Encuestas personales “in situ” a técnicos de las entidades socias del proyecto (Esencia Wine Cellars, Bodegas del Rosario, Bodegas Castaño)

Información técnica extraída de más de 30 encuestas en las tres Denominaciones de Origen regionales, a viticultores con explotaciones tanto de secano como de regadío, así como con cultivo convencional o en ecológico

Participación de tres equipos de investigación del IMIDA en el proyecto: Bioeconomía; Viticultura y Enología; y Riego y Fisiología del Estrés



BODEGAS del
ROSARIO

ESENCIA
Wines

BODEGAS CASTAÑO

1 / INTRODUCCIÓN

2 / METODOLOGÍA

- 2.1. Alternativas u opciones productivas evaluadas.
- 2.2. Descripción de obras, instalaciones, equipamiento. Inversión inicial.
- 2.3. Descripción del proceso productivo en bodega.
- 2.4. Análisis de la potencia instalada y de la energía consumida.

3 / EVALUACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LAS OPCIONES PRODUCTIVAS.

- 3.1. Análisis de la potencia instalada y el consumo de energía
- 3.2. Análisis de costes.
 - 3.2.1. Capacidad productiva anual.
 - 3.2.2. Amortizaciones asociadas a la inversión.
 - 3.2.3. Datos técnicos y económicos y estructura de costes.
 - 3.2.4. Interpretación de resultados.
- 3.3. Análisis del ciclo de vida.
 - 3.3.1. Objetivo y alcance.
 - 3.3.2. Análisis de inventario.
 - 3.3.3. Análisis de impacto.
 - 3.3.4. Interpretación de los resultados
 - 3.3.4.1. Potencial calentamiento global (CML-IA) y puntuación única (ReCIpe).
 - 3.3.4.2. Análisis de sensibilidad
 - 3.3.4.2.1. El peso de la botella.
 - 3.3.4.2.2. Origen de la uva y gestión de residuos.

3.4. Discusión general

4 / ALGUNAS OPCIONES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DEL PROCESO

5 / BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

Anexo I. Inversión

Anexo II. Datos de primer plano del inventario del ACV.



ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL:

- **Análisis de costes y análisis de huella ambiental:**

Costes del Ciclo de Vida (CCV)

Análisis del Ciclo de Vida (ACV)

BODEGA MODELO

<i>Capacidad entrada total de uva (kg/año)</i>	2.000.000
<i>Capacidad entrada diaria máxima (kg/día)</i>	125.000
<i>Producción bruta (litros)</i>	1.379.000
<i>Producción bruta (botellas)</i>	1.838.667
<i>Botellas vino joven (%)</i>	40
<i>Botellas vino roble (%)</i>	40
<i>Botellas vino crianza (%)</i>	20
<i>Estancia en barrica vino roble (meses)</i>	4-6
<i>Estancia en barrica vino crianza (meses)</i>	9-12
<i>Inversión inicial (€)</i>	5.333.167

INVERSIÓN: MEDICIÓN Y PRE SUPUESTO DE BODEGA TIPO

Unidades	Descripción	Valor unidad (€)	Medición	Presupuesto (€)
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
m²	Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos hasta una profundidad media 25 cm, incluida carga a camión	1,65	4.500	7.425,00
m²	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	3,50	4.000	14.000,00
CIMENTACIÓN Y SOLERA				
m²	Excavación en zanjas, zapatas y correas por medios mecánicos, cimentación con hormigón armado HA30/B/20/II+Qa y acero corrugado B 400 SD sobre base hormigón limpieza HA15 ligeramente armado (mallazo)	55,00	3.730	205150,00
m²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/12/II+Qa vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual	24,00	3.730	89.520,00
ESTRUCTURA METÁLICA				
m²	Estructura metálica realizada con pórticos adintelados, pilares, cartelas y placas de anclaje en acero laminado S275JR, 20 < L < 30 m, separación de 4-5 m entre pórticos, con pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S en placas, acabado con imprimación antioxidante	70,00	3.730	261100,00
CUBIERTA				
m²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor, formado por doble cara de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios	36,00	3.730	134.280,00
CERRAMIENTOS, TABIQUERÍA Y FALSOS TECHOS				
m²	Cerramiento de fachada formado por placas de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura, con alma poliestireno 40 mm, colocadas verticalmente	32,00	3.730	119.360,00
m²	Tabiquería en recintos oficina, aseos, vestuarios y salas con mampara 60 mm, chapado de mampara en salas de crianza con placa aislamiento poliuretano interior 30 mm, instaladas con p.p. ventanas y puertas	42,00	3.730	156.660,00
m²	Falso techo continuo suspendido, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 acabado PVC lavable en salas de trabajo y acabado normal decorativo en oficinas.	22,00	3.730	82.060,00
PAVIMENTOS Y SOLADOS				
m²	Solado de baldosas cerámicas de gres rústico de 30x30 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas	19,00	480	9.120,00
m²	Pavimento industrial tricapa resina epoxi + sílice de cuarzo, con capa de acabado de resina epoxi de color gris antideslizante, sobre solera definida en capítulo anterior.	29,00	3.250	94.250,00

CÁLCULO DE LA INVERSIÓN

Anexo I

EQUIPAMIENTO AUXILIAR

PA.	Laboratorio equipado elemental para control de maduración y vinificación, pHmetro, refractómetro, densímetro, medidor de sulfuroso, acidez total, etc.	4.850,00	1	4.850,00
ml	Mangueras Enoxflex PVC flexible anillos interiores, presión 7,5 bares, uso alimentario, diámetro interior 60 mm, para traslados de mostos y vino	13,00	80	1.040,00
Ud	Evacuador y triturador de raspón potencia 4 Kw trifásico, capacidad 15-20 Tm/h, longitud 15 a 20 m, anclajes e instalación, desmontable	1.850,00	1	1.850,00
Ud	Vehículo industrial tipo furgón 120 CV	21.000	1	21.000

TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO 3.592.526

PROYECTO, DIRECCIÓN DE OBRA, CALIFICACIÓN AMBIENTAL Y LICENCIAS

	Tramitación y ejecución de proyecto de construcción e instalaciones, evaluación de impacto ambiental, dirección de obra y licencias de actividad	229.657	1	229.657
--	--	---------	---	---------

TOTAL INVERSIÓN INICIAL 5.333.167

Análisis de la potencia instalada y de la energía consumida

- **Eficiencia energética en bodega tipo: potencia instalada y energía consumida**
- **Análisis a través de indicadores**
 - **Proyecto Tesla (Transferring Energy Save Laid on Agroindustry)**
 - **Proyecto CO2OP (Ahorrando energía en la producción de alimentos cooperativos)**
 - **Proyecto VINECOCIR**

Tabla 1. Etapas del proceso de elaboración en bodega

Etapa	Vinecocir (2021)
Recepción-despalillado-estrujado	Tolva-tornillo-despalillado-estrujado-trasiego1-salida raspón-N2
Fermentación alcohólica	Refrigeración-maceración-fermentación-remontados
Prensado-maloláctica	Descube-prensado-trasiego2-retirada orujos-maloláctica
Estabilización	Trasiego3-clarificación-microfiltrado
Embotellado-almacenado-expedición	Trasiego4-embotelladora-tapon-etiqueta-lavado-embalado-transporte
Iluminación-otros usos	Alumbrado-otros usos
Auxiliares (aire, recirculado agua,...)	Aire acondicionado-recirculado agua-otros trasiegos

Vinecocir (2021) analiza una dimensión media de 13.790 hectólitros/bodega

Análisis de la potencia instalada y de la energía consumida TESLA - VINECOCIR

Tabla 2. Potencia instalada en cada etapa del proceso de elaboración en bodega.

Etapa	Tesla UE (2014) Kw	Tesla % s/P	Vinecocir (2021) Kw	Vinecocir % s/P
Recepción-despalillado-estrujado	121	15	61,3	14
Fermentación alcohólica	276	35	166,8	38
Prensado-maloláctica	76	10	30,8	7
Estabilización	91	11	12,0	3
Embotellado-almacenado-expedición	102	13	50,1	12
Iluminación-otros usos	10	1	11,2	3
Auxiliares (aire, recirculado agua,...)	124	16	103,6	24
Total Potencia instalada	800	100	435,9	100
Índice Kw/hl (potencia)	0,027		0,032	

*Tesla UE (2014) analiza una dimensión media de 30.000 hectólitros/bodega
 Vinecocir (2021) analiza una dimensión media de 13.790 hectólitros/bodega
 % s/P es el tanto por ciento de potencia sobre la potencia total*

Tabla 3. Consumo de energía en cada etapa del proceso de elaboración en bodega

Etapa	Tesla UE (2014) Kw-h/hl	Tesla % s/C	Vinecocir (2021) Kw-h/hl	Vinecocir % s/C
Recepción-despalillado-estrujado	0,55	5	0,39	3
Fermentación alcohólica	5,0	45	5,43	44
Prensado-maloláctica	0,75	7	1,29	10
Estabilización	0,9	8	0,08	1
Embotellado-almacenado-expedición	1,95	18	2,82	23
Iluminación-otros usos	0,75	7	1,09	9
Auxiliares (aire, recirculado agua,...)	1,1	10	1,36	11
Índice Kw-h/hl (energía)	11,0		12,46	

*Tesla UE (2014) analiza una dimensión media de 30.000 hectólitros/bodega
 Vinecocir (2021) analiza una dimensión media de 13.790 hectólitros/bodega
 % s/C es el tanto por ciento de consumo sobre el consumo total*

Análisis de la potencia instalada y de la energía consumida TESLA – CO2OP

Tabla 4. Potencia instalada y consumo de energía en etapas según proyecto CO2OP

Etapa	CO2OP (2011) Kw	CO2OP % s/P	CO2OP (2011) Kw·h	CO2OP % s/C
Recepción-prensado	235,9	15	58.915	12
Fermentación	537,2	34	220.743	45
Trasiegos-mezclas-filtrado	147,8	9	39.243	8
Actividades auxiliares	376,6	24	49.054	10
Iluminación-otros usos	18,0	1	34.287	7
Embotellado-almacenado-expedición	242,6	16	88.297	18
Índice Kw/hl (potencia)	0,033			
Índice Kw·h/hl (energía)	11,12			

Cooperativas agroalimentarias (2011) analiza una dimensión media de 47.794 hectólitros/bodega

Vinecocir (2021) analiza una dimensión media de 13.790 hectólitros/bodega

% s/P es el tanto por ciento de potencia sobre la potencia total

% s/C es el tanto por ciento de consumo sobre el consumo total

Análisis de la potencia instalada y de la energía consumida TESLA – CO2OP

Conclusiones:

- **Similitud en términos relativos. Etapa estabilización: Tesla (11% s/P) – Vinecocir (3% s/P)**
-Filtración tangencial, Microfiltración, tartratos y estabilización color con Poliaspartato de K o con CMC-
- **Economía de escala en iluminación y otros usos – Tesla 30.000 hl / Vinecocir 13.790 hl**
- **Similitud etapas máximos requerimientos: Fermentaciones / Recepción-despalillado-estrujado**
 - **Economía de escala en Auxiliares (climatización, recirculación agua, caldera ACS)**
- **Diferencias en Embotellado-almacenado-expedición dependen orientación productiva de la bodega hacia vinos a granel o embotellados (no es este caso)**
- **Indicador potencia instalada/capacidad (Kilovatios/hectolitros) útil para un buen dimensionado**
-Tesla = 0,027 / Vinecocir = 0,032 Kw/hl. Economía de escala. 218% Δ Capacidad – 18% Δ Indicador
 - **Consumo energía similar: Tesla = 52% / Vinecocir 54% en Fermentaciones**
-Embotellado-almacenado-expedición con un 18% y 23%-
- **Potencia vs consumo energía: Recepción-despalillado-estrujado. Potencia (14%)-Consumo (3%)**
-Fermentaciones (incluye prensado). Potencia (45%)-Consumo (52-54%)
- **Indicador energía consumida/capacidad (Kilovatios-hora/hectolitros) útil para un buen dimensionado**
-Tesla = 11,0 / Vinecocir = 12,4 Kw-h/hl (economía de escala en rendimiento equipos)
 - **Análisis CO2OP verifica similitudes y economías de escala**
 - **Indicador Potencia = 0,033 / Vinecocir = 0,032 Kw/hl**
 - **Indicador Energía = 11,2 Kw-h/hl**

CÁLCULO DE AMORTIZACIONES

Las cuantías de cada capítulo (obra civil, instalaciones, etc.) se utilizan debidamente desagregadas (proceso general y crianza) en el cálculo de amortizaciones

Tabla 6. Resumen de la inversión y cálculo de costes anuales de amortización desagregados

General	Valor	Vida útil	Residual	Amortización	Total (€)
Capítulo 1. Obra civil	956.665	30	191.333	25.511	25.894
Capítulo 2. Instalaciones	214.045	30	-	7.135	7.242
Capítulo 3. Maquinaria de proceso-equipamiento	1.801.406	15	180.141	108.084	109.706
Capítulo 4. Proyecto, dirección obra, licencias	229.658	30	-	7.655	7.770
	3.201.774				150.611
Crianza	Valor	Vida útil	Residual	Amortización	Total (€)
Capítulo 1. Obra civil	278.060	30	55.612	7.415	7.526
Capítulo 2. Instalaciones	62.213	30	0	2.074	2.105
Capítulo 5. Barricas	1.560.815	5	234.122	265.339	269.319
Capítulo 5. Equipamiento auxiliar de Crianza	230.305	15	0	15.354	15.584
	2.131.393				294.534
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	5.333.167				

Tabla 5. Información y datos de base de dimensionado de la bodega modelo

Capacidad entrada total de uva (kg/año)	2.000.000
Capacidad entrada diaria máxima (kg/día)	125.000
Producción bruta (litros)	1.379.000
Producción bruta (botellas)	1.838.667
Botellas vino joven (%)	40
Botellas vino roble (%)	40
Botellas vino crianza (%)	20
Estancia en barrica vino roble (meses)	4-6
Estancia en barrica vino crianza (meses)	9-12
Inversión inicial (€)	5.333.167

COSTE DEL CICLO DE VIDA

Tabla 8. Costes anuales de bodega tipo de capacidad 2.000.000 kg de uva

Costes del inmovilizado	445.145	13,63%
Obra civil-urbanización	33.420	1,02%
Instalaciones, informática y mobiliario	9.347	0,29%
Maquinaria de proceso-equipamiento auxiliar	109.706	3,36%
Equipamiento de crianza	284.903	8,72%
Proyecto, dirección obra, licencias, legalización	7.770	0,24%
Costes del circulante	2.821.726	86,37%
Uva de vinificación	881.020	26,97%
Personal	343.765	10,52%
Energía eléctrica	32.228	0,99%
Gasóleo	2.877	0,09%
Agua	5.158	0,16%
Insumos (sulfuroso, levaduras, clarificantes,...)	21.070	0,64%
Botellas	738.920	22,62%
Envasado/expedición (tapones, etiquetas, cajas,...)	672.607	20,59%
Pagos a C.R.	56.840	1,74%
Mantenimiento instalaciones, equipos y maquinaria	33.621	1,03%
Seguros e impuestos fijos	33.621	1,03%
Coste total (€)	3.266.871	100,00%
Coste unitario medio (€/botella)	1,75	
Coste vino joven (€/botella)	1,59	
Coste vino roble (€/botella)	1,79	
Coste vino crianza (€/botella)	1,99	

COSTE DEL CICLO DE VIDA

Tabla 9. Coste unitario (€/botella) según sistema de cultivo de la uva y tipo de botella

Sistema cultivo	Producción de uva (kg/ha)	Joven (€/ud)	Roble (€/ud)	Crianza 1 (€/ud)	Crianza 2 (€/ud)
Secano convencional	3.500	1,59	1,79	1,99	2,20
Secano ecológico	3.250	1,60	1,80	2,00	2,21
Regadío convencional	8.000	1,63	1,83	2,03	2,24
Regadío ecológico	7.250	1,64	1,84	2,04	2,25

*El coste unitario de la uva varía según orientación productiva de 0,43-0,48 (García García et al., 2021)
Botella estándar bordelesa de 420 gramos (joven, roble, crianza 1) y 650 gramos (crianza 2)*

- **Importancia económica:** Inversión media bodega = 2.667 €/tonelada de uva.
1 ha secano (3.500 kg/ha) inversión = 3.982 € Inversión en bodega = 9.334 €
- **INMOVILIZADO:** Cultivo secano (10%) - Cultivo regadío (20%) Inmovilizado en bodega = 13,6%
- **INMOVILIZADO:** La crianza de vinos supone un 66% del inmovilizado total (amortización de barricas 61%)
- **INMOVILIZADO:** Maquinaria de proceso + equipamiento de crianza alcanza el 12%/CT (89% del inmovilizado)
Obra civil e instalaciones (trámites y legalizaciones) 1,55%/CT
Mayor vida útil determina el coste anual
- **CIRCULANTE:** Uva (27%/CT) – Envasado/expedición (botellas + tapones + etiquetas + cápsulas + cajas) (44%/CT)
(botella bordelesa 420 gramos representa un 22,6%/CT)
- **CIRCULANTE:** Coste energético bajo = 1,08%/CT. Equipamiento-procesos muy eficientes y productivos
- **CIRCULANTE:** Coste de personal = 10,5%/CT. Muy ajustado -mínima capacidad de maniobra-
- Coste medio ponderado 1,75 €/botella. Variabilidad baja 1,59 – 2,25 €/botella. Elevado coste mínimo por botella debido a procesos y costes comunes
- La crianza de vinos encarece hasta un 25% el CT (condiciones: coste de uva, tipo y coste de botella y ornato)

COSTE DEL CICLO DE VIDA

Tabla 10. Superficie equivalente, empleo en UTA por fase y relación UTA cultivo-UTA bodega

Sistema cultivo	Superficie (ha)	Empleo cultivo (UTA)	Empleo bodega (UTA)	Empleo total (UTA)	Relación UTAc/UTAb
Secano convencional	571	28,5	11,5	40	2,48
Secano ecológico	615	30,7	11,5	42	2,67
Regadío convencional	250	25,0	11,5	36,5	2,17
Regadío ecológico	276	24,8	11,5	36	2,16

- **Empleo generado fase de cultivo + fase de bodega. Metodología Ministerio (UTA)**
- **Relación UTAc/UTAb: en todos los sistemas el cultivo genera más del doble de empleos que la bodega**
- **Relación UTAc/UTAb: Muy importante componente social. Máximo en secano ecológico (2,67)**
- **Coste de la UTA media en bodega es el doble (2,05 veces) que la UTA media en cultivo (29.451 €/UTA y 14.352 €/UTA, respectivamente).**
- **Empleo en bodega de mayor calidad (carácter técnico). Se facilita la desestacionalización**

GRUPO OPERATIVO VINECOCIR: Economía circular en la viticultura y enología murcianas: un enfoque de marketing territorial y ambiental

“EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LA CADENA VITIVINÍCOLA DESTINADA A V.C.P.R.D. EN LA REGIÓN DE MURCIA”

EQUIPO DE BIOECONOMÍA – IMIDA



“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en la zonas rurales”

Murcia, 10 de Noviembre de 2021