

Primera Jornada de Economía y Administración Agrarias

"Creando un espacio de interacción entre el conocimiento y la práctica profesional"

Costo de producción de aislante térmico utilizando lana ovina clasificada y no clasificada

Césari, Jazmín¹; Valenta, Magalí²; Dupuy, Javier³

¹ Ayudante Segundo, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Administración Rural

² Jefe de Trabajos Prácticos, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Ovinotecnia

³ Consultor externo AISLANA

Autora de correspondencia: jcesari@gro.uba.ar

PALABRAS CLAVE

PRODUCCIÓN OVINA, LANAS GRUESAS, VELLÓN, NO VELLÓN, DESARROLLO LOCAL

1

RESUMEN EXTENDIDO

Introducción

La lana ovina es una fibra natural, renovable y biodegradable que debe retirarse anualmente mediante la esquila no solo con fines productivos sino también para el bienestar de los animales (Russell, 2009; Farías Quilondrán, 2016). Sin embargo, la lana de las razas ovinas carniceras o doble propósito no tienen valor comercial en la industria textil, ya que son demasiado gruesas. Estas lanas superan las 24 micras de grosor, que es el límite que acepta el mercado textil. Como resultado, muchos productores terminan desechándola o regalándola por no tener un destino definido, lo que aumenta los costos de la producción ovina (Correa, 2020; Selasco, 2021). Frente a esta problemática, resulta esencial encontrar nuevos usos para este recurso.

A nivel internacional, e incipientemente, a nivel nacional se realizan investigaciones sobre los posibles usos que se les puede dar a las lanas gruesas (Rajabinejad *et al*, 2019; Sharma *et al*, 2019; Allafi *et al*, 2020; Berg *et al*, 2023) siendo una de las alternativas el uso como aislantes térmicos para viviendas (Corcadden *et al*, 2014; Rosas Rivera, 2016; Zanovello y Cardozo, 2019). En este sentido, el sector de la construcción demanda materiales con alta resistencia térmica, pero los aislantes convencionales suelen ser sintéticos y no sustentables, generando impactos ambientales negativos (Zamarad *et al*, 2000).

En una sociedad con mayor conocimiento y preocupación por la sostenibilidad de los ecosistemas, emerge la preocupación por la sustitución de productos sintéticos por productos más respetuosos

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 15 de mayo de 2025

Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires

Primera Jornada de Economía y Administración Agrarias*“Creando un espacio de interacción entre el conocimiento y la práctica profesional”*

con el medio ambiente. En este contexto, la bioconstrucción, que prioriza materiales de bajo impacto ambiental, ha rescatado el uso de recursos naturales como la lana ovina, destacando su potencial como aislante térmico eficaz y sostenible (Hammerstein, 2008; Pizarro Cisternas, 2020). Frente a este escenario, se revaloriza un nuevo destino para las lanas gruesas, extendiéndose el abanico de subproductos de la producción ovina, en el cual este tipo de lanas pueden formar parte de las nuevas tendencias de bioconstrucción.

El presente trabajo estudia el caso de AISLANA, una empresa semi agroindustrial ubicada en La Toma, provincia de San Luis, la cual busca transformar las lanas gruesas de la región en un producto con valor agregado: aislantes térmicos para la construcción. Este modelo no solo otorga valor económico a un recurso desaprovechado, sino que también fomenta el desarrollo rural, fortalece la producción ovina local y contribuye a la sostenibilidad del sector de la construcción al integrar prácticas de economía circular.

Objetivos

El objetivo del trabajo fue calcular el costo de producción que posee la empresa AISLANA.

Metodología

Se realizaron entrevistas y una visita al establecimiento para recopilar información productiva y económica de la empresa. Con la información recopilada, se llevaron a cabo los procedimientos metodológicos recomendados por Bustamante y Frank (2002) y se calculó el costo de producción del aislante térmico diferenciando los costos directos de los indirectos, considerando las materias primas, la mano de obra directa y los costos asociados al uso de la maquinaria. No se tuvo en cuenta los gastos de fletes. La moneda de cómputo utilizada fue el dólar estadounidense, por lo cual se trasladaron los resultados en pesos argentinos al tipo de cambio del Dólar Divisa Tipo Vendedor del Banco Nación al 1 de julio de 2024, equivalente a \$914 por dólar.

Resultados

En la empresa, los costos directos se dividen de la siguiente forma:

- Materias primas e insumos: incluyen lana sucia a granel (clasificada o no clasificada¹), borato de sodio, detergentes, gastos de energía y mantenimiento de motores.
- Mano de obra: comprende el sueldo del operario y un salario familiar.
- Bienes de uso: lavadora industrial, centrifugadores, calefones, máquina cardadora y recipientes plásticos.

La lana se compra a productores ovinos y su precio depende de su clasificación. En este trabajo, se propone pagar 1,00 USD/kg por lana sucia clasificada y 0,50 USD/kg por la no clasificada. Aunque la

¹ La clasificación la realiza el productor ovino al vender las fibras a la empresa. Las lanas clasificadas son aquellas que han sido separadas y organizadas según criterios técnicos como finura, longitud, color, limpieza y rendimiento. Las lanas no clasificadas no han pasado por un proceso de selección o diferenciación. Se presenta mezclada, con restos vegetales, sucia o sin identificar su calidad.

Primera Jornada de Economía y Administración Agrarias

“Creando un espacio de interacción entre el conocimiento y la práctica profesional”

lana clasificada es más costosa, requiere menos tiempo y energía para su procesamiento. Al precio de compra se añaden costos de rendimiento por lavado y gastos de comercialización equivalentes al 20% del precio de compra de lana clasificada. Esta composición se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Costo de adquisición de la lana sucia en USD/kg aislante.

	Lana clasificada	No clasificada
<i>Precio compra (USD/kg lana sucia)</i>	\$ 1,00	\$ 0,50
<i>Rendimiento al lavado</i>	90%	66%
<i>Pérdida por rendimiento al lavado (USD/kg aislante)</i>	\$ 0,10	\$ 0,17
<i>Gastos de comercialización (USD/kg aislante)</i>	\$ 0,20	\$ 0,20
<i>Costo final (USD/kg aislante)</i>	\$ 1,30	\$ 0,87

Entre el resto de los insumos, el borato de sodio cuesta 3,54 USD/kg y se usa en una concentración al 3%, generando un costo de 0,17 USD/kg de aislante. Los detergentes, a 6,05 USD/litro, se usan 0,15 litros por tanda, lo que representa 0,09 USD/kg de lana limpia. Los gastos de energía incluyen:

- Gasoil: con un costo de 1,20 USD/litro y un consumo de 1,10 litros/hora, representa un costo de 0,26 USD/kg de aislante.
- Aceite de motor: con un costo de 8,30 USD/litro y un consumo de 0,03 litros/hora, equivale a 0,05 USD por kilo de aislante.
- Mantenimiento: Agrega 0,01 USD por kilo.

En total, el costo energético es de 0,32 USD/kg con lana clasificada y 0,49 USD/kg con lana no clasificada, por el mayor tiempo de procesamiento. El costo de mano de obra es de 0,56 USD/kg, calculado sobre un operario que trabaja 5 horas diarias a 2,75 USD/hora y produce 4,90 kg/hora. A eso se suma un salario familiar de 2,10 USD/kg, que permite diferenciar el ingreso de la familia de las ganancias empresariales.

Por bienes de uso, la amortización representa 0,26 USD/kg (sobre una producción anual de 5.125 kg). El costo de oportunidad del capital invertido (20% para gastos circulantes y 15% para maquinarias) se estima en 0,30 USD/kg. Estas tasas reflejan el rendimiento que se podría haber obtenido si los recursos se hubiesen destinado a otras inversiones alternativas. En total, el costo de producción directo asciende a 5,10 USD/kg con lana clasificada y 4,84 USD/kg con lana no clasificada. Aunque la lana no clasificada reduce el costo por kilo, la clasificada mejora la eficiencia, los tiempos de producción y la calidad del producto. En la Tabla 2 se muestra todo lo planteado anteriormente.

Primera Jornada de Economía y Administración Agrarias
"Creando un espacio de interacción entre el conocimiento y la práctica profesional"

Tabla 2. Costo de producción directo en USD/kg aislante.

	Lana clasificada	No clasificada
<i>Gastos directos</i>	\$ 4,54	\$ 4,28
<i>Lana sucia</i>	\$ 1,30	\$ 0,87
<i>Borato de sodio</i>	\$ 0,17	\$ 0,17
<i>Detergentes</i>	\$ 0,09	\$ 0,09
<i>Gastos de energía, motor y mantenimiento</i>	\$ 0,32	\$ 0,49
<i>Sueldo operario</i>	\$0,56	\$ 0,56
<i>Remuneración familiar</i>	\$ 2,10	\$ 2,10
<i>Amortizaciones de la maquinaria</i>	\$ 0,26	\$ 0,26
<i>Intereses del capital</i>	\$ 0,30	\$ 0,30
<i>Costo final (USD/kg aislante)</i>	\$ 5,10	\$ 4,84

En cuanto a costos indirectos, se incluyen honorarios contables, impuestos, telefonía, internet, amortizaciones de instalaciones, intereses de la tierra ocupada y otros gastos, totalizando 8.793,57 USD anuales. Esto equivale a un costo indirecto de 1,72 USD por kilo producido, considerando la producción anual estimada de 5.500 kilos anuales. Así, el costo de producción total de la empresa es de 6,82 USD/kg aislante para lana clasificada y 6,56 USD/kg aislante para lana no clasificada.

Discusión y conclusiones

El análisis de costos de AISLANA revela aspectos clave para comprender la composición y dinámica de los gastos de la empresa. En primer lugar, los costos directos están dominados por la compra de lana y los gastos de energía. Para la lana clasificada, la compra representa el 28,63% de los gastos directos, mientras que los gastos energéticos ascienden al 7,05%. Por otro lado, cuando se utiliza lana no clasificada, la compra corresponde al 20,33% y los gastos energéticos aumentan al 11,45%. Esto demuestra que la elección del tipo de lana impacta directamente en la distribución de costos.

Si bien la lana no clasificada es más económica, requiere mayor tiempo y consumo energético para su lavado y tratamiento, lo que reduce la eficiencia del proceso productivo. En contraste, la lana clasificada, con un rendimiento al lavado del 90%, permite mayor productividad y menores tiempos de procesamiento, así como una mayor calidad del producto final. El costo directo total por kilogramo es de 5,10 USD para lana clasificada y 4,84 USD para lana no clasificada, una diferencia pequeña debido a la compensación entre el precio más alto de la lana clasificada y los mayores costos de energía asociados a la lana no clasificada.

Los costos indirectos, como impuestos, servicios básicos, amortizaciones e intereses, representan una carga significativa de 1,72 USD por kilogramo, lo que subraya la importancia de optimizar los procesos administrativos y evaluar estrategias para reducir estos gastos. Asimismo, la inclusión del costo de oportunidad del capital invertido, con tasas diferenciadas del 15% y 20%, permite una evaluación realista de la rentabilidad del proyecto, mostrando la importancia de considerar estos factores en la

Primera Jornada de Economía y Administración Agrarias*“Creando un espacio de interacción entre el conocimiento y la práctica profesional”*

planificación financiera. El análisis destaca que trabajar con lana clasificada es preferible para maximizar la eficiencia productiva, a pesar de su mayor precio inicial. Además, se evidencia la necesidad de implementar estrategias para reducir los costos energéticos, especialmente al procesar lana no clasificada.

Por último, a la fecha de este trabajo, con un precio de venta de 7,00 USD/kg, AISLANA obtiene un margen bruto de 1,90 USD/kg utilizando lana clasificada y de 2,16 USD/kg con lana no clasificada, lo que permite evaluar la rentabilidad de cada alternativa en función de su eficiencia y calidad.

BIBLIOGRAFÍA

Allafi F., Hossain S., Lalung J., Shaah M., Salehabadi A., Ahmad M., & Shadi A. 2020. Advancements in Applications of Natural Wool Fiber: Review. Journal of Natural Fibers, DOI: 10.1080/15440478.2020.1745128.

Berg Lisbeth L., Grimstad Klepp I., Schytte Sigaard A., Broda J., Rom M., & KobielaMendrek K. 2023. Reducing Plastic in Consumer Goods: Opportunities for Coarser Wool. Fibers 11,15: 2-28.

Broda J., Gawłowski A., Przybyło S., Binias'D., Rom M., Grzybowska-Pietras J., & Laszczak R. 2018. Innovative wool geotextiles designed for erosion protection. Journal of Industrial Textiles 48.

Bustamante A. y Frank R. 2002. El análisis de la gestión en la empresa agropecuaria. D.A.R (Documento de Administración Rural) N° 34. CIFA, Buenos Aires.

Cano M. P. 2017. Aislantes térmicos. Criterios de selección por requisitos térmicos. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

Canto A., Batista M., Sánchez J., Moreno M., James A. 2018. Aislante térmico a base de materiales orgánicos. Facultad de Ingeniería Mecánica – Universidad Tecnológica de Panamá. RIC. Vol. 4 – N° Especial.

Césari, J. Q. 2024. Utilización de lana ovina como aislante térmico: análisis económico de la empresa AISLANA. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. Buenos Aires.

Correa C. 2020. Situación actual y perspectivas del mercado de los productos ovinos. El Agrario. Disponible en: <https://www.elagrario.com/actualidad-situacion-actual-y-perspectivas-del-mercado-delos-productos-ovinos-33044.html>

Corscadden K. W., Biggs J. N., & Stiles D. K. 2014. Sheep's wool insulation: A sustainable alternative use for a renewable resource? Resources, Conservation and Recycling (86): 9-15.

Farías Quilondrán J. P. 2016. Elaboración de un material compuesto auto soportante a partir de los residuos del procesamiento industrial de la lana. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Santiago de Chile.

Primera Jornada de Economía y Administración Agrarias*"Creando un espacio de interacción entre el conocimiento y la práctica profesional"*

Gómez M. B., Castillo M., Hick M. V. H., Castillo M. F. y Frank E. N. 2017. Revalorización de las aptitudes laneras de los biotipos ovinos de la región central argentina. Archivos de Zootecnia 66 (255): 357-361.

Hammerstein D. 2008. ¿Qué es la Bioconstrucción? España: Los Verdes en el Parlamento Europeo.

Nehuén T. 2024. Bioconstrucción - Qué es, ejemplos, definición y concepto. Disponible en <https://definicion.de/bioconstruccion/>

Pizarro Cisternas A. 2020. Estudio técnico para la implementación de la lana de oveja como aislante en Chile. Universidad Técnica Federico Santa María. Sede Viña del Mar, Chile.

Ponce del Valle M., Vicari C., Faravelli M. F., Glauber C. y Winter N. 2015. Manual de bienestar animal. Un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena. SENASA pp. 164.

Rajabinejad H., Bucişcanu I. I., & Maier S.S. 2019. Current approaches for raw wool waste management and unconventional valorization: a review. Environmental Engineering and Management Journal 18 (7): 1439-1456.

Rosas Rivera A. A. 2016. La lana de ovino como material aislante: natural, renovable y sostenible. Máster en Ingeniería de Edificación. Universitat Politècnica de Catalunya 82 pp.

Russell I. M. 2009. Sustainable wool production and processing. In Sustainable textiles, 63- 87. Woodhead Publishing, USA.

Selasco S. 2021. La lana gruesa también sirve: Los productores ovinos del norte de Buenos Aires afirman tener problemas para esquila por la baja cotización de su fibra. Bichos de Campo. Disponible en: <https://bichosdecampo.com/la-lana-gruesa-tambien-sirve-los-productores-ovinos-del-norte-de-buenos-aires-afirman-tener-problemas-para-esquila-por-la-baja-cotizacion-de-su-lana/>

Sharma S. C., Sahoo A., & Roop Chand. 2019. Potential use of waste wool in agricultura: an overview. Indian Journal of Small Ruminants 2019, 25(1): 1-12.

Zamarad A., Martínez Ramírez S., Thompson G. E., Moor B. E. 2000. Materiales de construcción: Efecto de los contaminantes atmosféricos en el deterioro de aislantes térmicos. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja - CSIC. ESPAÑA. Vol. 50, N° 258.

Zanovello L. y Cardoso M. B. 2019. Utilización de lana de oveja de bajo valor como aislante térmico en la Patagonia, Argentina. Energías Renovables y Medio Ambiente 44: 49-57.