

Proteasa ácida CAS 9040-76-0 para curtición de cuero: batanado ácido, pickling y reacondicionamiento wet-blue

Equipo de investigación de Enzymes.bio · Wellington, Nueva Zelanda · June 21, 2026

Leather Tanning Enzymes: Acid Protease Enzyme CAS 9040-76-0 es una proteasa ácida para procesamiento de cuero orientada a operaciones en medio ácido, como batanado ácido, pickling y reacondicionamiento de wet-blue. Su función técnica es hidrolizar de forma controlada proteínas residuales o interfibrilares para mejorar suavidad, limpieza interna, penetración de auxiliares y uniformidad del teñido cuando se integra correctamente en el proceso de curtiduría .

Qué es la proteasa ácida CAS 9040-76-0 para cuero

Una proteasa ácida es una enzima que rompe enlaces peptídicos de proteínas bajo condiciones ácidas. En cuero, esto no significa “curtir” por sí misma ni sustituir el diseño completo de ribera, curtición, recurtición, teñido o engrase; significa actuar como auxiliar biocatalítico para modificar proteínas no deseadas que permanecen entre haces de colágeno o en la estructura interna de la piel. El producto de Enzymes.bio se presenta como una proteasa ácida para curtición y batanado de cuero, dentro de las enzimas para procesamiento de cuero .

El sustrato principal de interés en la piel es el conjunto de proteínas no colagénicas, restos celulares, material interfibrilar y fracciones parcialmente degradables que pueden endurecer, cerrar o hacer menos uniforme la matriz fibrosa. La proteasa ácida corta esas proteínas en fragmentos más pequeños, facilitando su eliminación o redistribución durante el proceso mecánico del fulón. El valor práctico aparece cuando esa hidrólisis se mantiene dentro de un margen controlado: suficiente para mejorar tacto y penetración, pero sin comprometer la integridad útil del colágeno.

Enzymes.bio actúa como proveedor en línea de esta enzima, no como fabricante ni laboratorio de ensayo. La enzima se vende directamente en unidades de 1 kg, y el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido. Esta distinción es importante para interpretar el producto: la información técnica sirve para orientar su aplicación industrial, mientras que la validación de desempeño debe realizarse dentro del proceso real de cada curtiduría y con sus artículos específicos .

Por qué una proteasa ácida encaja en batanado, pickling y wet-blue

Las operaciones ácidas del cuero tienen una lógica distinta a las etapas alcalinas de ribera. En depilado y calero predominan condiciones orientadas a hinchamiento, apertura intensa y eliminación de pelo o epidermis; en cambio, pickling, batanado ácido y reacondicionamiento wet-blue trabajan sobre piel o cuero que ya se encuentra en una condición más ácida y, en el caso del wet-blue, con estructura estabilizada por curtición al cromo. Por eso una proteasa ácida resulta más compatible que una proteasa alcalina cuando se quiere actuar sin desplazar el sistema fuera de ese entorno.

La literatura sobre enzimas para procesamiento de cuero muestra que los tratamientos enzimáticos pueden influir en operaciones de pickling y cromado, lo que refuerza la idea de que las enzimas no pertenecen solo a la ribera alcalina, sino que también pueden integrarse en etapas donde la penetración, la distribución de agentes y la preparación de la matriz fibrosa son críticas ^[1]. En este contexto, la proteasa ácida se utiliza como herramienta de acondicionamiento: ayuda a preparar la estructura para que los pasos posteriores sean más uniformes.

En wet-blue, la necesidad técnica suele ser diferente: no se busca depilar ni abrir agresivamente, sino reacondicionar una matriz ya curtida para mejorar tacto, plenitud, absorción y regularidad. El producto de Enzymes.bio se describe para operaciones del lado ácido, incluidas aplicaciones de acid bating y wet-blue reconditioning, lo que lo posiciona como auxiliar para artículos que requieren suavidad y uniformidad sin recurrir a un tratamiento alcalino adicional .

Mecanismo de acción: hidrólisis selectiva de proteínas no deseadas

La piel y el cuero no son materiales homogéneos. La estructura está dominada por haces de colágeno, pero entre ellos quedan proteínas globulares, residuos celulares, restos de matriz extracelular, componentes asociados a folículos, fracciones de elastina y materiales proteicos que pueden actuar como “puentes” o rellenos internos. Una proteasa ácida cataliza la hidrólisis de enlaces peptídicos en esas proteínas más accesibles, reduciendo su tamaño molecular y cambiando su comportamiento en el baño.

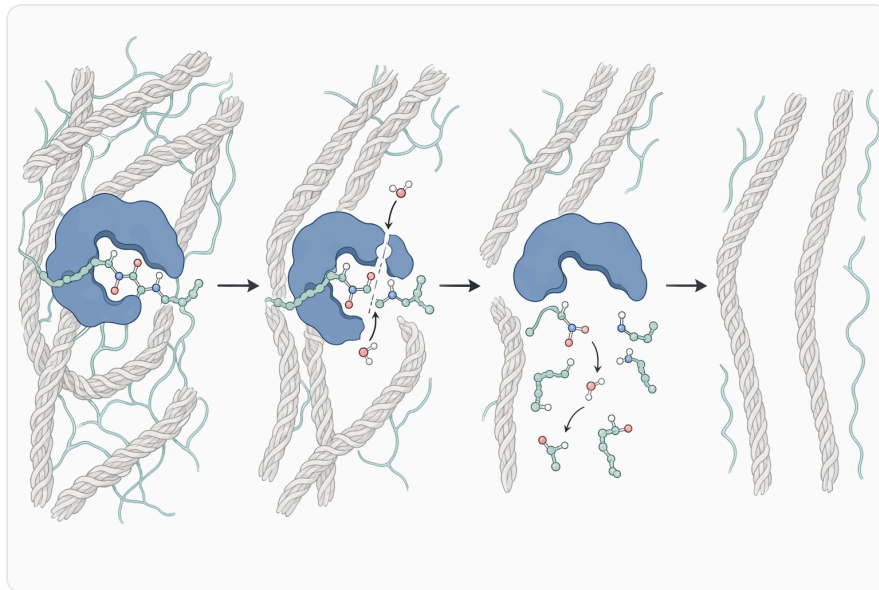


Figure 1. 산성 프로테아제는 비구조 단백질과 섬유 사이 단백질에서 접근 가능한 펩타이드 결합을 절단하며, 조절된 사용은 콜라겐 네트워크를 보존하는 것을 목표로 한다.

El efecto industrial puede describirse en tres niveles. Primero, la enzima reduce material proteico interfibrilar que dificulta la movilidad de las fibras. Segundo, al disminuir esos obstáculos, los haces de colágeno pueden separarse y flexionarse con mayor facilidad durante la acción mecánica. Tercero, una estructura menos bloqueada permite una difusión más homogénea de ácidos, sales, curtientes, colorantes, recurtientes y engrasas. La información del producto relaciona su uso con mejoras de suavidad, plenitud, absorción y uniformidad en aplicaciones de cuero .

La selectividad no debe entenderse como absoluta. Una proteasa no “sabe” cuál proteína interesa conservar desde el punto de vista comercial; responde a accesibilidad, conformación proteica, pH, temperatura, tiempo, sales, auxiliares y movimiento. Por eso la aplicación debe controlarse. Si el tratamiento es insuficiente, el efecto será débil; si es excesivo o mal integrado, puede generar pérdida de cuerpo, flor más vulnerable o cambios indeseados en tacto. La enzima es una herramienta de precisión solo cuando el proceso la mantiene dentro del objetivo técnico.

Aplicaciones principales en curtiduría

Batanado ácido para suavidad y caída

El batanado busca modificar la estructura interna de la piel para obtener un cuero más suave, flexible y homogéneo. En versión ácida, la operación permite trabajar en un entorno compatible con etapas posteriores de curtición, recurtición o reacondicionamiento. La proteasa ácida actúa reduciendo proteínas residuales que mantienen compacta la matriz, lo que puede traducirse en mejor caída, menor rigidez y una mano más uniforme.

En artículos donde el tacto es decisivo —confección, tapicería, empeine flexible o pieles pequeñas— el control del batanado influye directamente en la percepción de calidad. Una hidrólisis moderada puede mejorar la movilidad entre fibras sin destruir la arquitectura principal del cuero. El producto se presenta para leather tanning and bating, por lo que el batanado ácido es una de sus aplicaciones técnicas centrales .

Pickling y preparación para curtición

El pickling ajusta el cuero a condiciones ácidas y salinas antes de ciertas operaciones de curtición, especialmente cuando se requiere controlar hinchamiento y favorecer penetración. La integración de una proteasa ácida en esta zona de proceso puede ayudar a limpiar componentes proteicos residuales y preparar una matriz más receptiva, siempre que sea compatible con la formulación empleada.

Los estudios sobre enzimas en operaciones de pickling y cromado señalan que el uso de biocatalizadores puede modificar parámetros relevantes del procesamiento, lo cual respalda el enfoque de utilizar enzimas como auxiliares técnicos en estas etapas y no solo como sustitutos de químicos de ribera ^[1]. En la práctica, el objetivo no es acelerar todo el proceso de forma indiscriminada, sino lograr una preparación más uniforme y controlada de la piel.

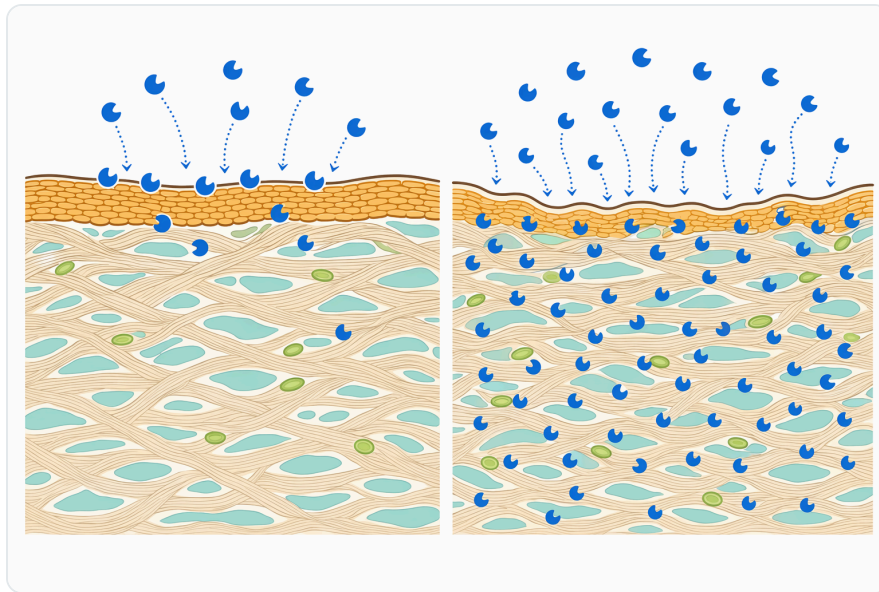


Figure 2. 수화된 원피 내부에서 효소가 어떻게 분포하느냐에 따라 단백질 분해가 균일하게 일어나는지, 표면 근처에 집중되는지가 달라진다.

Reacondicionamiento de wet-blue

El wet-blue puede presentar variaciones de compactación, absorción y tacto según origen de la piel, conservación, ribera previa, curtición y almacenamiento. Una proteasa ácida permite trabajar sobre este material sin llevarlo a condiciones alcalinas agresivas. Su función es acondicionar la estructura,

mejorar la movilidad interna y favorecer una respuesta más regular a recurtientes, colorantes y engrases.

La página del producto de Enzymes.bio vincula la proteasa ácida con reacondicionamiento de wet-blue y mejora de absorción y uniformidad. Este uso es técnicamente coherente con el mecanismo enzimático: al reducir barreras proteicas residuales y abrir canales de difusión, el cuero puede comportarse de forma más homogénea durante los pasos posteriores .

Artículos donde importan tacto, uniformidad y limpieza interna

La proteasa ácida es especialmente relevante cuando el problema no es solo químico, sino estructural: cueros con mano rígida, absorción irregular, zonas compactas o dificultad para lograr teñido parejo. En esos casos, un ajuste enzimático puede complementar el trabajo de recurtición y engrase, porque actúa antes sobre la accesibilidad de la matriz.

El beneficio esperado no debe confundirse con un “acabado” superficial. La enzima actúa dentro de la estructura húmeda, antes de las etapas finales. Por eso puede influir en características que luego se expresan en el artículo terminado: suavidad, caída, plenitud, uniformidad visual y respuesta a auxiliares. La categoría de enzimas para procesamiento de cuero de Enzymes.bio agrupa este tipo de productos como auxiliares industriales para operaciones específicas del sector .

Comparación con otras enzimas usadas en cuero

Tipo de enzima en cuero	Condición típica de uso	Acción técnica principal	Aplicaciones habituales	Diferencia frente a proteasa ácida CAS 9040-76-0
Proteasa ácida	Medio ácido	Hidrólisis controlada de proteínas residuales e interfibrilares	Batanado ácido, pickling, reacondicionamiento wet-blue	Compatible con operaciones ácidas; útil cuando se desea suavizar o reacondicionar sin volver a condiciones alcalinas
Proteasa alcalina	Medio alcalino	Degradación de proteínas asociadas a epidermis, raíz del pelo y materiales de ribera	Depilado enzimático, reducción parcial de sulfuro/cal en sistemas diseñados para ello	Más asociada a ribera y depilado; no es intercambiable con una proteasa ácida en wet-blue ^[2]

Tipo de enzima en cuero	Condición típica de uso	Acción técnica principal	Aplicaciones habituales	Diferencia frente a proteasa ácida CAS 9040-76-0
Proteasas encapsuladas o formuladas	Depende del sistema	Liberación más controlada o modificación de interacción con el sustrato	Depilado más limpio, mejora de suavidad en enfoques de bajo impacto	La encapsulación es una estrategia tecnológica específica, no una característica implícita de toda proteasa ^[3]
Lipasas y enzimas complementarias	Según formulación	Hidrólisis de grasas naturales o componentes no proteicos	Desengrase, limpieza de pieles grasas, apoyo a ribera	Actúan sobre lípidos, no sobre enlaces peptídicos; pueden ser complementarias pero no equivalentes
Dispasa u otras proteasas especializadas	Sistema definido por proceso	Separación selectiva de componentes proteicos	Alternativas de depilado o reducción de químicos convencionales	Su uso depende de formulaciones concretas y no debe extrapolarse automáticamente a batanado ácido ^[4]

Esta comparación muestra por qué no basta con hablar de “enzimas para cuero” como si todas fueran equivalentes. La etapa de proceso, el pH, el tipo de sustrato y el objetivo del artículo determinan qué clase de enzima tiene sentido. Una proteasa ácida para curtición y batanado se posiciona en una zona diferente a las proteasas alcalinas para depilado, aunque ambas compartan la capacidad básica de hidrolizar proteínas.

Evidencia técnica sobre proteasas en procesamiento de cuero

La investigación reciente respalda el uso de proteasas como herramientas para procesos de cuero más limpios y específicos. Un estudio sobre una enzima proteolítica cruda de *Bacillus halodurans* BCRC 910501 evaluó su aplicación en procesamiento de cuero, lo que ilustra el interés industrial por proteasas microbianas capaces de actuar sobre sustratos de piel en condiciones de proceso ^[2]. Aunque ese trabajo no evalúa el producto comercial de Enzymes.bio, sí apoya el principio general de emplear proteasas para modificar materiales proteicos en cuero.

La evidencia más abundante se concentra en depilado enzimático y sustitución parcial de sistemas convencionales basados en cal y sulfuro. Por ejemplo, el uso de dispasa asistida por un líquido iónico se ha estudiado como alternativa eficiente y ecológica para reemplazar cal y sulfuro en procesamiento

de cuero ^[4]. Estos estudios muestran el potencial de las enzimas para reducir tratamientos químicos agresivos, pero no deben extrapolarse de forma directa a batanado ácido o wet-blue, porque la etapa, el pH y el objetivo técnico son distintos.



Figure 3. 제어된 가수분해는 펩타이드 결합 절단에서 시작해 단백질 장벽 감소, 섬유 개선 향상, 화학물질 확산 개선, 더 균일한 가죽 특성으로 이어질 수 있다.

También hay investigaciones orientadas a mejorar el perfil ambiental y la recuperación de subproductos. El depilado enzimático de pieles caprinas se ha estudiado para recuperar pelo y grasa con utilidad industrial, lo que muestra una ventaja adicional de los sistemas enzimáticos: al evitar degradaciones químicas severas, ciertos residuos pueden conservar más valor ^[5]. Para una proteasa ácida de batanado, el beneficio ambiental suele expresarse más en eficiencia de proceso y racionalización de auxiliares que en recuperación directa de pelo, porque se aplica en otra etapa.

Las formulaciones avanzadas de proteasas, como liposomas con proteasa, también se han investigado para obtener beneficios dobles: depilado más verde y cuero más suave ^[3]. Este tipo de trabajo es relevante porque confirma que la suavidad no es una promesa aislada, sino un resultado técnico asociado a la modificación controlada de proteínas. Sin embargo, la tecnología de encapsulación no debe atribuirse a una proteasa convencional salvo que el producto lo declare explícitamente.

Beneficios técnicos razonables

Mejora de suavidad y flexibilidad

El beneficio más directo de una proteasa ácida para batanado es la mejora de suavidad. Al reducir proteínas que restringen el movimiento entre fibras, el cuero puede ganar flexibilidad y caída. Esta mejora se percibe especialmente cuando el material de partida presenta rigidez interna o absorción irregular.

La suavidad no procede de “lubricar” el cuero; ese papel corresponde más al engrase. La proteasa actúa antes, modificando la arquitectura proteica que condiciona cómo se mueve la matriz. Por eso puede hacer que el engrase posterior se distribuya mejor y que la mano final sea más equilibrada. La información del producto de Enzymes.bio relaciona la enzima con mejora de pliability, plenitud y tacto en operaciones de cuero .

Limpeza interna y apertura controlada

La limpieza interna no significa blanquear ni eliminar todo componente no colagénico de forma indiscriminada. Significa reducir materiales residuales que bloquean la penetración o generan zonas de respuesta desigual. En un cuero compacto, incluso una buena formulación de recurtición o teñido puede producir resultados irregulares si los productos no llegan con la misma facilidad a toda la sección.

La proteasa ácida ayuda a abrir caminos de difusión al fragmentar proteínas accesibles. La acción mecánica del fulón contribuye a retirar o redistribuir esos fragmentos, mientras que el medio ácido mantiene compatibilidad con la etapa. Este mecanismo explica por qué la enzima puede ser útil en pickling, acid bating y wet-blue reconditioning, aplicaciones indicadas para el producto .

Mejor uniformidad de teñido y absorción

La uniformidad de teñido depende de muchos factores: neutralización, carga superficial, tipo de colorante, recurtientes, grasa, espesor, compactación y operación mecánica. La proteasa ácida no controla todos esos factores, pero puede mejorar uno de los más importantes: la accesibilidad de la estructura. Cuando la matriz está menos bloqueada, los productos pueden penetrar con menor variación entre zonas.

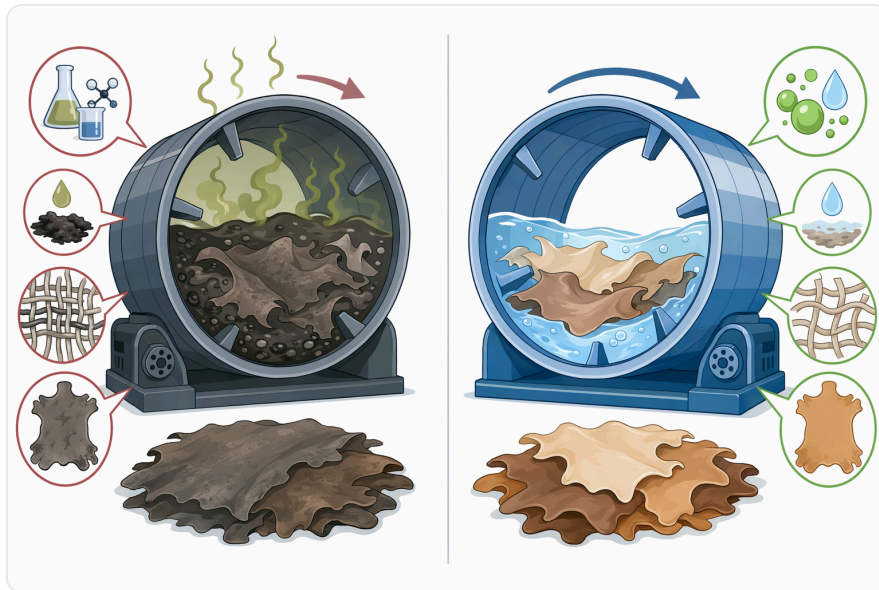


Figure 4. 산성, 중성, 알칼리성 및 케라틴 활성 프로테아제는 가죽 생산에서 적용 공정, 표적 기능, 품질 위험이 서로 다르다.

En wet-blue, esto es especialmente relevante porque pequeñas diferencias de compactación pueden amplificarse durante recurtición y teñido. Una preparación enzimática bien ajustada puede contribuir a una absorción más regular, lo que coincide con la orientación de uso descrita para el producto de Enzymes.bio .

Contribución a procesos más limpios

Las enzimas se investigan en cuero porque pueden reemplazar o reducir parte de la severidad química de ciertos tratamientos. En depilado, la reducción de cal y sulfuro ha sido un objetivo frecuente; en batanado ácido y wet-blue, el impacto se relaciona más con eficiencia, menor necesidad de correcciones posteriores y posible racionalización de auxiliares.

La economía circular en residuos de procesamiento de cuero se ha convertido en un tema importante, ya que la industria genera corrientes orgánicas, químicas y sólidas que requieren gestión adecuada ^[6]. Una proteasa ácida no resuelve por sí sola la carga ambiental de una curtiduría, pero puede formar parte de un esquema de proceso más preciso, con menor sobretratamiento y mejor aprovechamiento de materiales.

Límites técnicos y precauciones de interpretación

La primera limitación es que la evidencia científica sobre proteasas en cuero no equivale a una garantía universal de desempeño para cada producto, piel o artículo. Muchos estudios se centran en proteasas alcalinas, depilado, cepas microbianas específicas o formulaciones experimentales. Esos

resultados respaldan el principio tecnológico, pero no sustituyen la validación interna de una proteasa ácida comercial en un proceso concreto.

La segunda limitación es la variabilidad del sustrato. Una piel bovina gruesa para tapicería, una piel ovina para confección y una piel caprina para artículos ligeros pueden responder de forma distinta a la misma enzima. Cambian el espesor, el patrón de fibra, la grasa natural, la compactación, la historia de conservación y el estado de curtición. Por eso el objetivo debe definirse por artículo: más suavidad, mejor penetración, corrección de wet-blue, uniformidad de teñido o limpieza interna.

La tercera limitación es que una proteasa puede sobreactuar si el proceso no se controla. Una hidrólisis excesiva puede reducir cuerpo, alterar la flor o generar una mano demasiado vacía. Este riesgo no invalida la herramienta; simplemente confirma que se trata de un biocatalizador sensible al proceso. Los estudios sobre proteasas en aplicaciones de cuero muestran beneficios cuando la enzima se integra bajo condiciones diseñadas, no cuando se usa como aditivo genérico sin control [2].

La cuarta limitación es la compatibilidad con la formulación. Sales, ácidos, tensioactivos, recurtientes, colorantes, agentes enmascarantes y otros auxiliares pueden modificar la actividad o estabilidad de una enzima. Además, el movimiento mecánico y la carga del fulón influyen en la transferencia de masa. En términos prácticos, el resultado final nace de la combinación entre bioquímica y operación física.



Figure 5. 산성 프로테아제는 웨트블루 베이팅, 재베이팅, 피클링 전후 처리, 태닝 후 균일화 작업과 같은 산성 단계 적용에 적합하다.

Integración práctica en procesos de curtiduría

La integración de la proteasa ácida debe partir del punto del proceso en el que se busca actuar. Si se aplica en batanado ácido, el objetivo suele ser suavidad, caída y apertura moderada. Si se aplica en pickling, el objetivo puede ser preparación y limpieza interna antes de curtición. Si se aplica en wet-blue, el objetivo tiende a ser reacondicionamiento, mejora de absorción y respuesta más uniforme a recurtición o teñido.

En todos los casos, la enzima debe añadirse de forma que pueda distribuirse en el baño y contactar de manera homogénea con el material. La solubilidad y dispersión son relevantes porque una enzima mal distribuida puede generar efectos locales: zonas sobreactuadas y zonas sin tratamiento. La información del producto lo posiciona como auxiliar de procesamiento de cuero para operaciones en medio ácido, lo que orienta su uso hacia estos escenarios y no hacia aplicaciones ajenas al cuero industrial.

El control de proceso debe considerar pH, temperatura, duración, acción mecánica, carga, tipo de piel y compatibilidad con otros auxiliares. No es necesario convertir el uso de la enzima en un método analítico complejo; lo importante es entender que la actividad enzimática responde a esos parámetros. La curtiduría debe integrar la enzima dentro de sus condiciones internas y evaluar el resultado sobre el artículo final: tacto, sección, flor, teñido, absorción y resistencia percibida.

Relación con sostenibilidad y economía circular

La sostenibilidad en cuero no depende de una sola enzima. Incluye consumo de agua, reducción de sulfuro y cal donde corresponda, gestión de cromo, tratamiento de efluentes, valorización de residuos, eficiencia energética y calidad del artículo terminado. Aun así, las enzimas son relevantes porque permiten reemplazar parte de la fuerza química por catálisis selectiva.

Los estudios sobre recuperación de pelo y grasa a partir de depilado enzimático muestran cómo un proceso enzimático puede mejorar la posibilidad de aprovechar corrientes que en sistemas más agresivos quedarían degradadas o menos valorizables ^[5]. Aunque la proteasa ácida CAS 9040-76-0 se orienta a etapas ácidas y no a depilado, comparte la lógica de fondo: actuar de forma más específica sobre componentes biológicos para reducir tratamientos excesivos.

La gestión circular de residuos de cuero exige mirar el proceso completo, no solo un punto de adición. Una proteasa ácida puede contribuir si mejora la eficiencia, reduce reprocesos, ayuda a obtener teñidos más uniformes o disminuye la necesidad de correcciones químicas posteriores. Sin embargo,

no debe presentarse como una solución total para efluentes, residuos sólidos o cumplimiento ambiental. La literatura sobre economía circular en procesamiento de cuero muestra que la sostenibilidad requiere integración de varias estrategias [6].

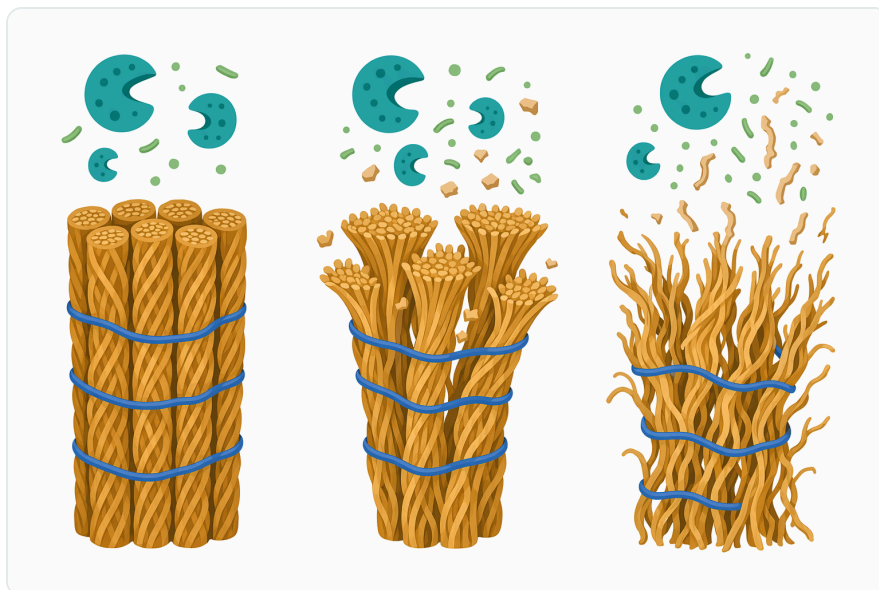


Figure 6. 유용한 가공 범위는 콜라겐을 과도하게 약화시키지 않으면서 섬유를 열어 주는 제어된 부분 가수분해이다.

Información de suministro de Enzymes.bio

Enzymes.bio ofrece **Leather Tanning Enzymes: Acid Protease Enzyme CAS 9040-76-0** como producto para procesamiento de cuero. Se vende directamente en línea en unidades de 1 kg. El CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido, lo que permite al usuario recibir la documentación asociada al producto adquirido sin que ello convierta a Enzymes.bio en fabricante o laboratorio de ensayo .

El producto forma parte de la gama de enzimas industriales para procesamiento de cuero disponible en Enzymes.bio. Desde el punto de vista del comprador industrial, su papel es el de un auxiliar enzimático para operaciones específicas, no un sistema completo de curtición ni una formulación cerrada para todo tipo de pieles. La categoría de enzimas para cuero agrupa productos destinados a apoyar distintas etapas del proceso, según la función enzimática y el entorno de aplicación .

La información de almacenamiento debe interpretarse con la lógica propia de enzimas industriales: proteger frente a condiciones que puedan deteriorar la actividad, como humedad excesiva, calor innecesario o exposición inadecuada. En planta, la manipulación debe seguir la SDS suministrada con el pedido y las prácticas internas de seguridad para auxiliares industriales. La enzima no está destinada a consumo humano ni a usos fuera de su contexto técnico de procesamiento.

Conclusión técnica

La proteasa ácida CAS 9040-76-0 para curtición de cuero es un auxiliar enzimático diseñado para trabajar en el lado ácido del proceso, con aplicaciones principales en batanado ácido, pickling y reacondicionamiento de wet-blue. Su mecanismo consiste en hidrolizar proteínas residuales o interfibrilares para mejorar limpieza interna, apertura controlada, suavidad, absorción y uniformidad de teñido .

La evidencia científica respalda el uso de proteasas en cuero, especialmente en depilado enzimático, reducción de tratamientos químicos severos y mejora de propiedades como suavidad y limpieza. También existen estudios sobre enzimas en pickling, cromado y procesamiento de cuero que apoyan la integración de biocatalizadores en etapas más allá de la ribera alcalina ^[1].

En términos B2B, el valor de esta enzima no está en prometer una sustitución total del proceso convencional, sino en ofrecer una herramienta específica para ajustar la estructura del cuero bajo condiciones ácidas. Cuando se integra con control de pH, temperatura, tiempo, formulación, acción mecánica y tipo de piel, puede ayudar a producir cueros más suaves, limpios y uniformes, manteniendo una comunicación técnica realista sobre sus beneficios y límites.

Pedir Leather Tanning Enzymes: Acid Protease Enzyme Cas 9040-76-0 en línea

Se vende en unidades de 1 kg, en stock y listo para enviar. Haga su pedido directamente en nuestra tienda: pague en línea y procesaremos su pedido. Con cada pedido se incluyen un Certificado de Análisis y una Ficha de Datos de Seguridad.

[Comprar Leather Tanning Enzymes: Acid Protease Enzyme Cas 9040-76-0 →](#)

Referencias

Numeradas por orden de primera cita. Fuentes de acceso abierto, verificadas como disponibles en el momento de publicación; los números de cita en el texto enlazan aquí.

1. Biškauskaitė, R., Valeikienė, V., & Valeika, V. (2021). Enzymes for Leather Processing: Effect on Pickling and Chroming. *Materials*, 14.
2. Biškauskaitė, R., Lee, W., & Valeika, V. (2024). Crude proteolytic enzyme from Bacillus halodurans BCRC 910501 and its application in leather processing. *Heliyon*, 10.
3. Arunachalam, B., Dhathathreyan, A., & Palanisamy, T. (2025). Protease encapsulated liposomes for twin benefits: a green approach to unhairing and soft leather production. *Journal of liposome research*, 35, 370 - 381.

4. Liu, H., Tang, K., Li, X., Liu, J., Zheng, X., & Pei, Y. (2022). Efficient and ecological leather processing: replacement of lime and sulphide with dispase assisted by 1-allyl-3-methylimidazolium chloride. *Journal of Leather Science and Engineering*, 4, 1-13.
5. Nyakundi, J. O., Ombui, J., Wanyonyi, W. C., & Mula, F. J. (2022). Recovery of Industrially Useful Hair and Fat from Enzymatic Unhairing of Goatskins during Leather Processing. *The Journal of the American Leather Chemists Association*.
6. Wrzesińska-Jędrusiak, E., Czarnecki, M., Kazimierski, P., Bandrów, P., & Szufa, S. (2023). The Circular Economy in the Management of Waste from Leather Processing. *Energies*.


Contactar con Enzymes.bio

¿Tiene preguntas sobre un pedido? Nuestro equipo estará encantado de ayudarle.


CORREO ELECTRÓNICO wholesale@enzymes.bio

TELÉFONO (EE. UU.) **+1 (507) 428-6057**

[Contáctenos →](#)

 **400+** Clientes B2B

 **60+** socios universitarios de investigación

 **54** atendidos en todo el mundo

© 2026 Enzymes.bio · Suministro de enzimas industriales y para procesamiento de alimentos · No apto para consumo humano ni venta minorista.