

Alkaline Amylase Detergent Enzyme: amilasa alcalina para detergentes, lavandería, limpieza de almidón y desaprestado textil

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

Alkaline Amylase Detergent Enzyme es una enzima amilolítica para formulaciones y procesos de limpieza alcalinos en los que el almidón es parte importante de la suciedad: manchas alimentarias, películas pegajosas, residuos de cereales, pastas, salsas o aprestos textiles. Su función técnica es hidrolizar enlaces glucosídicos del almidón para convertir cadenas largas, viscosas y adherentes en dextrinas y oligosacáridos más pequeños, que se dispersan y eliminan con mayor facilidad durante el lavado o enjuague ^[1].

En detergentes, la amilasa alcalina no sustituye al sistema surfactante ni a la acción mecánica; los complementa. Su valor aparece cuando la formulación trabaja en medio alcalino y necesita atacar de forma selectiva residuos amiláceos que pueden atrapar grasas, proteínas, pigmentos y partículas finas sobre tejidos, utensilios, superficies o equipos de proceso ^[2].

Qué es una amilasa alcalina para detergentes

Una amilasa es una enzima que cataliza la hidrólisis del almidón y polisacáridos relacionados. En la práctica industrial, el término “amilasa alcalina” se aplica a enzimas amilolíticas que mantienen utilidad funcional en condiciones de pH por encima de la neutralidad, un entorno frecuente en detergentes de lavandería, limpiadores institucionales, productos de remojo, pretratamientos textiles y ciertas operaciones de limpieza industrial ^[1].

El almidón está compuesto principalmente por dos arquitecturas moleculares: amilosa, de estructura mayoritariamente lineal, y amilopectina, una molécula ramificada. La alfa-amilasa actúa de forma preferente como endoenzima sobre enlaces α -1,4 dentro de esas cadenas, produciendo dextrinas, maltodextrinas y oligosacáridos más cortos; no “disuelve” mágicamente la suciedad, sino que reduce el tamaño molecular y la cohesión de la matriz amilácea ^[3].

En un detergente, esa hidrólisis tiene consecuencias físicas muy concretas. Una película de almidón cocido o seco se comporta como una red polimérica: retiene agua de forma desigual, se adhiere a fibras y superficies, aumenta la viscosidad local y puede encapsular otros tipos de suciedad. Al cortar las cadenas, la amilasa disminuye la viscosidad, debilita la película y facilita que surfactantes, álcalis, agitación y enjuague separen el residuo de la superficie ^[4].

La denominación “detergent enzyme” no significa que la enzima sea por sí sola un detergente completo. En la formulación, la enzima es un ingrediente funcional especializado; los tensioactivos movilizan grasas y partículas, los secuestrantes ayudan frente a dureza del agua, los componentes alcalinos ajustan el entorno químico y la acción mecánica desprende el material debilitado. Las amilasas forman parte del conjunto de enzimas usadas en detergentes junto con proteasas, lipasas, celulasas, mananasas y otras clases dirigidas a sustratos distintos ^[2].

Por qué la alcalinidad importa en limpieza

Muchos procesos de lavado y limpieza se diseñan en pH alcalino porque ese entorno ayuda a hinchar ciertos residuos, favorecer la detergencia de grasas saponificables, modificar cargas superficiales y mejorar la dispersión de partículas. Una enzima que funciona solo en pH cercano a la neutralidad puede perder utilidad cuando se incorpora a un producto alcalino; por eso se han estudiado microorganismos alcalófilos y bacterias del género *Bacillus*, *Geobacillus*, *Actinomadura*, *Streptomyces* y otros como fuentes de amilasas compatibles con condiciones industriales ^[5].

La literatura sobre producción de amilasa alcalina incluye cepas de *Bacillus subtilis*, un microorganismo muy estudiado para enzimas extracelulares. Trabajos sobre producción recombinante y optimización de fermentación en *B. subtilis* muestran el interés industrial por elevar la disponibilidad de amilasas alcalinas, aunque esos estudios se centran en producción y no equivalen automáticamente al desempeño de cualquier producto comercial en una formulación detergente específica ^[6].

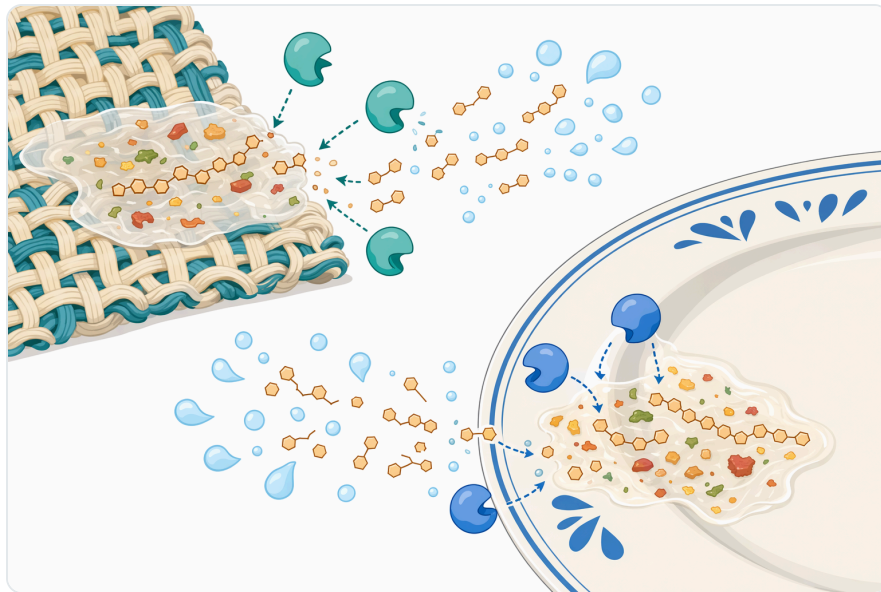


Figure 1. 알칼리성 아밀라아제는 세탁, 식기세척, 섬유 세정 시스템에서 전분 기반 결합제를 표적으로 분해합니다.

También se han aislado productores de amilasa alcalina desde ambientes marinos, suelos alcalinos y hábitats extremos. Estos entornos son relevantes porque ejercen presión selectiva sobre proteínas que deben conservar conformación y actividad en salinidad, alcalinidad o temperaturas variables; por esa razón, la búsqueda de nuevas amilasas suele dirigirse a nichos ambientales con condiciones parecidas a las exigencias de procesos industriales [7].

La alcalinidad no es el único criterio. Una enzima detergente debe tolerar simultáneamente agua, sales, tensioactivos, constructores, conservantes, fragancias, oxidantes residuales, temperatura de lavado y almacenamiento. Por eso, una amilasa alcalina útil no se define solo por su pH operativo, sino por la combinación de estabilidad, velocidad catalítica, compatibilidad formulativa y resistencia a desactivación durante la vida útil del producto o proceso [8].

Mecanismo concreto de eliminación de suciedad amilácea

El mecanismo empieza con el reconocimiento del sustrato. La región activa de la alfa-amilasa acomoda segmentos de cadena de almidón y orienta enlaces α -1,4 para su hidrólisis. En términos prácticos, la enzima introduce cortes internos en una macromolécula larga; después de muchos cortes, la red pierde continuidad y se transforma en fragmentos con menor capacidad de formar geles o películas adherentes [1].

Este cambio molecular se traduce en varios efectos observables en limpieza. Primero, cae la viscosidad de pastas y residuos gelatinizados, lo que mejora la penetración de agua y componentes detergentes. Segundo, disminuye la fuerza cohesiva del residuo, por lo que la agitación o circulación puede

desprenderlo con menos esfuerzo. Tercero, los fragmentos solubles o dispersables dejan de actuar como “pegamento” que mantiene unidas partículas de tierra, grasa oxidada, colorantes alimentarios o proteínas desnaturalizadas [4].

El proceso es especialmente útil con almidón cocido. Cuando arroz, papas, pasta, harinas o salsas se calientan en agua, los gránulos de almidón gelatinizan: se hinchan, liberan cadenas y forman una matriz pegajosa. Al secarse, esa matriz puede adherirse fuertemente a algodón, mezclas textiles, acero inoxidable, plásticos o vajilla. La amilasa no necesita remover toda la mancha por sí sola; basta con romper la estructura amilácea para que el sistema de limpieza haga el resto [9].

La acción de una amilasa alcalina es diferente de la de una proteasa o una lipasa. Si una mancha contiene salsa con almidón, grasa y proteína, la amilasa actúa sobre el componente polisacárido; la proteasa sobre proteínas de leche, huevo o carne; y la lipasa sobre triglicéridos u otras grasas. Esta complementariedad explica por qué muchos detergentes enzimáticos se diseñan como sistemas multienzimáticos, en lugar de depender de una sola enzima para toda la suciedad [2].

Evidencia científica y desarrollo de amilasas alcalinas

La investigación sobre amilasas microbianas es amplia porque estas enzimas se aplican en detergentes, textiles, alimentos, papel, fermentaciones, tratamiento de residuos y conversión de almidón. Las revisiones sobre producción de amilasa a partir de microorganismos del suelo destacan que bacterias y hongos ofrecen diversidad de enzimas con perfiles variables de estabilidad, especificidad y adaptación ambiental [1].

En detergentes, la característica buscada no es solo “degradar almidón” en condiciones ideales, sino hacerlo dentro de un sistema químico exigente. Un estudio sobre una amilasa alcalina y termoestable extracelular de *Actinomadura keratinilytica* la evaluó por su potencial en la industria detergente, lo que ilustra el tipo de propiedades que se priorizan: alcalinidad, estabilidad térmica y compatibilidad con aplicaciones de lavado [5].

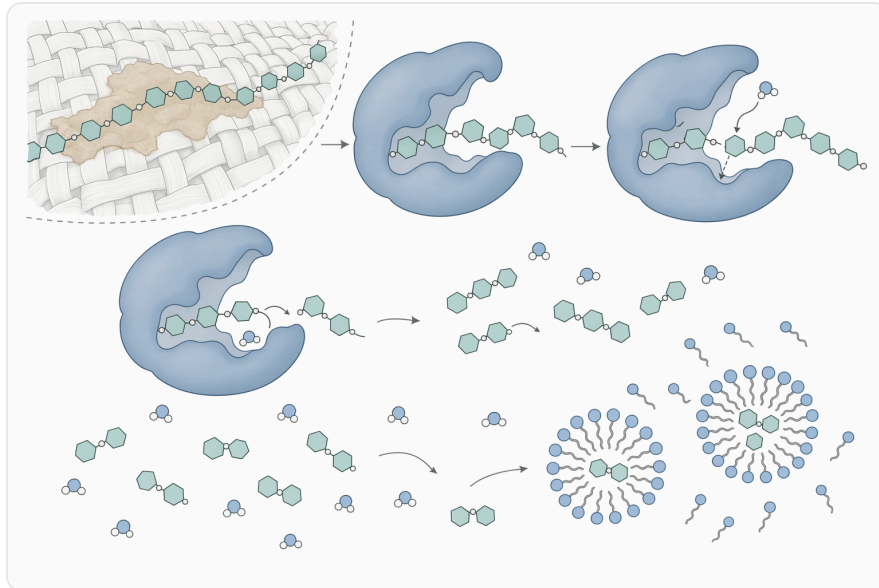


Figure 2. 알칼리성 아밀라아제는 전분 내부의 α -1,4 결합을 절단해, 긴 접착성 고분자를 더 짧은 덱스트린과 당으로 전환합니다.

Otro trabajo relevante describe una alfa-amilasa alcalina capaz de degradar almidón crudo procedente de *Geobacillus kaustophilus* TSCCA02, presentada con potencial como aditivo detergente. La capacidad de actuar sobre almidón no completamente gelatinizado puede ser interesante para manchas o residuos donde coexisten partículas de almidón parcialmente procesadas con películas cocidas [4].

Las amilasas termoestables de bajo peso molecular de *Geobacillus* también han sido estudiadas por su posible valor industrial. En detergentes y limpieza institucional, la estabilidad frente a temperatura no implica necesariamente operar siempre a alta temperatura; significa que la enzima puede conservar estructura durante ciclos variables, almacenamiento o etapas de proceso donde el calor acelera tanto la limpieza como la desnaturalización proteica [10].

En el extremo opuesto, las enzimas activas en frío despiertan interés para lavado de baja temperatura. Investigaciones sobre enzimas degradadoras de almidón activas en frío procedentes de ambientes fríos y alcalinos de Groenlandia examinan el papel de iones calcio y la dinámica conformacional en la psicofilia, es decir, la capacidad de mantener actividad a temperaturas reducidas mediante estructuras más flexibles [11].

La estabilidad oxidativa es otro punto crítico. Muchos sistemas de limpieza pueden contener oxidantes o entrar en contacto con ellos, y ciertas amilasas son vulnerables a oxidación de residuos de metionina en regiones catalíticas. Un trabajo de ingeniería estructural sobre una amilasa alcalina de *Alkalimonas amylolytica* se centró precisamente en modificar residuos de metionina del núcleo catalítico para mejorar estabilidad oxidativa [8].

En la misma línea, la fusión de un oligopéptido al extremo N-terminal de una amilasa alcalina de *Alkalimonas amylolytica* se estudió como estrategia para mejorar simultáneamente eficiencia catalítica, estabilidad térmica y resistencia a oxidación. Esto demuestra que pequeñas modificaciones estructurales pueden alterar propiedades clave para detergentes, aunque tales resultados corresponden a enzimas específicas y no deben generalizarse sin validación en cada formulación [12].

Aplicaciones principales en detergentes y procesos de limpieza

Lavandería doméstica, institucional e industrial

La aplicación más reconocible es la eliminación de manchas alimentarias ricas en almidón: arroz, pasta, papas, cereales, salsas espesadas, papillas, productos de panadería, chocolate con almidón, postres y mezclas de cocina. En textiles, estas manchas no son solo “carbohidratos”; suelen formar matrices mixtas que atrapan aceites, proteínas y pigmentos, por lo que la amilasa ayuda a abrir la estructura de la mancha para que otros ingredientes actúen [2].

En lavandería institucional —hoteles, restaurantes, hospitales, cocinas industriales o servicios de uniformes— los residuos amiláceos se repiten de forma predecible en mantelería, paños, delantales y uniformes. La ventaja de una amilasa alcalina es que se alinea con ciclos de lavado que ya usan productos alcalinos, evitando depender exclusivamente de temperaturas más altas o de alcalinidad severa para desprender restos secos de alimentos [13].

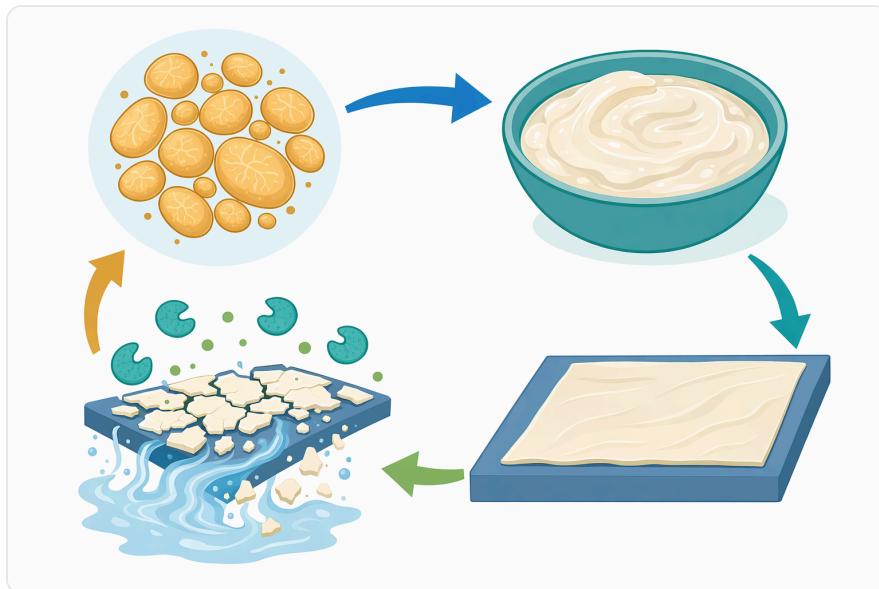


Figure 3. 전분 오염의 세정 난이도는 잔류물이 천연 상태인지, 조리되었는지, 젤라틴화되었는지, 건조되었는지, 오래되었는지, 또는 표면에 박혀 있는지에 따라 달라집니다.

Prelavado, remojo y limpieza de utensilios

En productos de remojo o prelavado, la enzima puede actuar antes de la etapa mecánica principal. Este tiempo de contacto permite que las cadenas de almidón se corten mientras el residuo se hidrata, lo que facilita la posterior remoción mediante cepillado, circulación, pulverización o lavado. La utilidad es clara en bandejas, utensilios, recipientes, vajilla, contenedores y superficies donde se secan salsas o masas ^[9].

La reducción de viscosidad es especialmente relevante en equipos que procesan alimentos con almidón. En tanques, tuberías, mezcladores o superficies de contacto, una capa amilácea puede comportarse como una película viscoelástica: no se desprende como una partícula seca ni se solubiliza como una sal simple. Al fragmentar la matriz, la amilasa favorece la conversión de una suciedad adherida en material dispersable o enjuagable ^[4].

Desaprestado textil

El desaprestado textil es una aplicación clásica de las amilasas. Durante el tejido, el almidón puede aplicarse como apresto para proteger hilos y mejorar el desempeño en telar; antes del teñido, estampado o acabado, ese apresto debe retirarse. La amilasa hidroliza el almidón sin buscar degradar la fibra celulósica, lo que aporta selectividad frente a tratamientos químicos menos específicos ^[13].

La selectividad importa porque el objetivo del desaprestado no es “limpiar al máximo” a cualquier coste, sino retirar el apresto y preservar la integridad del tejido. Un proceso demasiado agresivo puede afectar tacto, resistencia, uniformidad de teñido o apariencia. La enzima permite atacar el polímero de apresto mediante catálisis específica, mientras que el baño de proceso y la acción mecánica eliminan los fragmentos liberados ^[1].

Limpieza de superficies con residuos alimentarios

En cocinas industriales, plantas de procesado, catering, panificación y preparación de comidas, el almidón aparece en formas muy distintas: harina hidratada, masa, gel, corteza seca, salsa espesada o residuo carbonizado parcialmente. La amilasa es más útil cuando el almidón aún conserva una estructura hidrolizable; si el residuo está carbonizado o transformado por calor extremo, la enzima puede tener un papel limitado y requerir apoyo de alcalinidad, tensioactivos y acción mecánica ^[9].

Este límite técnico es importante: una enzima es un catalizador específico, no un abrasivo ni un oxidante universal. Su desempeño depende de que el sustrato accesible sea almidón o derivados amiláceos y de que el entorno permita la conformación activa de la proteína. Si la suciedad está

recubierta por grasa hidrofóbica, incrustaciones minerales o capas quemadas, la formulación debe facilitar primero el acceso de la enzima al sustrato [8].

Comparación funcional con otras enzimas detergentes

Enzima detergente	Sustrato principal	Mecanismo de limpieza	Ejemplos de suciedad o aplicación	Relación con amilasa alcalina
Amilasa alcalina	Almidón, dextrinas y residuos amiláceos	Hidroliza enlaces α -1,4, reduce viscosidad y cohesión	Pasta, arroz, papa, salsas, apresto textil	Es la enzima central para suciedad amilácea [1]
Proteasa	Proteínas	Rompe enlaces peptídicos y debilita manchas proteicas	Sangre, huevo, leche, carne, sudor	Complementa manchas alimentarias mixtas [2]
Lipasa	Grasas y aceites	Hidroliza enlaces éster de triglicéridos	Aceites, grasa corporal, alimentos grasos	Ayuda cuando el almidón está mezclado con grasa [2]
Celulasa	Fibrillas de celulosa superficial	Modifica microfibrillas y puede mejorar apariencia/textura	Cuidado de algodón, eliminación de fibrillas	No sustituye a amilasa; actúa sobre fibra o celulosa [14]
Mananasa / pectinasa	Gomas vegetales, mananos, pectinas	Rompe polisacáridos vegetales distintos del almidón	Salsas vegetales, espesantes, frutas	Amplía cobertura de suciedad polisacárida [2]

Esta comparación muestra por qué una formulación detergente eficaz suele combinar mecanismos. La amilasa alcalina cubre un espacio técnico muy definido: polímeros de glucosa de origen amiláceo. Si el problema principal es proteína coagulada o grasa oxidada, otras enzimas o ingredientes tendrán más peso; si la suciedad incluye almidón como “pegamento” estructural, la amilasa puede mejorar de forma significativa el desprendimiento [2].

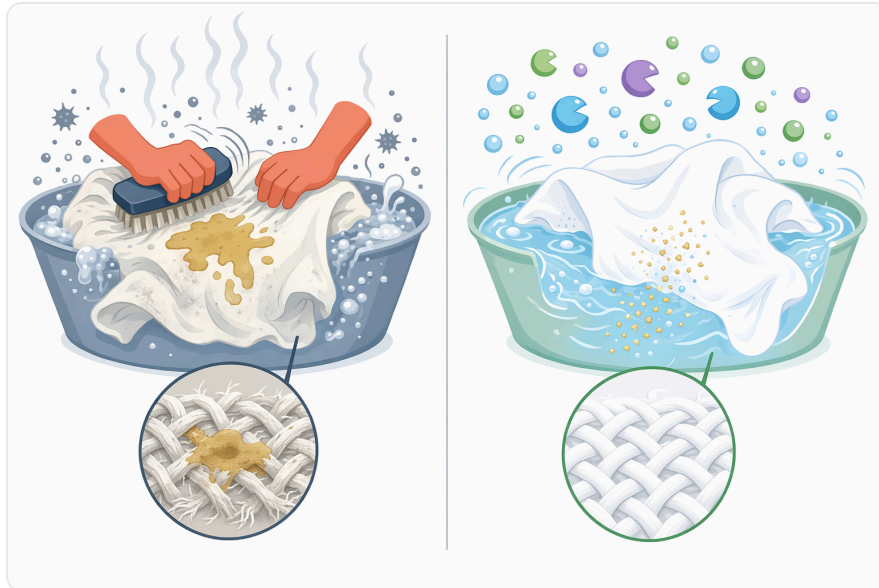


Figure 4. 산성, 중성, 알칼리성 아밀라아제는 모두 전분을 가수분해할 수 있지만, 알칼리성 아밀라아제는 알칼리성 세제, 식기세척 및 호발 공정에 개념적으로 더 적합합니다.

Factores de formulación que condicionan el rendimiento

La primera variable es el pH. Una amilasa alcalina está seleccionada para trabajar en medio alcalino, pero cada enzima tiene un perfil propio de actividad y estabilidad. En una formulación real, el pH durante almacenamiento puede diferir del pH durante el lavado por dilución, dureza del agua, suciedad presente y capacidad tampón de los ingredientes [5].

La temperatura también modifica el resultado. A mayor temperatura, muchas reacciones químicas y enzimáticas se aceleran hasta un punto, pero las proteínas también pueden desnaturizarse si se supera su ventana de estabilidad. Por eso existen líneas de investigación tanto en amilasas termoestables como en enzimas activas en frío: unas priorizan resistencia estructural, otras flexibilidad catalítica en condiciones más suaves [10].

Los iones calcio pueden desempeñar un papel estructural en algunas amilasas. En enzimas degradadoras de almidón activas en frío, se ha estudiado cómo el calcio contribuye a estabilidad y dinámica conformacional, aunque el efecto exacto depende de la proteína concreta. En formulación, esto significa que secuestrantes, dureza del agua y sales pueden influir indirectamente en la estabilidad de determinadas amilasas [11].

Los oxidantes son otro punto de atención. Algunos sistemas detergentes incluyen blanqueadores o generan especies oxidantes; estas pueden modificar aminoácidos sensibles y reducir actividad enzimática. La investigación sobre amilasas alcalinas ha identificado residuos de metionina en núcleos

catalíticos como blancos relevantes para mejorar resistencia oxidativa mediante ingeniería de proteínas [8].

Los tensioactivos pueden ayudar y perjudicar al mismo tiempo. Ayudan porque humectan, dispersan y exponen la suciedad; pueden perjudicar si desestabilizan la estructura proteica o interfieren con el sustrato. La compatibilidad real depende del tipo de tensioactivo, concentración, pH, sales, temperatura y tiempo de almacenamiento, por lo que la amilasa debe considerarse dentro de una matriz de formulación completa [2].

Beneficios industriales realistas

El primer beneficio es la mejora selectiva en eliminación de suciedad amilácea. En vez de aumentar de forma indiscriminada alcalinidad, temperatura o fricción, la formulación incorpora un catalizador que ataca el componente estructural del almidón. Esto puede mejorar resultados en manchas alimentarias y residuos pegajosos sin convertir la enzima en una solución universal para toda suciedad [1].

El segundo beneficio es la posibilidad de apoyar procesos de limpieza más suaves. Cuando la enzima reduce viscosidad y adhesión, el proceso puede depender menos de condiciones agresivas para lograr el mismo desprendimiento. En textiles, esta selectividad es especialmente útil porque el objetivo es retirar aprestos o manchas sin afectar innecesariamente la fibra [13].

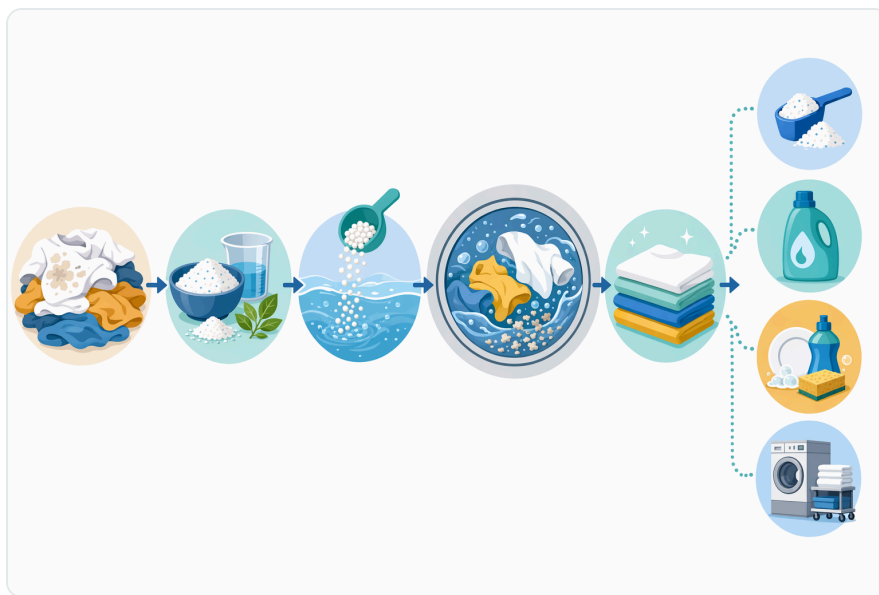


Figure 5. 자동 식기세척에서는 수화와 알칼리성이 건조된 전분 막을 팽윤시킨 뒤, 아밀라아제 가수분해가 잔류물을 약화시켜 물 분사와 헹굼으로 제거되기 쉽게 합니다.

El tercer beneficio es la complementariedad en formulaciones multienzimáticas. En una mancha de comida real, el almidón rara vez aparece aislado: puede coexistir con proteínas de leche, huevo o carne; grasas de cocina; pectinas vegetales; colorantes naturales; y partículas de suelo. La amilasa abre una parte de esa matriz, mientras otras enzimas e ingredientes atacan los demás componentes [2].

El cuarto beneficio es la utilidad en procesos donde la repetición de residuos justifica un ingrediente especializado. Una lavandería de hostelería que recibe mantelería con salsas, una cocina industrial con recipientes de almidón gelatinizado o una línea textil que retira aprestos tienen un patrón de suciedad distinto al de una limpieza general ocasional. En esos casos, la especificidad de la amilasa se convierte en una ventaja formulativa [9].

Límites técnicos y situaciones donde no debe sobredimensionarse

La amilasa alcalina no está diseñada para eliminar incrustaciones minerales, óxidos metálicos, pigmentos insolubles, ceras, resinas sintéticas ni suciedad carbonizada. Puede ayudar si esos residuos están atrapados en una matriz amilácea, pero no los convierte en sustratos enzimáticos. Esta distinción evita expectativas poco realistas y facilita formular el resto del sistema de limpieza de manera coherente [8].

Tampoco debe asumirse que todas las amilasas alcalinas son equivalentes. La fuente microbiana, la secuencia, la estructura, la presencia de dominios de unión, la estabilidad térmica, la sensibilidad a oxidantes y la respuesta a sales pueden variar ampliamente. La literatura muestra diversidad de amilasas procedentes de *Bacillus*, *Geobacillus*, *Actinomadura*, ambientes marinos y suelos alcalinos, lo que confirma que “amilasa alcalina” es una categoría funcional, no una molécula única [15].

La accesibilidad del sustrato es decisiva. Si el almidón está cubierto por una capa grasa, atrapado bajo proteína coagulada o endurecido por secado prolongado, la enzima puede necesitar ayuda de humectación, surfactantes y tiempo de contacto. El rendimiento final surge de la interacción entre química, biocatálisis y mecánica, no de la enzima aislada [2].

Seguridad y manipulación industrial

Las enzimas son proteínas catalíticas y deben manipularse con criterios de higiene industrial. En entornos profesionales, el riesgo más relevante no suele ser toxicidad sistémica, sino sensibilización por exposición inhalatoria a polvos o aerosoles enzimáticos. Por ello se debe evitar la generación de polvo, minimizar aerosoles, mantener ventilación adecuada y seguir la ficha de datos de seguridad suministrada con el pedido [2].

En formulación y procesamiento, la exposición se gestiona mediante prácticas estándar: contención, limpieza de derrames sin dispersión, protección respiratoria cuando el análisis de riesgo interno lo requiera, protección ocular y guantes compatibles con el procedimiento. La SDS asociada al producto es el documento operativo que debe prevalecer para clasificación, almacenamiento, respuesta ante derrames y medidas de primeros auxilios.

También es importante distinguir el uso industrial del uso doméstico final. Una enzima concentrada para formulación o proceso no debe tratarse como producto de consumo directo. Enzymes.bio suministra enzimas para clientes B2B y aplicaciones de procesamiento o formulación; no se presenta como fabricante ni como laboratorio de ensayo, y el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido.



Figure 6. 알칼리성 아밀라아제의 주요 사용 사례는 세탁물의 전분 얼룩, 자동 식기세척 잔류물, 섬유 호발, 전분이 많은 기관용 세정 오염물입니다.

Enzymes.bio como proveedor B2B en línea

Enzymes.bio actúa como proveedor B2B de enzimas y ofrece este producto en venta directa en línea en unidades de 1 kg. Esta modalidad resulta adecuada para empresas que necesitan incorporar una amilasa alcalina a actividades de formulación, evaluación interna o procesos industriales sin convertir la compra en un proyecto de abastecimiento a granel.

El papel de Enzymes.bio es comercial y de suministro, no de fabricación ni de ensayo analítico. La información técnica debe entenderse como orientación educativa sobre el uso de la categoría enzimática, mientras que la documentación de lote y seguridad —CoA y SDS— acompaña al pedido para apoyar la gestión interna del producto.

Dentro de un portafolio de enzimas, la amilasa alcalina se posiciona junto a otros biocatalizadores usados en detergentes, alimentos, tratamiento de fibras y procesos industriales. Las revisiones sobre aplicaciones de enzimas microbianas muestran que amilasas, proteasas, celulasas y lipasas tienen papeles industriales diferenciados, lo que refuerza la necesidad de seleccionar cada enzima por su sustrato y función, no solo por el nombre genérico ^[13].

Conclusión

Alkaline Amylase Detergent Enzyme es una herramienta técnica para detergentes y procesos de limpieza donde el problema central es el almidón: manchas alimentarias, películas viscosas, residuos de cereales, salsas, masas, utensilios sucios y aprestos textiles. Su mecanismo es específico y concreto: corta enlaces α -1,4 de cadenas amiláceas, reduce tamaño molecular, baja viscosidad, debilita la adhesión y permite que surfactantes, agua, alcalinidad, acción mecánica y enjuague retiren el residuo con mayor eficacia ^[1].

La evidencia disponible respalda el interés industrial por amilasas alcalinas de diferentes microorganismos, incluidas enzimas termoestables, activas en frío, resistentes a oxidación o adaptadas a ambientes alcalinos. Sin embargo, el rendimiento real siempre depende de la formulación completa, del tipo de suciedad, del pH efectivo, de la temperatura, de los oxidantes, de los tensioactivos y de la accesibilidad del sustrato ^[5].

Usada con expectativas correctas, la amilasa alcalina aporta selectividad y eficiencia frente a una clase de suciedad muy frecuente. Para compradores B2B, Enzymes.bio ofrece el producto en línea en unidades de 1 kg, con CoA y SDS incluidos junto con el pedido, manteniendo su rol como proveedor y no como fabricante ni laboratorio.

Pedir Alkaline Amylase Detergent Enzyme 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 Alkaline Amylase Detergent Enzyme →](#)

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. Budhadev, H. (2023). [Amylase Production from Soil Microorganisms: A Comprehensive Review](#). *International Journal of Research Publication and Reviews*.
2. [Detergent Enzymes](#). *Wikipedia*.
3. Geetha, S., Saravanan, A., Trupti, S., & Annapurna, S. (2012). [Studies on A Maltotetraose \(G6\) Producing Alkaline Amylase from A Novel Alkalophilic Streptomyces Species](#).
4. Phonlamai, A., Kingkaew, T., Prajanket, P., Sakdapetsiri, C., Krajangsang, S., Kitpreechavanich, V., & Lomthong, T. (2024). [Raw starch degrading alkaline \$\alpha\$ -amylase from Geobacillus kaustophilus TSCCA02: Production, characterization, and its potential for application as a detergent additive](#). *Journal of Basic Microbiology*, 64.
5. Kherouf, M., Habbeche, A., Benamia, F., Saoudi, B., Kerouaz, B., & Ladjama, A. (2021). [Statistical optimization of a novel extracellular alkaline and thermostable amylase production from thermophilic Actinomyces keratinilytica sp. Cpt29 and its potential application in detergent industry](#). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*.
6. Ma, Y., Shen, W., Chen, X., Liu, L., Zhou, Z., Xu, F., & Yang, H. (2016). [Significantly enhancing recombinant alkaline amylase production in Bacillus subtilis by integration of a novel mutagenesis-screening strategy with systems-level fermentation optimization](#). *Journal of Biological Engineering*, 10.
7. Pol, R., & Amin, K. (2022). [Isolation and characterization of alkaline amylase producers from the marine environment of Arabian sea coast](#). *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*.
8. Yang, H., Liu, L., Wang, M., Li, J., Wang, N., Du, G., & Chen, J. (2012). [Structure-Based Engineering of Methionine Residues in the Catalytic Cores of Alkaline Amylase from Alkalimonas amylolytica for Improved Oxidative Stability](#). *Applied and Environmental Microbiology*, 78, 7519 - 7526.
9. Fazil, M. M., Javed, I., Ali, K., Waheed, H., & Dastagir, N. (2023). [Production Optimization and Industrial Applications of Amylase From Indigenous Bacterial Species Using Banana Peels](#). *BioSight*.
10. Febriani, Rayyana, Ulya, M., Oesman, F., Akhmaloka, & Iqbalsyah, T. (2019). [Low molecular weight alkaline thermostable \$\alpha\$ -amylase from Geobacillus sp. nov.](#) *Heliyon*, 5.
11. Bendtsen, M. K., Nowak, J. S., Paiva, P., Hernández, M. L., Ferreira, P., Pedersen, J., Bekker, N. S., ... et al. (2025). [Cold-Active Starch-Degrading Enzymes from a Cold and Alkaline Greenland Environment: Role of Ca²⁺ Ions and Conformational Dynamics in Psychrophilicity](#). *Biomolecules*, 15.
12. Yang, H., Lu, X., Liu, L., Li, J., Shin, H., Chen, R., Du, G., ... et al. (2013). [Fusion of an Oligopeptide to the N Terminus of an Alkaline \$\alpha\$ -Amylase from Alkalimonas amylolytica Simultaneously Improves the Enzyme's Catalytic Efficiency, Thermal Stability, and Resistance to Oxidation](#). *Applied and Environmental Microbiology*, 79, 3049 - 3058.
13. Fasiku, S., Afolabi, F., Egbeleke, T. A., & Fashogbon, R. (2026). [Applications of Microbial Enzymes in Industries](#). *Journal multidisciplinary science*.
14. Niyonzima, F. (2020). [Detergent-compatible fungal cellulases](#). *Folia Microbiologica (Prague)*, 66, 25 - 40.

15. Chakraborty, M., Patgiri, S. R., Das, A., & Nath, M. (2025). Alkaliphilus oremlandii an alkali stable amylase producing bacteria with potential application in bioremediation and industrial processes, isolated from the soil of Kamrup Rural district in Assam. Ecology, environment & conservation.

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.