

AEPSTM

Sistemas Avanzados de Rendimiento del Huevo

WHITE PAPER

INTABIOTECH SL

Una plataforma tecnológica de nueva generación para el procesamiento industrial del huevo. El procesamiento industrial del huevo está experimentando una transformación estructural impulsada por requisitos cada vez más estrictos en relación con la consistencia del proceso, la robustez térmica, la estabilidad microbiológica, la simplificación de la formulación y la gestión de la vida útil en refrigeración. Los enfoques tradicionales basados únicamente en el procesamiento térmico o en sistemas estándar de hidrocoloides/emulsionantes resultan progresivamente insuficientes para abordar los retos industriales modernos asociados a entornos de procesado de huevos de alto rendimiento.

Advanced Egg Performance Systems™ (AEPSTM) de INTABIOTECH ha sido desarrollado como una plataforma tecnológica integrada diseñada para apoyar sistemas industriales derivados del huevo mediante estrategias controladas de optimización funcional que combinan procesado enzimático de grado alimentario, tecnologías de estabilización funcional y gestión de la calidad refrigerada orientada al proceso. En lugar de posicionar las enzimas como ingredientes tecnológicos aislados, AEPSTM funciona como un marco más amplio de optimización del proceso industrial.

Estabilidad de la espuma

Rendimiento controlado de la aireación y reducción del drenaje en lotes industriales

Robustez de la emulsificación


Gestión de la actividad interfacial basada en fosfolípidos para sistemas de emulsión estables

Tolerancia térmica

Resistencia al calor integrada en el proceso para ventanas de fabricación térmica exigentes

Consistencia de lote

Producción industrial reproducible alineada con HACCP y los sistemas de gestión de calidad

 Desarrollado bajo el Reglamento (CE) n.º 1332/2008 y los documentos de orientación asociados de la EFSA que regulan las enzimas alimentarias y los auxiliares tecnológicos dentro de la Unión Europea.

1. Introducción

Los ingredientes derivados del huevo siguen siendo una de las matrices tecnológicamente más complejas utilizadas en la fabricación moderna de alimentos. Su equilibrio único de proteínas, fosfolípidos, lipoproteínas y compuestos tensioactivos permite aplicaciones industriales muy diversas, que abarcan sistemas de panadería aireados, ovoproductos refrigerados, salsas emulsionadas, confitería, postres, sistemas de gel térmico y alimentos funcionales enriquecidos en proteínas. Ningún otro ingrediente biológico singular ofrece una amplitud tan grande de utilidad funcional dentro de una sola matriz.

Sin embargo, los sistemas industriales del huevo también presentan una variabilidad significativa que genera importantes retos de ingeniería de procesos. Los cambios estacionales en la composición, la sensibilidad térmica, la dinámica de desnaturalización de proteínas, la inestabilidad de las emulsiones, las limitaciones de vida útil en refrigeración y la inconsistencia de un proceso a otro representan todos ellos factores de riesgo críticos en entornos de fabricación de alto rendimiento. Estas variables son difíciles de controlar únicamente mediante la formulación y requieren estrategias sistemáticas de intervención a nivel de proceso.

Retos industriales

- Variabilidad estacional de la composición
- Sensibilidad térmica y desnaturalización de proteínas
- Inestabilidad de la emulsión bajo estrés de proceso
- Limitaciones de vida útil en refrigeración
- Inconsistencia lote a lote
- Variación funcional de un proceso a otro

Requisitos de los fabricantes modernos

- Funcionalidad industrial predecible
- Ventanas de procesado más robustas y amplias
- Menor variabilidad de formulación
- Declaraciones de ingredientes simplificadas
- Compatibilidad total con los sistemas HACCP industriales
- Rendimiento de proceso escalable y reproducible

Los fabricantes modernos requieren cada vez más una funcionalidad industrial predecible, ventanas de procesado robustas, menor variabilidad, formulaciones simplificadas y compatibilidad total con los sistemas HACCP industriales. AEPSTTM se ha desarrollado específicamente para responder a estas necesidades mediante un marco tecnológico estructurado y basado en módulos que interviene a nivel de proceso y no se apoya únicamente en soluciones desde la formulación.

AEPS · Póster científico



AEPS™ (ADVANCED EGG PERFORMANCE SYSTEMS):

PLATAFORMA INTEGRADA PARA LA OPTIMIZACIÓN FUNCIONAL, ESTABILIDAD TÉRMICA Y GESTIÓN DE CALIDAD REFRIGERADA EN SISTEMAS ALIMENTARIOS BASADOS EN HUEVO

AEPS™

José Manuel López¹, Departamento Técnico y de Innovación, INTABIOTECH

¹ INTABIOTECH, Paterna, Valencia, España – jmlopez@intabiotech.com

TECNOLOGÍA PARA EL FUTURO DE LA INDUSTRIA DEL HUEVO

1. INTRODUCCIÓN

Los ovoproductos son ingredientes clave en numerosas aplicaciones alimentarias. Sin embargo, su funcionalidad se ve afectada por la variabilidad natural, el tratamiento térmico y la refrigeración prolongada, generando desafíos en estabilidad, reproducibilidad y vida útil.

AEPS™ es una plataforma tecnológica integrada que combina estrategias enzimáticas y de proceso para optimizar la funcionalidad de los sistemas basados en huevo de forma segura y eficaz.

2. ¿QUÉ ES AEPS™?

AEPS™ (Advanced Egg Performance Systems) es una plataforma tecnológica modular que integra diferentes estrategias para mejorar el rendimiento industrial de los sistemas de huevo.

AEPS™

Tres módulos – Un objetivo: máximo rendimiento industrial

6. RESULTADOS INDUSTRIALES

ESPUMAS (Clara líquida pasteurizada)

Métrica	Control	AEPS™
Overrun (%)	325	410 (+26%)
Drenaje (%)	38	17 (-55%)
Estabilidad 24 h (%)	62	86 (+39%)

EMULSIONES (Mayonesa)

Métrica	Control	AEPS™
Separación de aceite (%)	8,5	2,1 (-75%)
Viscosidad (Pa·s)	4,2	6,1 (+45%)
Estabilidad térmica (ciclos)	3,2	6,3 (+97%)

SISTEMAS REFRIGERADOS (Tortilla refrigerada)

Métrica	Control	AEPS™
Vida útil (días)	14	24 (+71%)
Recuento psicrótrofos (log UFC/g)	5,1	2,8 (-45%)
Aceptación sensorial (0-10)	6,4	8,3 (+30%)

Resultados medios obtenidos en pruebas piloto industriales

3. FUNDAMENTO CIENTÍFICO

Optimización de espumas (EGG-FOAM™)

El sistema glucosa oxidasa/catalasa reduce la glucosa residual y el estrés oxidativo, mejorando la capacidad espumante y la estabilidad de las claras.

$$\text{Glucosa} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Glucosa oxidasa}} \text{Ácido glucónico} + \text{H}_2\text{O}_2$$

$$2 \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Catalasa}} 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$

Optimización de emulsiones (EGG-EMULSION™)

La fosfolipasa A₂ modifica controladamente los fosfolípidos de la yema generando lisofosfolípidos con mayor actividad superficial y mejor estabilidad térmica.

$$\text{Fosfatidilcolina} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Fosfolipasa A}_2} \text{Lisofosfatidilcolina} + \text{Ácido graso}$$

Estabilidad refrigerada (EGG-STABILITY™)

Estrategias multi-hurdle basadas en acidificación tamponada, sistemas fermentativos y optimización de proceso para mejorar la estabilidad microbiológica y sensorial.

4. ESTRATEGIA TECNOLÓGICA

MATERIA PRIMA
(Huevo / Clara / Yema / Huevo entero)

↓

AEPS™ – MÓDULOS TECNOLÓGICOS

EGG-FOAM™
Enzimas oxidativas

EGG-EMULSION™
Enzimas fosfolipolíticas

EGG-STABILITY™
Sistemas multi-hurdle

↓

PROCESO INDUSTRIAL OPTIMIZADO

Tratamiento térmico

Batido / Mexclado

Refrigeración / Almacenamiento

Producto final estable

↓

RESULTADO

Mayor rendimiento funcional, estabilidad y vida útil, con menor variabilidad y pérdidas industriales.

7. APLICACIONES INDUSTRIALES

- EGG-FOAM™ Sistemas espumados**
 - Claras líquidas pasteurizadas
 - Merengues y mousses
 - Malvaviscos
 - Productos de panadería aireados
 - Bebidas proteicas espumadas
- EGG-EMULSION™ Sistemas emulsionados**
 - Mayonesa y salsas frías
 - Aderezos y dressings
 - Yema líquida / Huevo entero líquido
 - Cremas y rellenos
 - Sistemas UHT y HTST
- EGG-STABILITY™ Sistemas refrigerados**
 - Tortilla refrigerada
 - Platos preparados con huevo
 - Postres refrigerados
 - Ensaladas con huevo
 - Rellenos refrigerados

5. DOSIFICACIONES ORIENTATIVAS

MÓDULO	TECNOLOGÍA	DOSIS ORIENTATIVA*	APLICACIÓN
EGG-FOAM™	Glucosa oxidasa	20 – 150 ppm	Clara líquida
	Catalasa	Ajustada según actividad	Clara líquida
EGG-EMULSION™	Fosfolipasa A ₂	10 – 100 ppm	Yema / Huevo entero líquido
EGG-STABILITY™	Sistema acidificante	1.000 – 5.000 ppm	Sistemas refrigerados
	Sistemas fermentativos	0,5 – 2%	Sistemas refrigerados

* Las dosis deben ajustarse según matriz, proceso y objetivos tecnológicos.

8. MARCO REGULATORIO (UE)

- Las enzimas utilizadas en AEPS™ son de grado alimentario y cumplen con el Reglamento (CE) N° 1332/2008 sobre enzimas alimentarias.
- AEPS™ se utiliza como coadyuvante tecnológico en el proceso.
- Las enzimas son inactivadas durante el tratamiento térmico.
- El operador alimentario es responsable de la validación en su matriz y proceso.
- No se realizan declaraciones de propiedades saludables ni antimicrobianas.

9. BENEFICIOS CLAVE DE AEPS™

- ✓ Mayor estabilidad funcional y térmica
- ✓ Reducción de variabilidad lote a lote
- ✓ Mejora de vida útil refrigerada
- ✓ Reducción de pérdidas y mermas
- ✓ Optimización de procesos industriales
- ✓ Compatible con tendencias clean label
- ✓ Solución flexible y adaptable

TECNOLOGÍA. PROCESO. RENDIMIENTO.
EL FUTURO DEL HUEVO, HOY.

www.intabiotech.com
info@intabiotech.com

REFERENCIAS

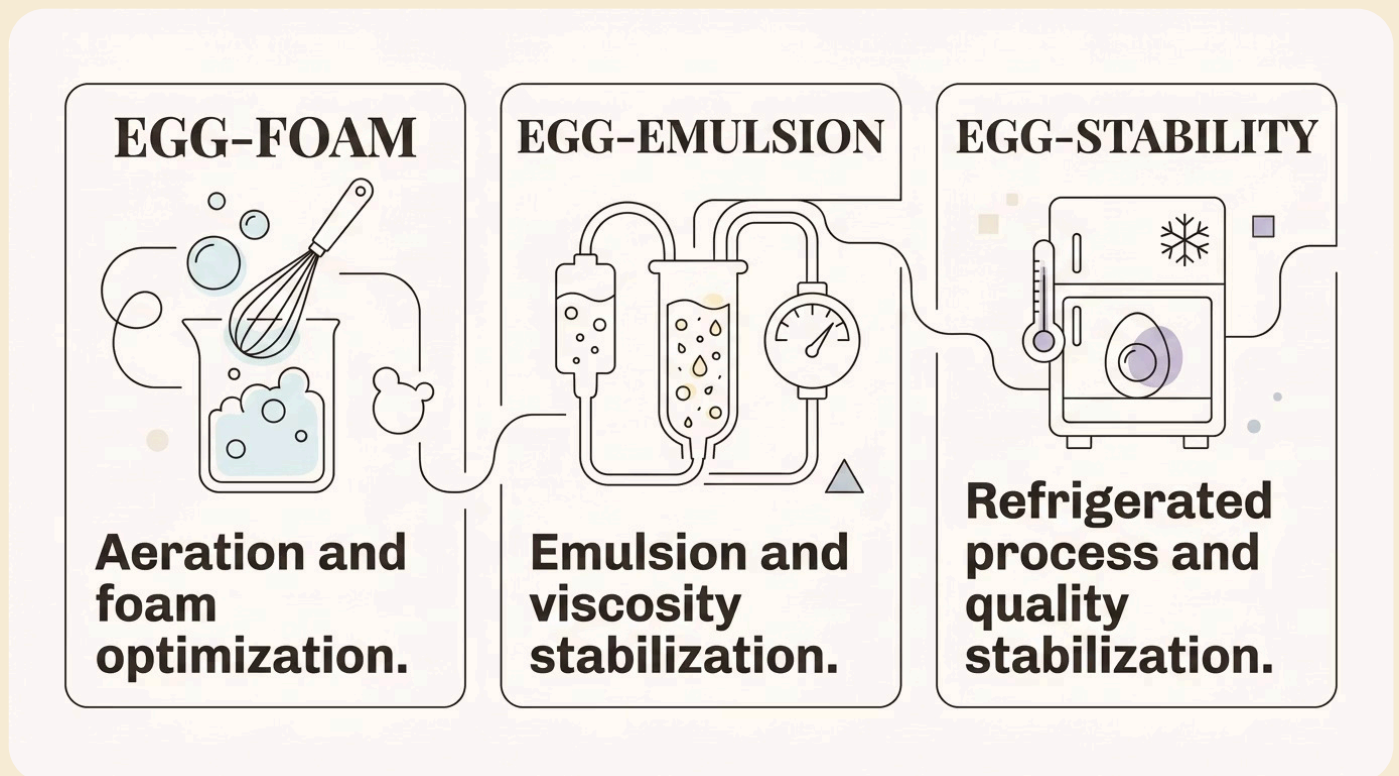
- Mine, Y. (1995). Recent advances in the understanding of egg white protein functionality. *Trends in Food Science & Technology*, 6, 225-232.
- Anton, M. (2013). Egg yolk: structures, functionalities and processes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93, 2677-2686.
- EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes and Processing Aids (CEP) (2023). Safety evaluation of phospholipase A₂ from *Aspergillus niger*. *EFSA Journal*, 21(3):7458.
- Reglamento (CE) N° 1332/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre enzimas alimentarias.
- EFSA (2021). Guidance on the submission of dossiers for food enzymes. *EFSA Journal*, 19(3):6423.

Agradecimientos: A todos nuestros colaboradores y clientes por su confianza y apoyo en el desarrollo de esta tecnología.

2. Base tecnológica de AEPSTM

AEPSTM se estructura en torno a tres módulos tecnológicos complementarios, cada uno de los cuales aborda un dominio funcional distinto del procesamiento industrial del huevo. En lugar de operar como sistemas de ingredientes independientes, estos módulos se conciben como componentes integrados de una arquitectura unificada de optimización de procesos. La plataforma está diseñada para implementarse de forma individual o combinada, en función del entorno de fabricación específico, la categoría de producto y los objetivos funcionales del operador.

Cada módulo aplica tecnologías enzimáticas y de estabilización aptas para uso alimentario de manera precisa y controlada, orientándose a resultados funcionales definidos y medibles mediante KPIs industriales estándar. La arquitectura modular permite a los fabricantes adoptar AEPSTM de forma progresiva, validando el rendimiento de cada módulo antes de la integración completa de la plataforma.



La filosofía de diseño general de AEPSTM es la integración del proceso, no la sustitución del ingrediente. El valor de la plataforma no se materializa en la fase de formulación, sino dentro del propio proceso de fabricación, permitiendo a los operadores lograr resultados más consistentes, robustos y reproducibles en sistemas de ingredientes derivados del huevo. Esto posiciona a AEPSTM como una herramienta industrial estratégica, y no como un aditivo alimentario convencional ni como un sistema de conservación.

AEPS™

ADVANCED EGG PERFORMANCE SYSTEMS™

PLATAFORMA INTEGRADA PARA LA OPTIMIZACIÓN FUNCIONAL, ESTABILIDAD TÉRMICA Y GESTIÓN DE CALIDAD REFRIGERADA EN SISTEMAS BASADOS EN HUEVO

“ Tecnología inteligente para procesos industriales más estables, eficientes y sostenibles.



TECNOLOGÍA. PROCESO. RENDIMIENTO.

EL FUTURO DEL HUEVO, HOY.

AEPS™ integra tecnologías enzimáticas y estrategias de proceso para potenciar la funcionalidad del huevo y mejorar los resultados industriales.

SOLUCIONES CLEAN LABEL Y SOSTENIBLES



EGG-FOAM™

Optimización de sistemas espumados

- ✓ Mayor volumen y overrun
- ✓ Espuma más estable en el tiempo
- ✓ Menor drenaje y colapso
- ✓ Mejor rendimiento en horneado
- ✓ Mayor consistencia lote a lote

EGG-EMULSION™

Optimización de sistemas emulsionados

- ✓ Menor separación de aceite
- ✓ Mayor viscosidad y cuerpo
- ✓ Estabilidad térmica mejorada
- ✓ Textura homogénea y estable
- ✓ Reducción de sinéresis

EGG-STABILITY™

Gestión integral de estabilidad refrigerada

- ✓ Mayor vida útil refrigerada
- ✓ Reducción de microbiota alterante
- ✓ Mejor estabilidad sensorial
- ✓ Menor oxidación
- ✓ Menos mermas y pérdidas

UNA PLATAFORMA • TRES MÓDULOS • MÁXIMO RENDIMIENTO



ENFOQUE EN PROCESO

Tecnología diseñada para integrarse sin alterar operaciones.



SEGURIDAD Y CONFORMIDAD

Cumple con el Reglamento (CE) nº 1332/2008 sobre enzimas alimentarias.



RENDIMIENTO INDUSTRIAL

Resultados medibles en funcionalidad, calidad y eficiencia.



SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN

Menos desperdicio, más eficiencia, mejor futuro.

APLICACIONES INDUSTRIALES

- Claras líquidas pasteurizadas
- Merengues y mousses
- Malaviscos
- Productos de panadería aireados
- Bebidas proteicas espumadas
- Mayonesas y salsas frías
- Aderezos y dressings
- Yema líquida / Huevo entero líquido
- Cremas y rellenos
- Sistemas UHT y HTST



MARCO REGULATORIO Y SEGURIDAD

- ✓ Enzimas food grade aprobadas para uso alimentario.
- ✓ Uso como coadyuvantes tecnológicos en el proceso.
- ✓ Inactivación completa durante el tratamiento térmico.
- ✓ Sin actividad enzimática residual en el producto final.
- ✓ Sin declaraciones de propiedades saludables ni antimicrobianas.



Reglamento (CE) Nº 1332/2008



Enfoque HACCP y validación

RESULTADOS QUE MARCAN LA DIFERENCIA

ESPUMAS (Clara líquida pasteurizada)



EMULSIONES (Mayonesa)



SISTEMAS REFRIGERADOS (Tortilla refrigerada)



Resultados medios obtenidos en pruebas piloto industriales.

3. EGG-FOAM™ — Optimización funcional de sistemas de huevo aireados

Los sistemas aireados basados en proteínas de clara de huevo representan una de las categorías técnicamente más exigentes en la fabricación industrial de alimentos. Estos sistemas son altamente sensibles al historial térmico, a las fluctuaciones del pH, a la dinámica de agregación de las proteínas, a las reacciones de Maillard relacionadas con la glucosa y a las fuerzas de cizallamiento mecánico introducidas durante el procesado. Cualquier desviación en estos parámetros puede dar lugar a una estructura de espuma comprometida, mayor drenaje, menor overrun e inconsistencia a nivel de lote, todo lo cual se traduce directamente en fallos de calidad y pérdidas económicas a escala industrial.

AEPST™ incorpora estrategias controladas de procesamiento enzimático de grado alimentario diseñadas específicamente para favorecer la consistencia del batido, la integridad de la estructura de la espuma, la reducción del drenaje y una mejor reproducibilidad del overrun entre lotes de producción. La plataforma puede incorporar sistemas controlados de glucosa oxidase/catalase y/o enfoques altamente controlados de modulación de proteínas de baja hidrólisis, seleccionados según la matriz específica y las condiciones de proceso de cada operador industrial.

- ❑ El objetivo no es la degradación de proteínas, sino la **estabilización funcional controlada del comportamiento interfacial de las proteínas** durante los procesos industriales de aireación — una distinción de importancia crítica desde el punto de vista regulatorio y técnico.



Clara de huevo líquida y merengue

Comportamiento interfacial de las proteínas estabilizado que favorece un rendimiento de batido consistente en corrientes de clara de huevo líquida y en la producción industrial de merengue.



Sistemas de espuma de confitería

Mayor consistencia del overrun y control del drenaje para sistemas de marshmallow, espumas proteicas y aplicaciones de postres aireados en condiciones de alto rendimiento.



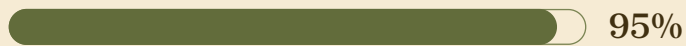
Aplicaciones de repostería batida

Robustez térmica y reproducibilidad entre lotes para sistemas de repostería batida que requieren estructuras de espuma estables en entornos de procesamiento térmico variables.



EGG-FOAM™ — Objetivos de rendimiento y KPI

La validación industrial de EGG-FOAM™ se estructura en torno a indicadores clave de rendimiento funcional medibles que pueden integrarse en los marcos existentes de gestión de calidad y HACCP. Los siguientes parámetros representan los principales objetivos funcionales para sistemas de huevo aireados procesados mediante la metodología AEPS™. Todos los objetivos reflejan mejoras en relación con los sistemas de referencia no modificados procesados en condiciones equivalentes.



Estabilidad de la espuma

Tasa de retención objetivo frente al sistema de referencia no modificado



Consistencia del sobrebatido

Objetivo de reproducibilidad lote a lote en las distintas corridas de producción



Reducción del drenaje

Mejora en el control del drenaje frente al procesado estándar



Robustez térmica

Retención del rendimiento bajo condiciones de procesado térmico elevadas

Las aplicaciones objetivo industriales para EGG-FOAM™ abarcan el procesado de clara de huevo líquida, sistemas de merengue, aplicaciones de panadería batida, producción de malvaviscos, sistemas de espuma proteica y postres aireados. El módulo está diseñado para integrarse directamente con los equipos y líneas de proceso de aireación industrial existentes sin requerir una inversión de capital significativa ni una reingeniería del proceso, lo que permite una adopción eficiente por parte del operario.

- ✔ EGG-FOAM™ está diseñado para una integración fluida con los equipos de aireación industrial existentes, sin requerir una reingeniería significativa del proceso para su adopción.

4. EGG-EMULSION™ — Gestión controlada de la funcionalidad de los fosfolípidos

Entre todos los módulos AEPST™, EGG-EMULSION™ representa actualmente el enfoque tecnológico más sólido desde el punto de vista científico y el más maduro industrialmente dentro de la plataforma. El módulo se basa en la modificación controlada de la funcionalidad de los fosfolípidos de la yema de huevo mediante tecnologías de fosfolipasa de grado alimentario, una estrategia con un cuerpo de evidencia industrial y regulatoria bien consolidado que respalda su eficacia y seguridad en contextos de procesamiento de huevo.

El sistema actúa mediante la hidrólisis de fosfatidilcolina mediada por Fosfolipasa A₂ para convertirla en lisofosfatidilcolina. Esta conversión bioquímica puede mejorar significativamente la actividad interfacial, la estabilidad de la emulsión, la resistencia térmica y la consistencia de la viscosidad en sistemas basados en yema de huevo. La lisofosfatidilcolina producida mediante esta vía enzimática controlada presenta propiedades tensioactivas superiores a las de la fosfatidilcolina nativa, lo que da lugar a películas interfaciales más resistentes y más estables térmicamente en las interfaces aceite-agua, el mecanismo fundamental que sustenta la estabilidad de las emulsiones en los sistemas alimentarios industriales.

Las evaluaciones de seguridad de la EFSA ya han examinado sistemas de fosfolipasa destinados a aplicaciones en el procesamiento de huevo, incluidos los contextos de mayonesa y de huevo líquido, proporcionando una base regulatoria sólida para la implantación de AEPST™ dentro de la Unión Europea. La literatura industrial también respalda el uso de tecnologías de fosfolipasa para mejorar la estabilidad térmica de la mayonesa, la actividad emulsificante, la viscosidad y la robustez de la textura en diversos entornos de procesamiento térmico.

Mecanismo de Fosfolipasa A₂

Hidrólisis enzimática de fosfatidilcolina a lisofosfatidilcolina, generando especies tensioactivas superiores con mayor capacidad de formación de películas interfaciales.

Validación Regulatoria de la EFSA

Evaluaciones de seguridad completadas para sistemas de fosfolipasa en el procesamiento de huevo, incluidos los usos en mayonesa y huevo líquido, dentro de los marcos vigentes de enzimas alimentarias de la UE.

Apoyo de la Literatura Industrial

Amplia evidencia publicada que respalda la tecnología de fosfolipasa para mejorar la estabilidad térmica, la actividad emulsificante, el control de la viscosidad y la robustez de la textura en aplicaciones comerciales.



EGG-EMULSION™ & EGG-STABILITY™ — Aplicaciones y objetivos

Aplicaciones objetivo de EGG-EMULSION™

- Mayonesa y salsas con alto contenido graso
- Aliños y condimentos emulsionados
- Yema de huevo líquida y huevo entero
- Sistemas de emulsión sometidos a procesamiento térmico
- Rellenos y cremas de panadería

Objetivos funcionales de EGG-EMULSION™

- Separación de aceite — **Reducida**
- Robustez de la emulsión — **Mejorada**
- Tolerancia térmica — **Mejorada**
- Consistencia de la viscosidad — **Mejorada**
- Uniformidad de la textura — **Mejorada**

5. EGG-STABILITY™ — Sistemas industriales de huevo refrigerado

Los alimentos modernos derivados del huevo y refrigerados requieren enfoques de estabilización multibarrera cada vez más sofisticados. Los conceptos de conservación de un solo punto ya no son adecuados para la complejidad de las carteras contemporáneas de productos de huevo refrigerados. EGG-STABILITY™ está diseñado como un marco de estabilización de calidad integrado en el proceso que aborda esta carencia.

AEPST™ integra estabilización funcional, optimización del proceso, estrategias de preservación de la calidad en refrigeración y sistemas tecnológicos de grado alimentario compatibles con los principios de diseño higiénico industrial. Las posibles áreas de integración incluyen sistemas derivados de fermentación tamponada, tecnologías de carbohidratos cultivados, soporte de acidificación de grado alimentario y sistemas de estabilización del proceso en refrigeración.

Aplicaciones objetivo de EGG-STABILITY™

- Tortillas y wraps refrigerados
- Sistemas de huevo entero líquido
- Productos de tortilla/omelette refrigerados
- Rellenos refrigerados que contienen huevo
- Postres refrigerados y alimentos RTE

i EGG-STABILITY™ no es un sistema de conservación de un solo punto. Es un **marco de estabilización de calidad multibarrera e integrado en el proceso** diseñado para los entornos modernos de fabricación de alimentos refrigerados a base de huevo.

6. Marco regulatorio

AEPSTM se ha desarrollado conceptualmente en el marco regulatorio europeo vigente que rige las enzimas alimentarias y los coadyuvantes tecnológicos. El Reglamento (CE) n.º 1332/2008 estableció el marco armonizado que regula las enzimas alimentarias en la Unión Europea, introduciendo un procedimiento unificado de autorización y un proceso de evaluación de la seguridad gestionado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. No obstante, la Lista de la Unión definitiva de enzimas alimentarias autorizadas aún no se ha implementado por completo, lo que significa que los marcos nacionales transitorios siguen siendo relevantes en los distintos Estados miembros, un factor de gran importancia práctica para los operadores industriales que planifican su despliegue comercial.

En consecuencia, AEPSTM se ha diseñado en torno a un conjunto de principios fundamentales que respaldan la solidez regulatoria tanto en los marcos transitorios actuales como en los futuros marcos armonizados. Entre ellos se incluyen el uso exclusivo de tecnologías de procesamiento de calidad alimentaria, un posicionamiento como apoyo al proceso industrial en lugar de clasificación como aditivo, el posicionamiento como coadyuvante tecnológico cuando procede, protocolos validados de inactivación térmica, la ausencia de función tecnológica residual en el producto final cuando sea pertinente y requisitos de validación específicos para cada operador adaptados a los contextos regulatorios nacionales.

1

Tecnologías de procesamiento de calidad alimentaria

Todos los sistemas enzimáticos y de estabilización dentro de AEPSTM utilizan exclusivamente tecnologías de procesamiento de calidad alimentaria conformes con la legislación aplicable de la UE.

2

Posicionamiento como coadyuvante tecnológico

Cuando procede, los componentes de AEPSTM se posicionan como coadyuvantes tecnológicos en lugar de aditivos, minimizando los requisitos de etiquetado y declaración.

3

Validación de la inactivación térmica

Los protocolos de proceso incluyen etapas validadas de inactivación térmica que garantizan la ausencia de actividad enzimática residual en los productos finales sometidos a tratamiento térmico.

4

Cumplimiento de la guía de la EFSA

El desarrollo de la plataforma se alinea con la guía de la EFSA sobre caracterización del organismo de producción, toxicología, alergenicidad, ADN residual, pureza y evaluación de la exposición.

La Lista de la Unión definitiva de enzimas alimentarias autorizadas en virtud del Reglamento (CE) n.º 1332/2008 aún no se ha implementado por completo. Los operadores deben evaluar los marcos nacionales transitorios aplicables antes del despliegue comercial en cada Estado miembro objetivo.



7. Estrategia de validación industrial

AEPSTM ha sido diseñado para su implementación dentro de marcos de validación industrial ya establecidos, garantizando que la adopción de la plataforma pueda integrarse sin problemas en la infraestructura de gestión de calidad existente. El sistema es compatible con los sistemas HACCP, IFS Food, BRCGS, ISO 22000 y los sistemas de validación de la cadena de frío — los principales marcos de certificación y cumplimiento operativos en el sector europeo de fabricación de alimentos.

La validación industrial de los módulos AEPSTM se estructura en torno a indicadores clave de rendimiento funcionales específicos de cada dominio tecnológico. Estos KPI se seleccionan para ser medibles mediante métodos analíticos industriales estándar, lo que permite a los operadores generar datos de validación estadísticamente sólidos sin necesidad de una infraestructura de laboratorio especializada más allá de la que suele estar disponible en las modernas instalaciones de procesamiento de huevos. Se recomienda realizar la validación en condiciones industriales representativas, utilizando equipos a escala de producción y formulaciones comercialmente relevantes, para garantizar que los datos de rendimiento reflejen con precisión los resultados de fabricación en el mundo real.

Área	Módulo	KPI sugerido	Enfoque de medición
Sistemas de espuma	EKG-FOAM TM	Sobreatado / drenaje	Análisis gravimétrico / volumétrico
Emulsiones	EKG-EMULSION TM	Separación de aceite / viscosidad	Centrifugación / reometría
Sistemas refrigerados	EKG-STABILITY TM	Estabilidad microbiológica	Recuento estándar en placa / pruebas de desafío
Sistemas térmicos	Todos los módulos	Resistencia al calor	Protocolos de estabilidad térmica
Control de proceso	Todos los módulos	Reproducibilidad del lote	Control estadístico de procesos (SPC)

Los datos de validación generados mediante protocolos alineados con AEPSTM también pueden respaldar la preparación de expedientes regulatorios cuando se requiera la autorización de enzimas o coadyuvantes tecnológicos a nivel nacional, proporcionando a los fabricantes una base estructurada de pruebas para la interacción con las autoridades competentes. INTABIOTECH apoya a los operadores durante la fase de diseño de la validación y desarrollo del protocolo para garantizar que los datos generados cumplan con los estándares regulatorios y comerciales aplicables.

8. Posicionamiento estratégico

El posicionamiento estratégico de AEPSTM es una dimensión crítica de su diseño comercial y regulatorio. La plataforma **no se posiciona explícitamente como una plataforma de aditivos, un sistema conservante ni un "enzyme ingredient"** en el sentido industrial convencional. Cada uno de estos posicionamientos conlleva restricciones regulatorias, comerciales y de percepción que limitarían la aplicabilidad industrial de la plataforma y su potencial de diferenciación en el mercado.

En su lugar, AEPSTM se posiciona como **"Advanced Industrial Egg Performance Technology"** — una denominación que refleja la arquitectura integrada en el proceso de la plataforma, su alcance funcional multimódulo y su alineación con la tendencia general hacia la optimización de procesos industriales en lugar de la intervención a nivel de ingrediente. Esta distinción no es meramente semántica; conlleva consecuencias regulatorias y comerciales sustantivas que afectan directamente a la propuesta de valor de la plataforma para los operadores industriales.

Menor exposición regulatoria

El posicionamiento como tecnología de proceso minimiza la exposición a los requisitos de autorización de enzimas alimentarias cuando se puede acreditar la condición de coadyuvante tecnológico, reduciendo el time-to-market y el riesgo regulatorio.



Evita la commoditización del ingrediente

El posicionamiento de plataforma evita la degradación comercial asociada a la commoditización del ingrediente, preservando un valor diferenciado en mercados industriales competitivos.

Valor del proceso industrial

El enfoque en la creación de valor a nivel de proceso, en lugar de en la funcionalidad aislada del ingrediente, se alinea con los marcos de decisión de compra en entornos de fabricación alimentaria industrial a gran escala.



Armonización multinacional de procesos

El posicionamiento se alinea con las tendencias globales de optimización de procesos entre los fabricantes alimentarios multinacionales, facilitando el compromiso estratégico con clientes industriales de gran escala.



9. Conclusión

El procesamiento industrial de huevo está evolucionando hacia entornos de fabricación cada vez más complejos que requieren robustez del proceso, consistencia funcional, gestión de la calidad en refrigeración, estabilidad térmica avanzada y eficiencia en la formulación. La convergencia de estas exigencias crea una brecha estructural que ni los sistemas aditivos convencionales ni los ingredientes enzimáticos aislados pueden abordar adecuadamente. AEPSTTM representa una plataforma tecnológica de próxima generación orientada al proceso, diseñada para cubrir esta brecha mediante el apoyo a los fabricantes industriales que buscan mejorar el rendimiento en sistemas alimentarios derivados del huevo altamente dinámicos.

Su propuesta de valor no se basa en afirmaciones agresivas de conservación ni en una funcionalidad aislada del ingrediente, sino en el control tecnológico integrado, la consistencia industrial, la optimización del proceso y enfoques de validación científicamente estructurados. Esto posiciona a AEPSTTM como un marco industrial estratégico más que como un producto: uno cuya adopción aporta beneficios acumulativos a nivel de proceso en estabilidad de espuma, robustez de la emulsión, tolerancia térmica y gestión de la calidad en refrigeración de manera simultánea.

Control Tecnológico Integrado

Arquitectura de plataforma multimódulo que ofrece una optimización funcional coordinada en todo el espectro de aplicaciones industriales derivadas del huevo.

Consistencia Industrial

Reproducibilidad entre lotes y robustez del proceso como resultados industriales medibles, validados dentro de marcos estándar de gestión de la calidad.

Enfoque en la Optimización del Proceso

Creación de valor a nivel de plataforma en el nivel de ingeniería de procesos, en lugar de una adición de ingredientes en la formulación: una propuesta industrial fundamentalmente distinta y más defendible.

En este contexto, AEPSTTM puede representar un marco estratégico relevante para la futura evolución de las tecnologías de procesamiento industrial del huevo, uno que alinea la innovación técnica con la defendibilidad regulatoria y la diferenciación comercial.

- *EFSA – Food Enzymes Scientific Opinions and Safety Evaluations*
- *European Commission – EU Rules on Food Enzymes; Regulation (EC) No 1332/2008*
- *European Commission – EU List of Authorised Food Enzymes and Applications*
- *EFSA – Phospholipase A₂ Safety Evaluation for Egg Processing Applications*
- *EFSA – Phospholipase A₁ Safety Evaluation*
- *EFSA – Scientific Guidance for Food Enzyme Dossier Preparation*
- *Nagase – Phospholipase A₂ Industrial Applications Documentation*

Contáctanos / Contacto Comercial

Nuestro equipo comercial está listo para ayudarte — Nuestro equipo comercial está listo para atenderte



Álvaro Robles

CCO (Chief Circulation Officer)

Teléfono: +34 609 825 416

Email:

a.robles@intabiotech.com



Sue Rodríguez

Relaciones con clientes & SPM

Teléfono: +34 604 068 683

Email:

sr.ndpharma@europe.com



José Ramón Castells





Director Comercial

Teléfono: +34 674 001 716

Email:

jr.ndpharma@europe.com

Contacto general de la empresa

- E-mail: intabiotech@intabiotech.com
-  +34 881 092 720 (Línea fija) | +34 613 812 425 (Móvil)
-  Parque Empresarial Táctica, Botiguers 3, 1ª Planta, 46980 Paterna, Valencia, España
-  Avda. Ferreiros 143, Polígono Industrial Rio Do Pozo, 15578 Narón, A Coruña, España
-  www.intabiotech.com

INTABIOTECH SL es una empresa comercial autorizada de The ND Pharma & Biotech Co.

AEPS · Systems

de INTABIOTECH

www.intabiotech.com

