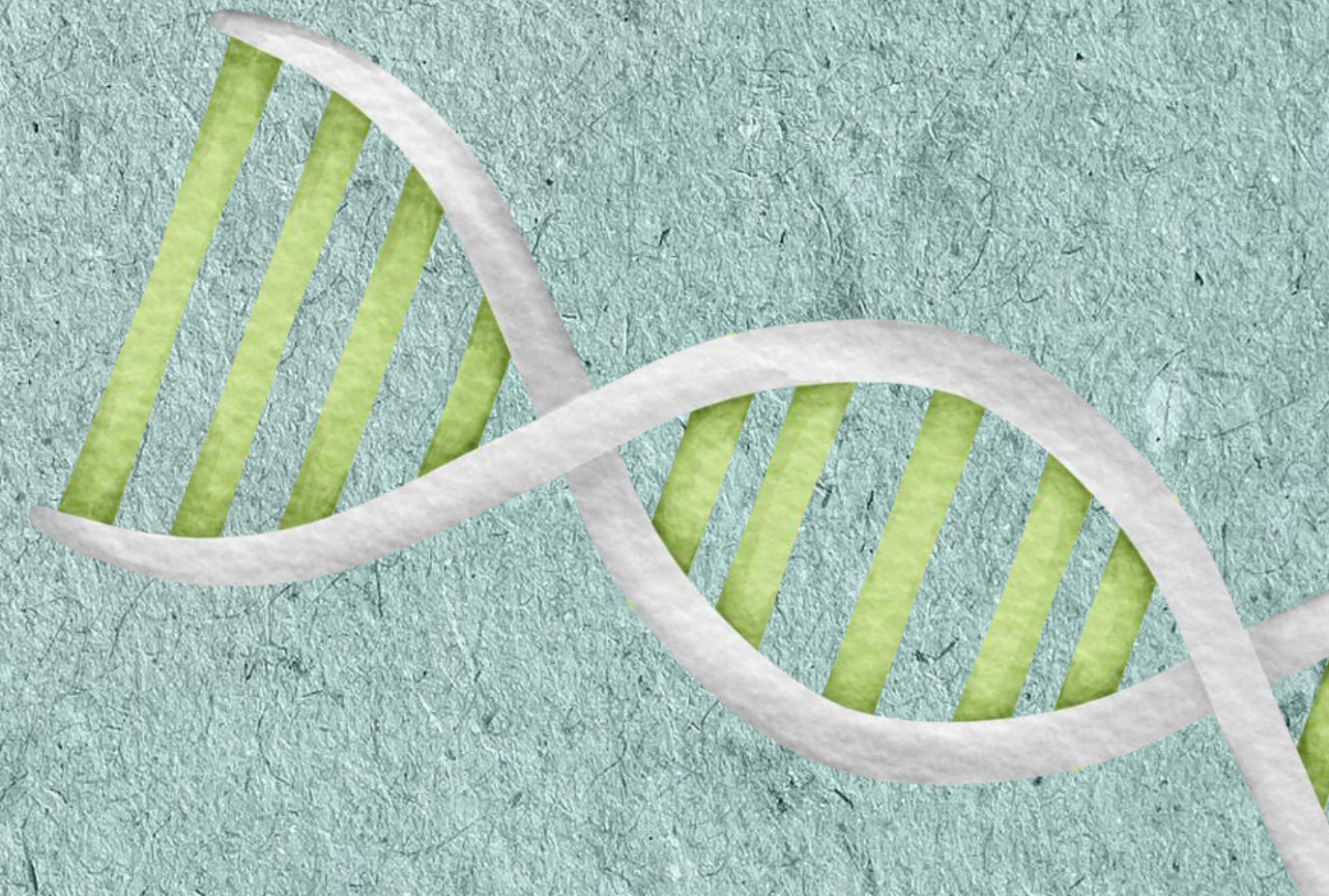




# El futuro de la Biotecnología, al servicio del agro latinoamericano.



# Índice

1. BioStar®
2. Consumos de mercado (Latinoamérica).
3. Plan PMV.
4. Proyecto de producción.
5. Resumen ejecutivo para la alianza.
6. Conclusiones.



## 1. BioStar

Es una innovadora cobertura con inhibidor de ureasa de doble acción, diseñada específicamente para aplicarse sobre fertilizantes nitrogenados, reduciendo significativamente las pérdidas por volatilización y optimizando el aprovechamiento del nitrógeno en cultivos agrícolas representa una revolución en el campo de la fertilización nitrogenada, al ofrecer una cobertura líquida con tecnología de doble inhibidor de ureasa basada en la combinación de Polifenoles y Alicina. Esta formulación única ha sido específicamente diseñada para retrasar la conversión de urea en amonio y amoniaco, procesos que normalmente conducen a pérdidas significativas de nitrógeno en los cultivos.

La fórmula concentrada de **BioStar®** permite su aplicación directa sobre los gránulos de fertilizantes nitrogenados, creando una barrera protectora que controla la liberación del nitrógeno durante períodos prolongados. Este mecanismo de liberación controlada garantiza que los nutrientes estén disponibles para las plantas justo cuando lo necesitan, maximizando la eficiencia del fertilizante.



## 2. Consumo Regional

- El mercado de urea en América Latina registró **19.53 millones** de toneladas en 2024 según otra fuente, con proyecciones de crecimiento a una CAGR del 3.6% hasta **26.86 millones** de toneladas en 2034. **Brasil** lidera con el 58% del volumen (**9 millones** de toneladas en 2024), seguido de Argentina (1.8 millones) y México (1.4 millones). La región depende en gran medida de importaciones debido a una producción insuficiente, que ha declinado desde 5.5 millones de toneladas en 2013.

### ■ Mercado Brasileño

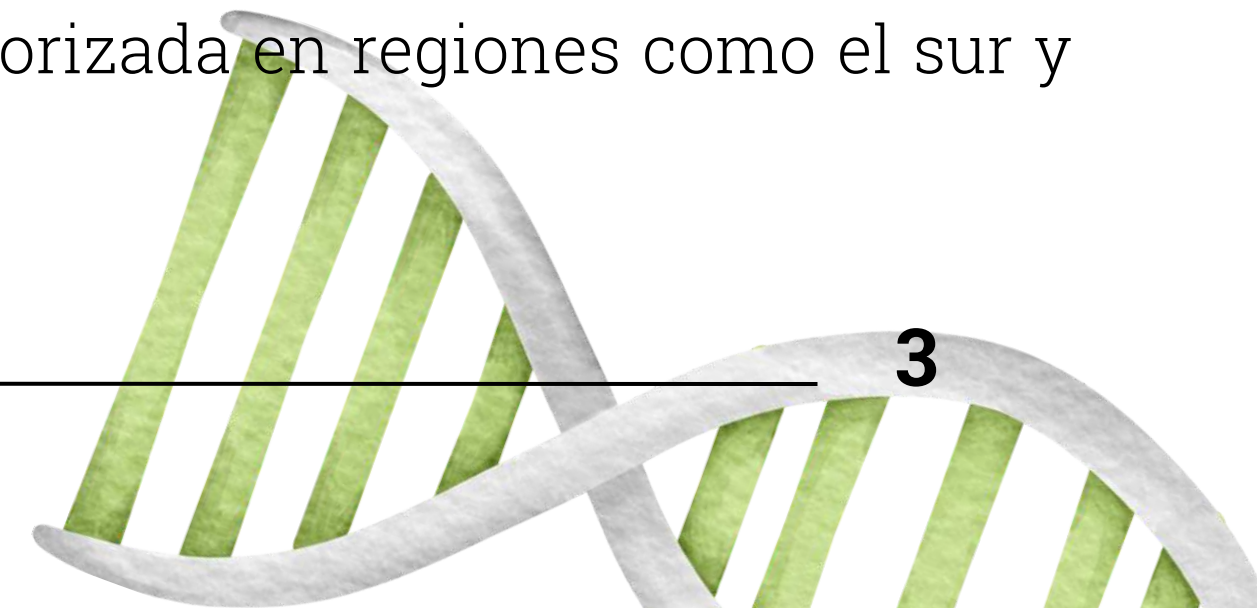
Brasil consumió 9 millones de toneladas de urea en 2024, importando un récord de 8.3 millones de toneladas para cubrir su demanda agrícola masiva. La producción local es de cerca de 0.66-3 millones de toneladas anuales, pero Petrobras reactivó plantas en 2026 (como en Laranjeiras y Camaçari) para elevar la cobertura al 20-35% de la demanda interna. Se espera una caída en importaciones en 2025 (por debajo de 7-8 millones de toneladas) gracias a mayor producción nacional y entregas de fertilizantes en alza.

## 2. Adopción en la Región

Los inhibidores de ureasa, como **NBPT**, dominan el 58% del mercado global de estos productos, con América Latina emergiendo gracias a políticas para soja y maíz. En ensayos, reducen volatilización en 50-62% vs. urea convencional, pero no hay cifras de penetración de mercado superiores al 10-20% estimado en adopción avanzada. **Norteamérica** lidera con 34% global, mientras **Latinoamérica** crece por regulaciones ambientales.

### Énfasis en Brasil

En **Brasil**, líder regional con 9 millones de toneladas de consumo (58% de Latinoamérica), la urea con inhibidores gana terreno en el agro, especialmente para minimizar pérdidas en suelos tropicales. Estudios locales muestran reducciones de NH<sub>3</sub> del 39% (urea estándar) a 15-19% con tecnologías como **SoILC o Limus**, impulsando su uso pese a que la producción local (7-20%) aún es baja y reactivada recientemente por Petrobras. Se estima adopción creciente pero limitada (<20% del total), priorizada en regiones como el sur y Centro-Oeste para mayor eficiencia nitrogenada



### 3. PLAN PMV + VALIDACIÓN EN CAMPO

#### BIOSTAR™ Zeolita – Cobertura biodegradable para urea

- 1.) Objetivo del PMV:

Desarrollar y validar un BIOSTAR™ Zeolita funcional, industrialmente reproducible, que demuestre:

- Reducción de pérdidas de N por volatilización.
- Mayor eficiencia agronómica de la urea.
- Viabilidad técnica, económica y comercial
- Evidencia sólida para ventas tempranas e inversión Serie A.

- 2.) Definición del PMV (Producto Mínimo Viable)

#### Alcance del PMV:

El PMV “no es la formulación final optimizada”, sino una versión:

- Técnica y funcionalmente correcta
- Estable durante almacenamiento y aplicación
- Suficiente para demostrar valor agronómico y económico

#### Volumen PMV

- Producción PMV: 50 kg de BIOSTAR™ Zeolita

#### Capacidad de tratamiento:

- ~1.700 kg de urea (2–3% p/p de recubrimiento)



### 3. PLAN PMV + VALIDACIÓN EN CAMPO

#### BIOSTAR™ Zeolita – Cobertura biodegradable para urea

- 3.Diseño del PMV – Etapas técnicas

##### 3.1 Formulación PMV (nivel semi-industrial)

###### Componentes clave:

- Matriz biodegradable filmógena
- Inhibidores naturales de ureasa (alicina/derivados + polifenoles)
- Zeolita (micronizada)
- Aditivos de estabilidad y procesabilidad

##### 3.2 Producción del PMV

###### Equipos utilizados:

- Mezclador industrial 30–50kg/lote
- Sistema de recubrimiento por tambor
- Secado a baja temperatura
- Control de calidad básico

###### Indicadores claves de rendimientos del PMV:

- % de cobertura efectiva.
- Resistencia mecánica del gránulo.
- No apelmazamiento.
- Compatibilidad con almacenamiento y transporte.

###### Parámetros a validar:

- Viscosidad (aplicación industrial).
- Adhesión al gránulo.
- Uniformidad del recubrimiento.
- Estabilidad 15–30 días.



### 3. PLAN PMV + VALIDACIÓN EN CAMPO

#### BIOSTAR™ Zeolita – Cobertura biodegradable para urea

- 4. Diseño del ensayo de validación en campo

Cultivo seleccionado:

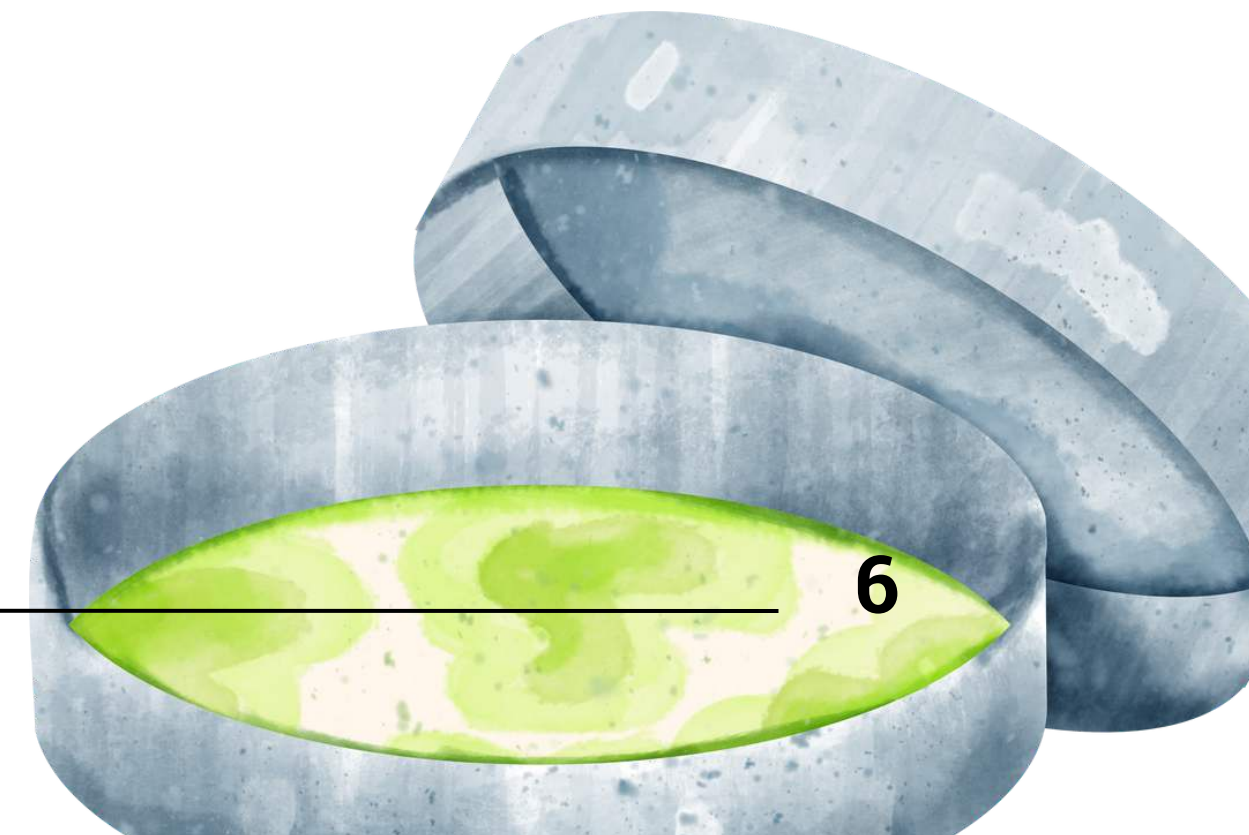
- Maíz (Zea mays)

Justificación:

- Alta fertilización nitrogenada.
- Pérdidas significativas por volatilización.
- Alta adopción tecnológica.
- Resultados fácilmente monetizables.

Ubicación del ensayo:

- Zona productora representativa (ej. Caribe o Valle del Cauca).
- Suelo con pH neutro–ligeramente alcalino (ideal para observar volatilización).
- Parcela comercial o estación experimental.



### 3. PLAN PMV + VALIDACIÓN EN CAMPO

#### BIOSTAR™ Zeolita – Cobertura biodegradable para urea

- 5. Diseño experimental (propuesto)

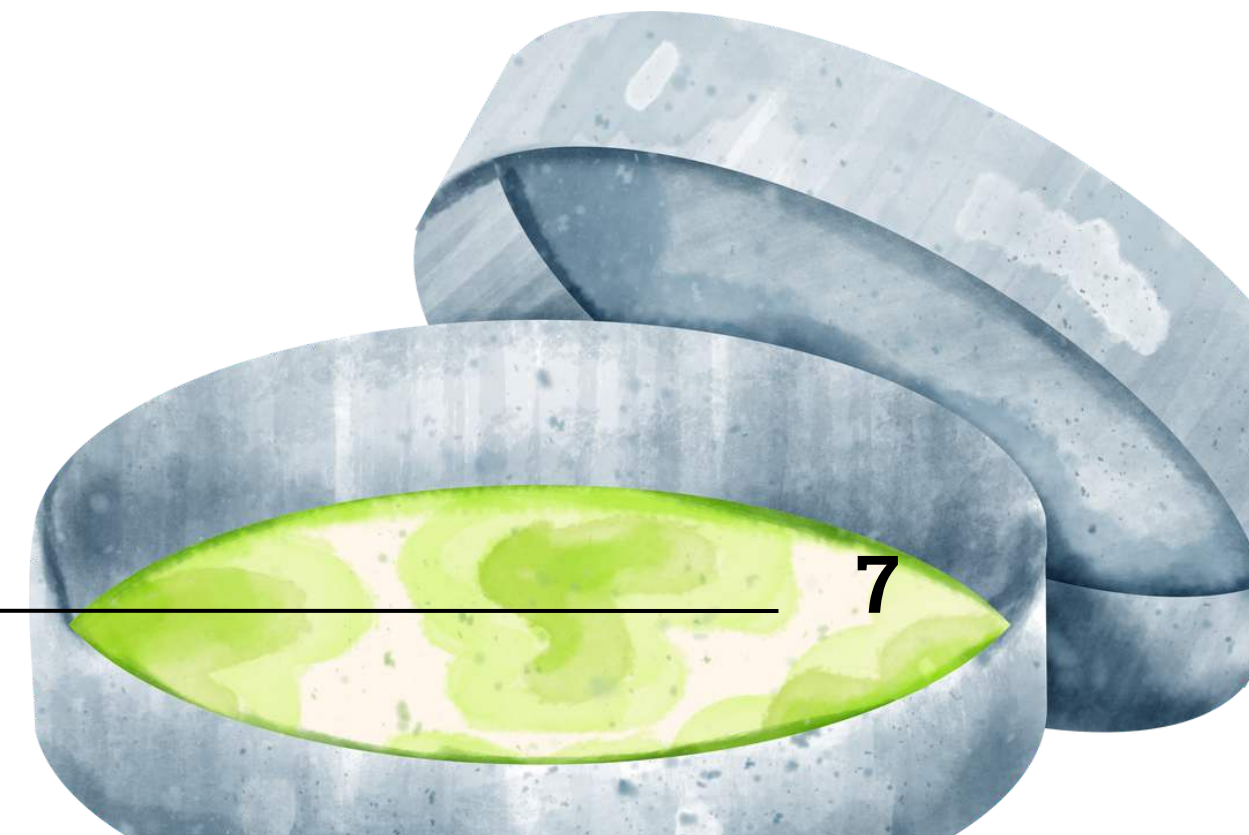
##### 5.1 Tratamientos

Tratamiento Descripción:

- T0 Sin fertilización nitrogenada
- T1 Urea convencional
- T2 Urea + NBPT (referencia mercado)
- T3 Urea + BIOSTAR™ PMV
- T4 Urea + BIOSTAR™ Zeolita

##### 5.2 Diseño estadístico

- Diseño de bloques completos al azar (DBCA)
- 3–4 repeticiones por tratamiento
- Parcelas de 25–50 m<sup>2</sup>



### 3. PLAN PMV + VALIDACIÓN EN CAMPO

#### BIOSTAR™ Zeolita – Cobertura biodegradable para urea

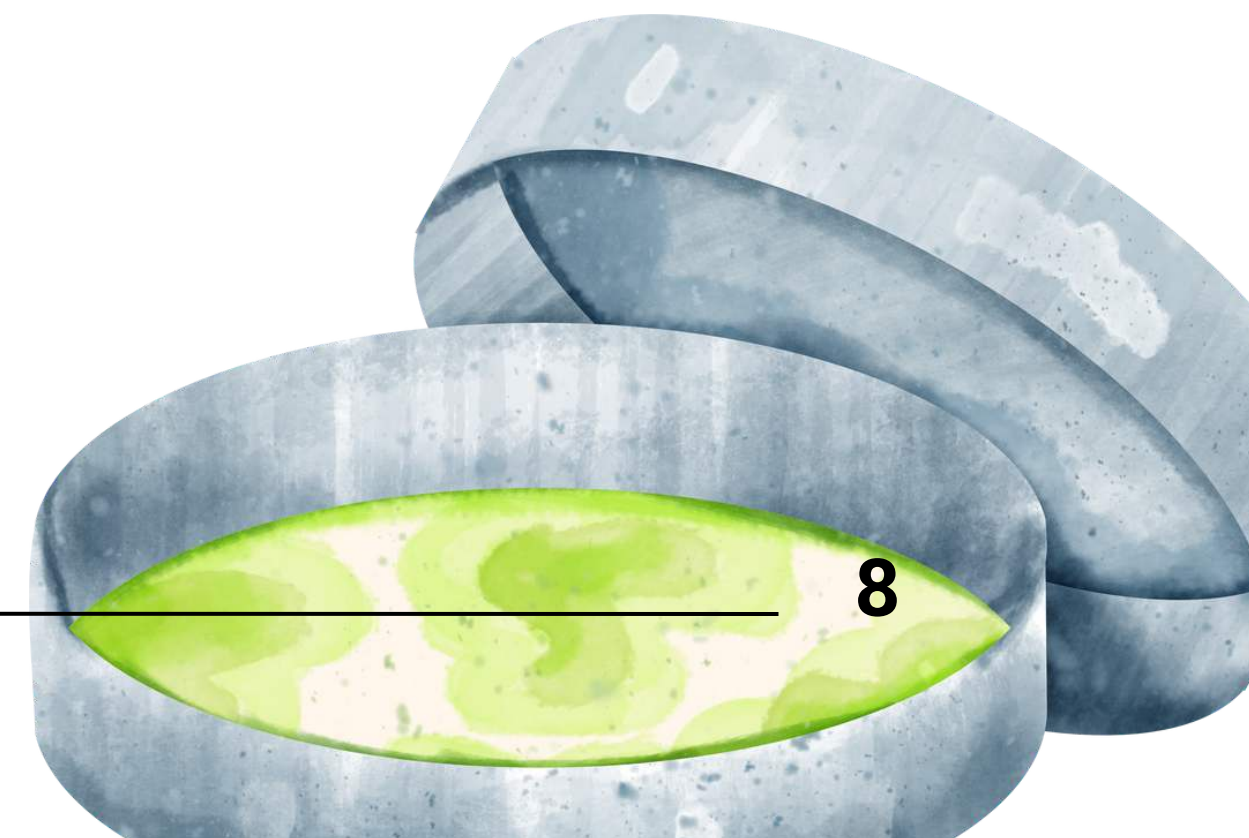
- 6. Variables a medir (Indicadores claves de rendimientos agronómicos)
  - **Variables primarias**

Tratamiento Descripción:

- Volatilización de  $\text{NH}_3$ (%).
- N disponible en suelo.
- Índice de verdor (SPAD).
- Biomasa aérea.
- Rendimiento (t/ha).

- **Variables secundarias**

- Uniformidad del cultivo.
- Eficiencia de uso del nitrógeno (EUN).
- Respuesta económica (kg grano/kg N).

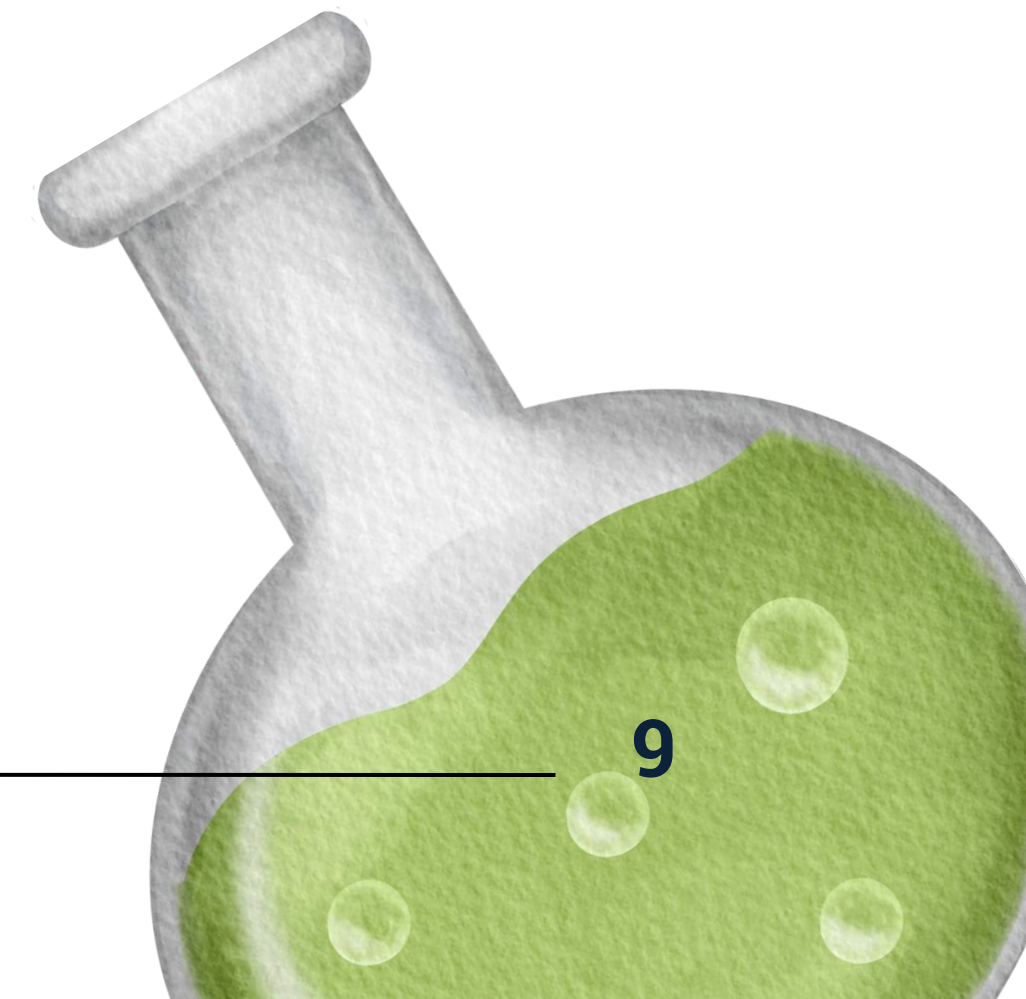


### 3. PLAN PMV + VALIDACIÓN EN CAMPO

#### BIOSTAR™ Zeolita – Cobertura biodegradable para urea

- 7. Cronograma del PMV y validación

| Etapa                       | Duración        |
|-----------------------------|-----------------|
| Producción y Desarrollo PMV | 0.5 mes         |
| Aplicación y siembra        | 0,5 mes         |
| Seguimiento agronómico      | 3–4 meses       |
| Cosecha y análisis          | 0.5 mes         |
| Informe técnico final       | 0,5 mes         |
| <b>Duración total:</b>      | <b>~5 meses</b> |

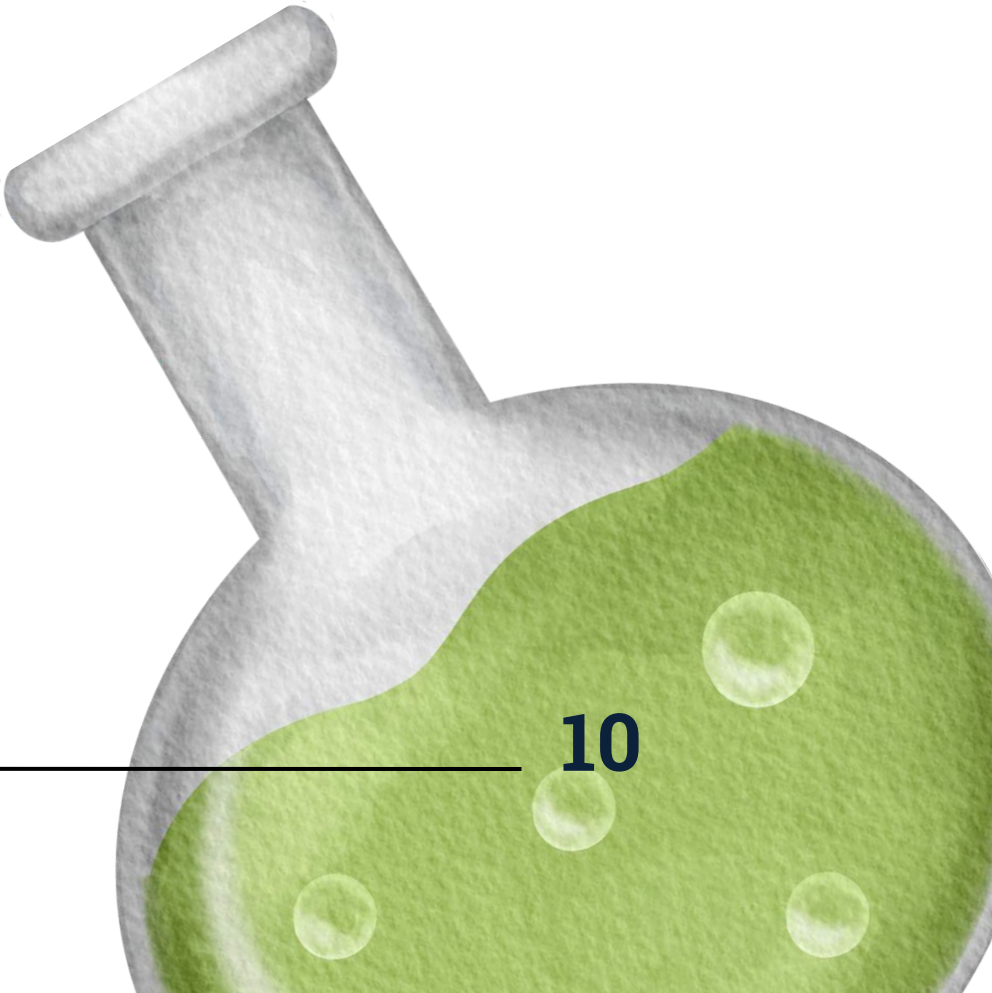


3. PLAN PMV + VALIDACIÓN EN CAMPO

BIOSTAR™ Zeolita – Cobertura biodegradable para urea

- 8. Presupuesto estimado PMV + ensayo

| Concepto                     | USD        |
|------------------------------|------------|
| Producción PMV (1 t)         | 1.500      |
| Tratamiento de urea          | 500        |
| Ensayo de campo              | 1.500      |
| Análisis de suelo y planta   | 500        |
| Personal técnico             | 2.000      |
| Informe técnico y validación | 1.000      |
| Total estimado               | ~7.000 USD |



## 9. Criterios de éxito del PMV

**BIOSTAR™** Zeolita se considera validado si cumple al menos:

- $\geq 15-25\%$  menos volatilización vs urea convencional
- Rendimiento  $\geq$  NBPT o estadísticamente equivalente
- Mejora en EUN (eficiencia en el uso de nutrientes)  $\geq 10\%$
- Beneficio económico neto positivo para el agricultor

## 10. Entregables clave

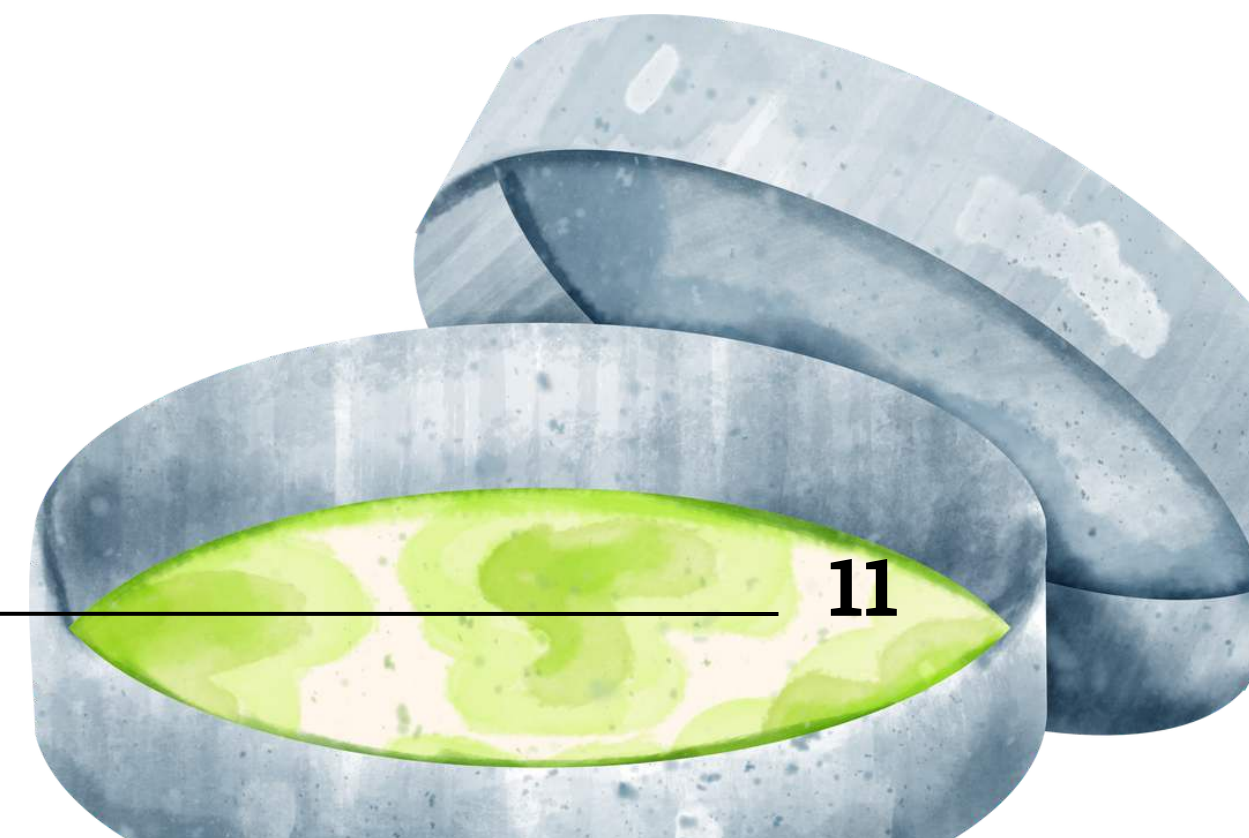
- Informe técnico validado.
- Comparativo **BIOSTAR™** vs NBPT.
- Curvas de respuesta agronómica.
- Cartas de intención de compra.
- Evidencia fotográfica y datos de campo.

El PMV permite demostrar que **BIOSTAR™** Zeolita no es solo una formulación prometedora, sino una solución validada en condiciones reales, escalable, rentable y alineada con las tendencias globales de eficiencia y sostenibilidad.

## 11. Escalabilidad post-PMV

Una vez validado:

- Paso a producción de 10–50 t/mes.
- Ensayos en otros cultivos (arroz, caña, trigo).
- Entrada a contratos B2B con mezcladores de fertilizantes.
- Base sólida para Serie A o expansión internacional.



## 4. PROYECTO DE PRODUCCIÓN COMERCIAL – BIOSTAR™ + ZEOLITA.

### 1. Nombre del proyecto:

- BIOSTAR™ ZeoTech • Planta de Recubrimiento Biofuncional para Urea.

### Ubicación del proyecto:

- Barranquilla, Colombia

### Producto:

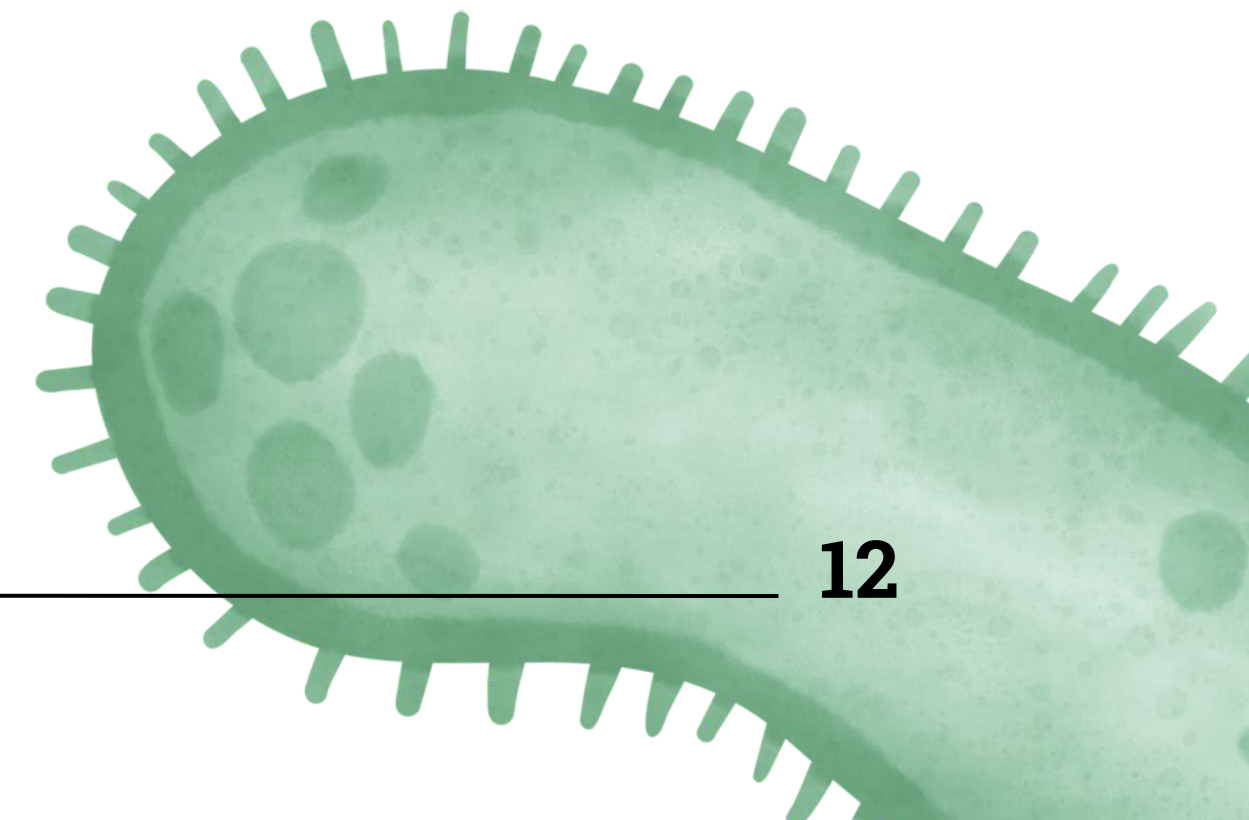
- BIOSTAR™ con inhibidores naturales (alicina/polifenoles) y zeolita

### Capacidad objetivo:

- 10 000 kg/mes

### Fase:

- Precomercial → Comercial



## 4. PROYECTO DE PRODUCCIÓN COMERCIAL – BIOSTAR™ + ZEOLITA.

### 2. Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la fabricación local de un recubrimiento biofuncional para urea, orientado a mejorar la eficiencia en uso de nitrógeno al inhibir la ureasa mediante ingredientes naturales y estabilizar mecánicamente los granos mediante zeolita. Este producto entra en el segmento de fertilizantes de eficiencia mejorada (EEF), un mercado en crecimiento debido a la demanda de soluciones agrícolas más eficientes y sostenibles.

### 3. Justificación Comercial

- Demanda creciente de EEF: El mercado mundial de aditivos para fertilizantes de eficiencia mejorada está en expansión, con una fuerte adopción de recubrimientos y bioestimulantes.
- Alta eficiencia técnica: Inhibición de ureasa con activos naturales ayuda a retener más nitrógeno disponible para cultivos, reduciendo pérdidas por volatilización.
- Valor agregado regional: Producir localmente reduce costos de importación de soluciones similares (como los basados en NBPT) y mejora tiempos de entrega para productos especializados.
- Ventaja: Producto biodegradable con materia prima natural y mineral funcional (zeolita), ideal para mercados orientados a sostenibilidad.

# 4. PROYECTO DE PRODUCCIÓN COMERCIAL – BIOSTAR™ + ZEOLITA.

## 4. Estimación de CAPEX (CapEx – Inversión Inicial)

Para una línea de producción con capacidad de 10 t/mes, los principales rubros de inversión son:

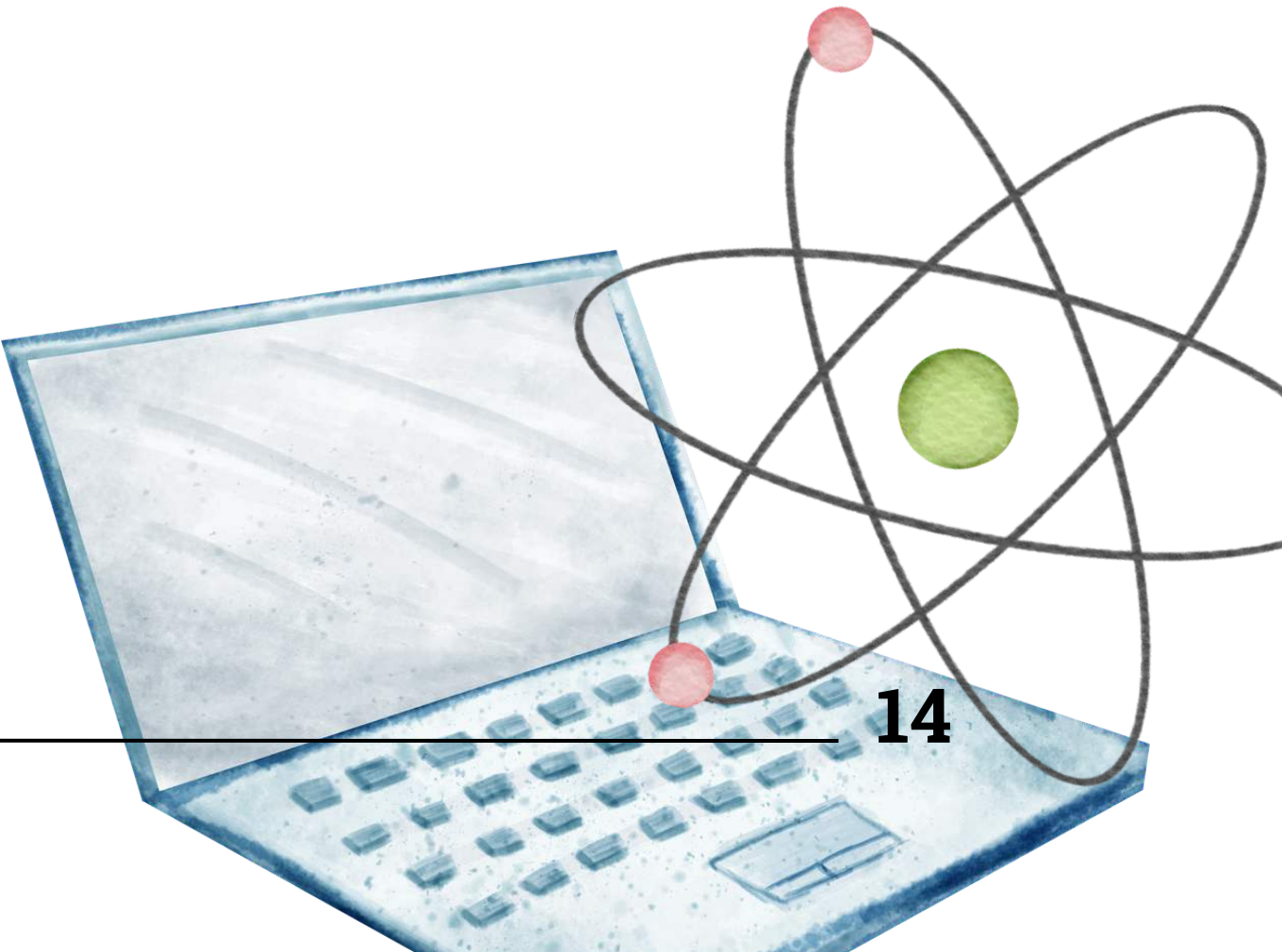
### 4.1. Infraestructura y adecuación

| Rubro                                      | Estimado (USD) |
|--------------------------------------------|----------------|
| Adecuación de planta y servicios           | \$60,000       |
| Construcción y obra civil ligera           | \$40,000       |
| Sistema de ventilación y control ambiental | \$20,000       |
| Total infraestructura                      | \$120,000      |

**Nota:** Las cifras de equipos son orientativas, basadas en rangos típicos para líneas de fertilizantes y recubrimientos (mezclado, recubrimiento y empaque) de escala media.

### 4.2. Equipos principales

| Equipo                                                | Estimado (USD) |
|-------------------------------------------------------|----------------|
| Mezcladores industriales (capacidad 500–1000 kg/lote) | \$30,000       |
| Tanques agitados y bombas                             | \$25,000       |
| Sistema de recubrimiento por tambor/lecho fluido      | \$40,000       |
| Unidad de dosificación y control                      | \$15,000       |
| Laboratorio básico de control de calidad              | \$30,000       |
| Empacadora automática semiautomática                  | \$20,000       |
| Total equipos                                         | \$160,000      |



## 4. PROYECTO DE PRODUCCIÓN COMERCIAL – BIOSTAR™ + ZEOLITA.

### 4.3. Costos iniciales adicionales

| Concepto                                      | Estimado (USD) |
|-----------------------------------------------|----------------|
| Sistema de control de calidad y certificación | \$20,000       |
| Software de producción y ERP                  | \$10,000       |
| Legalización, registros y permisos            | \$8,000        |
| Capital de trabajo inicial                    | \$50,000       |
| Total adicionales                             | \$88,000       |

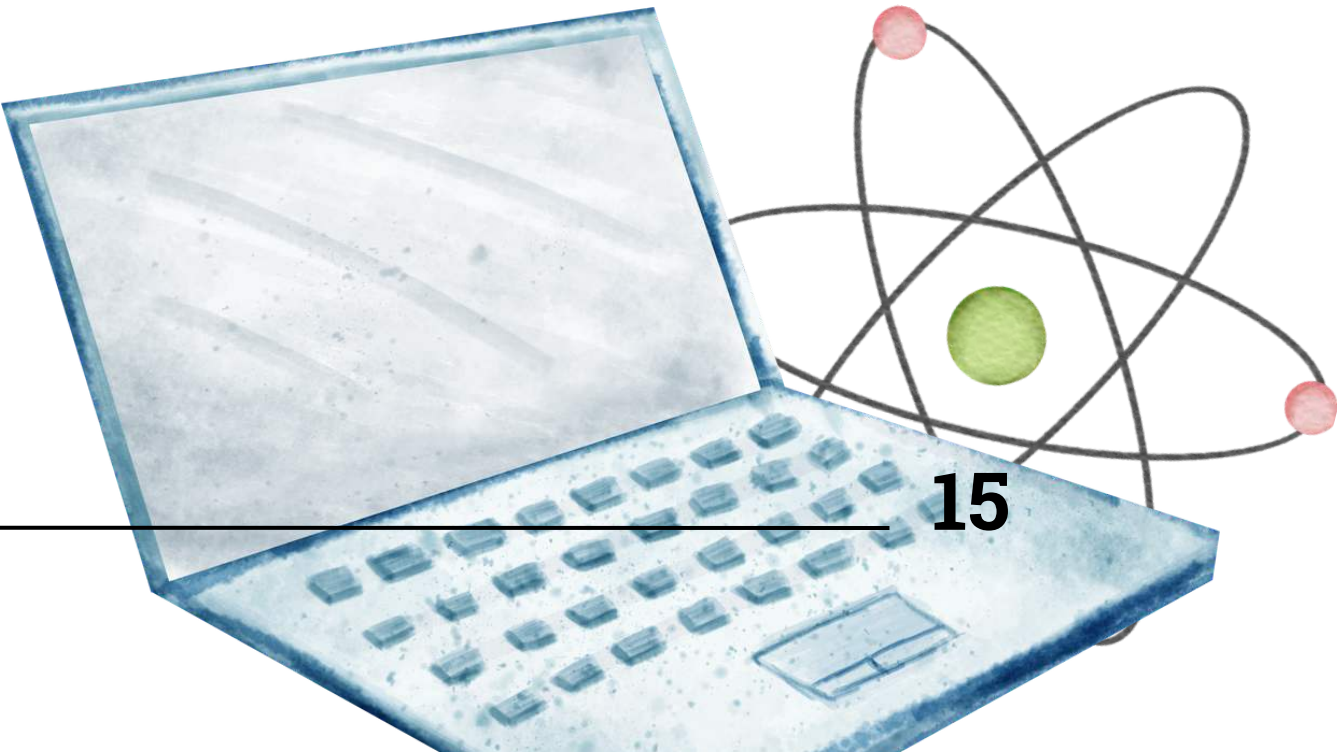
### 4.4. Subtotal CAPEX

Total CAPEX estimado para 10 t/mes:~ \$368,000 USD

### 5. Estimación de OpEx (Costos Operativos Mensuales)

Los costos se estiman para una operación establecida, considerando los principales rubros:

| Rubro                                                       | Estimado mensual (USD) |
|-------------------------------------------------------------|------------------------|
| Materias primas (zeolita, bioactivos, matrices poliméricas) | \$12,000               |
| Mano de obra (4–6 empleados)                                | \$8,000                |
| Energía y utilidades                                        | \$1,500                |
| Mantenimiento y repuestos                                   | \$1,000                |
| Logística y empaque                                         | \$2,500                |
| Control de calidad y certificación continua                 | \$800                  |
| Administración y servicios                                  | \$2,200                |
| Total <u>OpEx</u> mensual                                   | ~ \$28,000             |



## 4. PROYECTO DE PRODUCCIÓN COMERCIAL – BIOSTAR™ + ZEOLITA.

### 6. Costos por unidad producida

**Con 10 000 kg/mes:**

- Costo de producción aproximado por kg:  
 $= \text{OpEx} / \text{volumen} \approx \$28,000 / 10,000 \approx \$2.80/\text{kg}$   
Este cálculo no incluye amortización de CAPEX, que se considera en proyección financiera (flujo de caja).

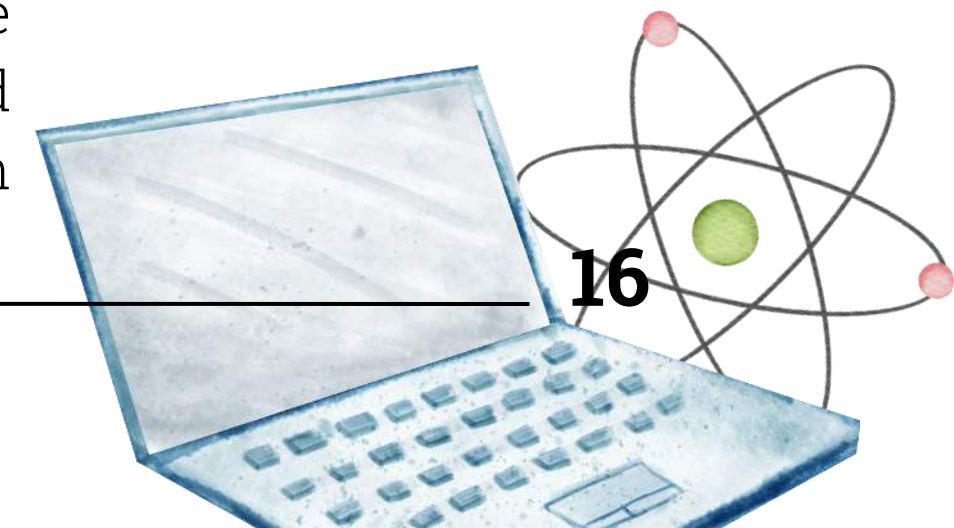
### 7. Precio competitivo recomendado

Dado el nicho de mercado (producto de eficiencia mejorada con beneficios agronómicos claros y diferenciación por sostenibilidad), se puede fijar un precio competitivo para BIOSTAR™ con zeolita en el rango de: Precio sugerido de venta: **\$4.50 – \$5.20 / kg**

### Justificación de precio:

Producto especializado con atributos técnicos que justifican un premium frente a fertilizantes convencionales y recubrimientos básicos.

**Comparación:** productos con inhibidores sintéticos (como NBPT) se incorporan en fertilizantes de valor agregado y permiten mejores márgenes; tu producto con base natural y funcionalidad completa puede ubicarse en un segmento similar o ligeramente superior, siempre que se validen beneficios agronómicos y de mercado.



## 4. PROYECTO DE PRODUCCIÓN COMERCIAL – BIOSTAR™ + ZEOLITA.

### 8. Proyección de ingresos y rentabilidad

Ingresos mensuales aproximados

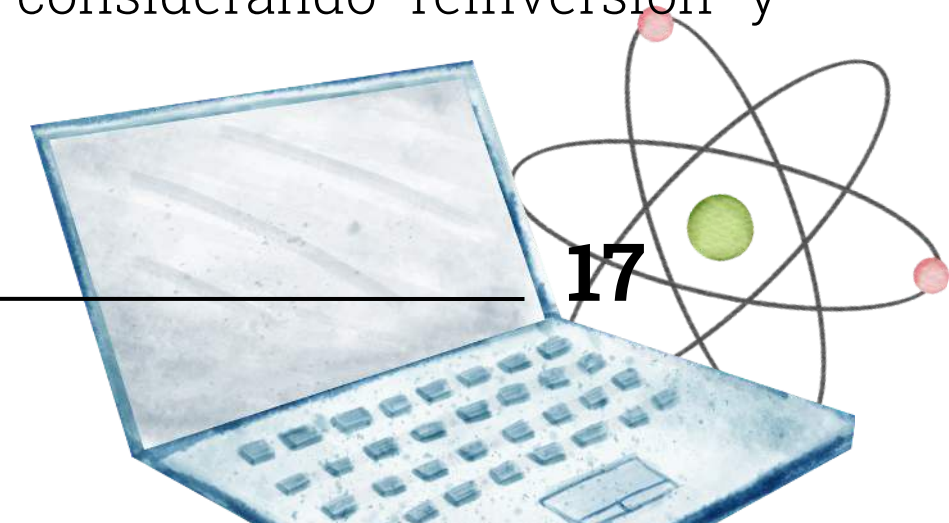
Ventas totales a \$4.80/kg (valor medio propuesto):

$$10,000 \text{ kg} \times \$4.80 = \$48,000 / \text{mes}$$

### Margen operativo estimado

- Ingreso mensual: \$48.000 USD.
- OpEx mensual: \$28.000 USD.
- Margen operativo bruto: +ó- \$20.000 USD.
- Margen bruto estimado: +ó-: 42%.

Este margen permite amortizar el CAPEX en un plazo competitivo (estimado 18-30 meses, considerando reinversión y rentabilidad reinvertida).



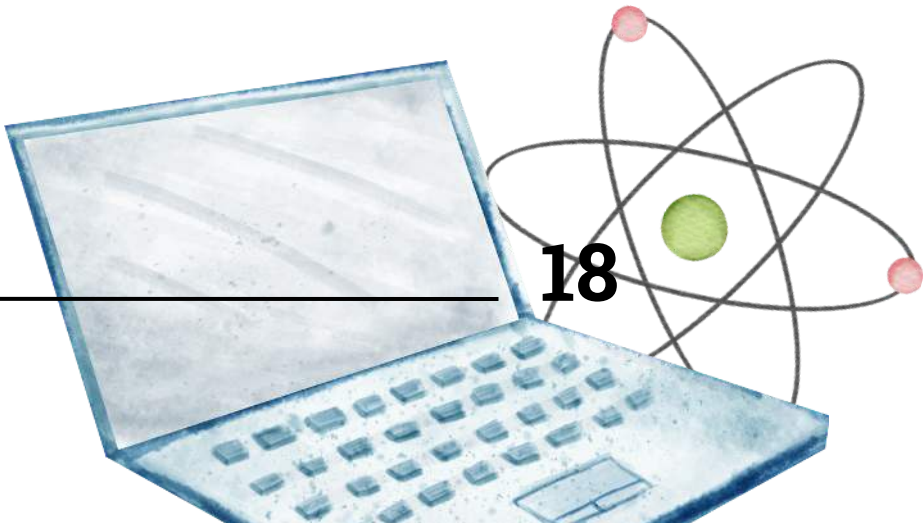
# 4. PROYECTO DE PRODUCCIÓN COMERCIAL – BIOSTAR™ + ZEOLITA.

## 9. Beneficios diferenciales para comercialización

- 1. Eficiencia agronómica demostrable: reduce pérdidas de nitrógeno y aumenta eficiencia del fertilizante.
- 2. Sostenibilidad: cobertura biodegradable con inhibidores naturales.
- 3. Valor agregado frente a productos tradicionales: diseño para cultivos con pérdidas por volatilización.
- 4. Posible acceso a mercados con regulación estricta: segmentos donde inhibidores sintéticos enfrentan restricciones.
- 5. Compatibilidad industrial: se puede aplicar en líneas estándar de recubrimiento con mínima modificación de procesos.

## 10. Riesgos y mitigaciones

| Riesgo                                 | Mitigación                                    |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Variación en costo de materias primas  | Contratos de suministro, compras a granel     |
| Tiempo de adopción por agricultores    | Ensayos agronómicos y demostraciones de campo |
| Requisitos regulatorios                | Certificaciones y pruebas en laboratorio      |
| Competencia con inhibidores sintéticos | Comunicación de beneficios ESG y agronómicos  |



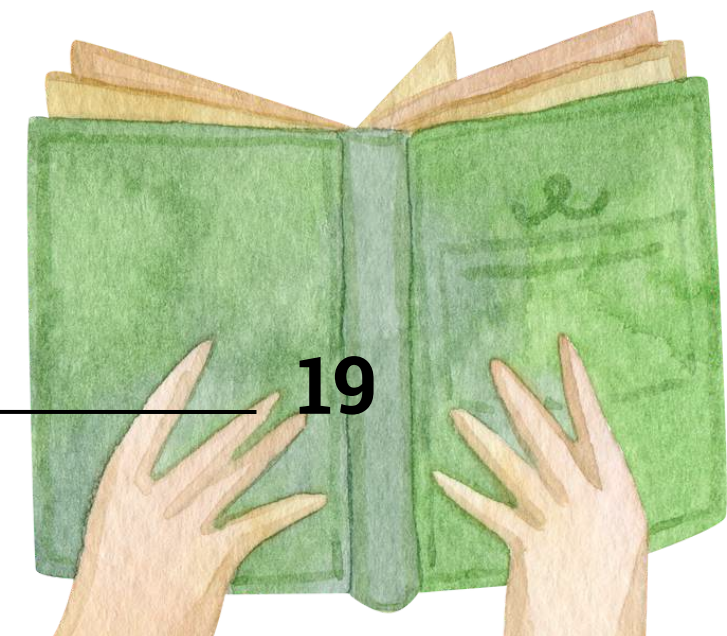
## 5. Resumen Ejecutivo – Modelos de Negocio para Inversión en BIOFERTECH / BIOSTAR™

### Modelo 1: Inversionista como Partner de Capacidad (Asset-Backed)

- El inversionista participa financiando activos productivos específicos (CAPEX: planta, equipos, infraestructura), sin involucrarse en el núcleo tecnológico ni en la propiedad intelectual.
- Entrada vía vehículo operativo (SPV), no en la holding de IP.
- Retorno mediante flujos productivos o equity minoritario operativo.
- La IP, formulación y estrategia permanecen en Biofertechn.

### Modelo 2: Revenue-Based Investment (Inversión basada en ingresos)

- El inversionista recupera su capital como un porcentaje de las ventas, hasta alcanzar un múltiplo previamente pactado, sin tomar control ni equity permanente en la compañía.
- No diluye propiedad ni otorga control societario.
- Tiene un inicio y un final claramente definidos.
- Alinea intereses con crecimiento comercial real.



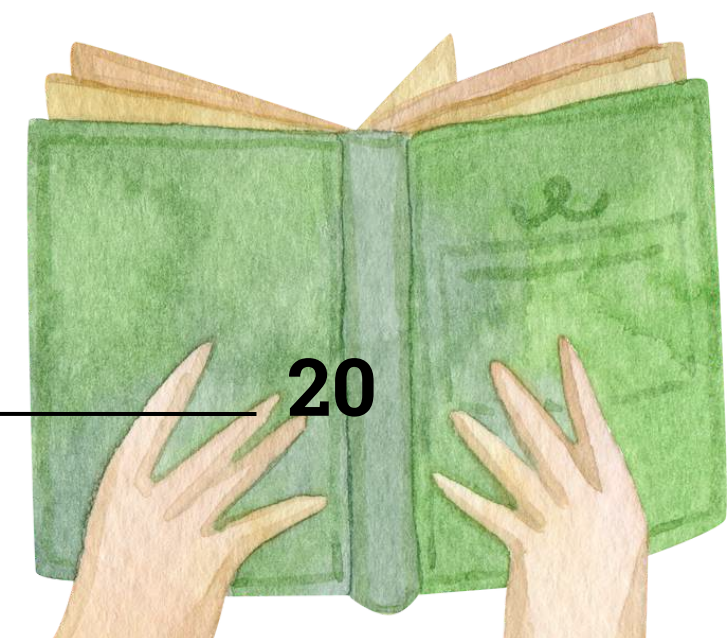
## 5. Resumen Ejecutivo – Modelos de Negocio para Inversión en BIOFERTECH / BIOSTAR™

### Modelo 3: Licenciamiento Tecnológico + Equity Minoritario

- Biofertechn licencia la tecnología BIOSTAR™ para territorios, cultivos o volúmenes específicos, combinándolo con una participación accionaria minoritaria y no operativa del inversionista.
- Licencias limitadas y contractualmente blindadas.
- Sin cesión de control sobre I+D ni evolución tecnológica.
- Escalabilidad internacional sin aumentar estructura interna.

### CONCLUSIÓN ESTRATÉGICA PARA LA ALIANZA

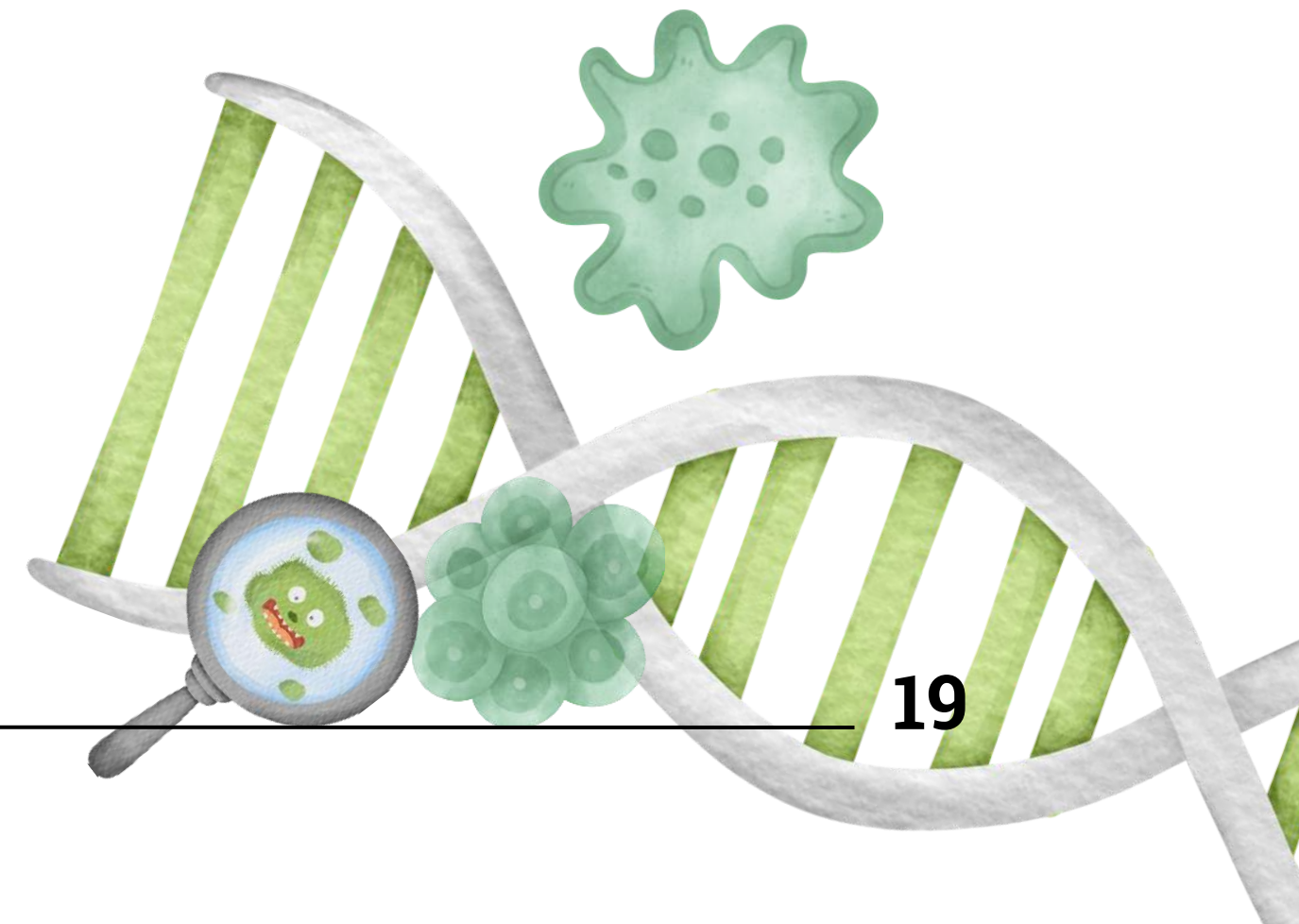
Para la fase actual del proyecto, se recomienda priorizar una combinación del Modelo 1 (Partner de Capacidad) y el Modelo 2 (Revenue-Based Investment), dejando el licenciamiento tecnológico como una fase posterior, una vez consolidada la validación comercial.



## 6. CONCLUSIÓN

Este proyecto demuestra una viabilidad técnica y comercial sólida al producir 10 t/mes de **BIOSTAR™** con zeolita, con un CAPEX moderado (\$368kUSD), un OpEx controlado (\$28k/mes), y un precio de venta competitivo estimado en \$4.50– \$5.20/kg.

La rentabilidad potencial —con un margen bruto estimado alrededor del 40–45% y retorno de inversión proyectado en 1.5–2.5 años— hace que este proyecto sea atractivo para inversionistas interesados en soluciones tecnológicas agrícolas de valor agregado.



Correo electrónico  
**BIOFERTECHCOL@GMAIL.COM**

Redes sociales  
**@BIOFERTECH\_COL**

