

## MATERIAL DE FORMACIÓN

Título:

El uso de **fosfato cálcico precipitado** como fertilizante

Formación:

### Principales características de la subcategoría

El fosfato cálcico precipitado es un producto rico en fósforo y calcio ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ ) con un contenido muy bajo de metales pesados. Se trata de un abono en polvo o en gránulos de color blanco.

### Material de entrada

Cenizas de lodos de depuradora.

### ¿Cómo se produce?

El fosfato cálcico precipitado se obtiene mediante la tecnología Ash2Phos. El proceso consta de 3 etapas secuenciales: una primera etapa ácida, una segunda etapa alcalina (en la que se producen productos intermedios) y, por último, una etapa de conversión en la que los productos intermedios se transforman en productos finales. A partir de los lodos de depuradora se puede recuperar un fosfato cálcico limpio precipitado. Se recupera más del 90% del P de las cenizas.

### Contenido típico de nutrientes y disponibilidad para las plantas

La concentración típica de P en el fosfato cálcico precipitado ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ ) es de alrededor del 17%. Otro nutriente presente en este producto es el calcio. El contenido de calcio en el producto final es del 35%. El contenido de metales pesados es muy bajo ( $\text{Cd} < 0,1 \text{ mg/kg}$ ).

- **Ejemplos de productos de estruvita disponibles en la plataforma**  
[https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_448](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_448) (Suecia)

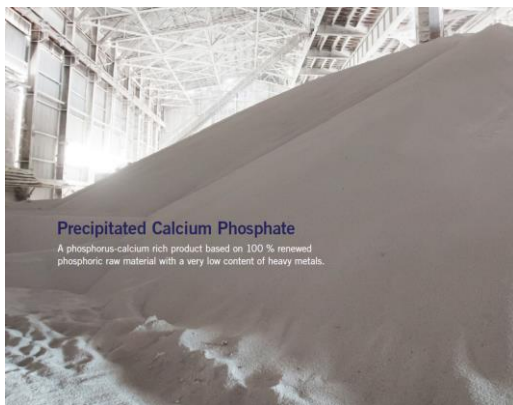


Figura 1: Fosfato cálcico precipitado de la tecnología Ash2Phos (ID 448)

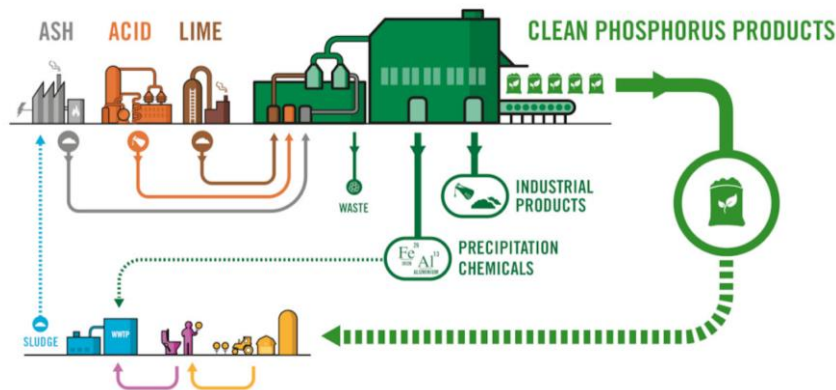


Figura 2: Proceso Ash2Phos (ID 317)

**Campos de aplicación en la agricultura: cultivo, dosis, método de aplicación y recomendaciones prácticas.**

El fosfato cálcico precipitado puede utilizarse en la agricultura de bajos insumos y en la agricultura convencional. La dosis de aplicación depende del tipo de suelo, cultivo, etc. El producto se recomienda para el cultivo en campo abierto y en invernadero.

El producto es sólido y debe aplicarse como otros fertilizantes químicos, mediante maquinaria adaptada para aplicar pequeñas dosis de fertilizantes. La aplicación se realiza preferentemente antes o en el momento de la siembra/plantación.

**Beneficios para los agricultores.**

La solubilidad en agua del fosfato cálcico precipitado es baja, pero el P está con una alta disponibilidad como lo demuestra la alta solubilidad en el citrato de amonio neutro. Ya se ha demostrado que el fosfato se libera lentamente, por lo que la eficacia fertilizante es alta. Puede aplicarse como tal en el campo (como fertilizante colocado en la raíz o esparcido como gránulos con equipos comunes), o transformado en otros fertilizantes fosfatados (MCP, DCP, MAP, DAP, etc).

**Cuellos de botella de la aplicación. Riesgo potencial o limitación.**

El principal cuello de botella del fosfato cálcico precipitado es que es deficitario en otros nutrientes importantes como el N y el K, por lo que se puede mezclar con otros fertilizantes o nutrientes (belnding) para satisfacer las necesidades de cada cultivo.

**Marco legal de utilización.**

Actualmente se encuentra en curso el permiso para la aplicación del fosfato cálcico precipitado para la planta a escala industrial en Suecia (30.000 toneladas de ceniza al año) y Alemania (ChemPark Bitterfeld-Wolfen, 60.000-90.000 toneladas de ceniza al año).

**Evaluación económica de la aplicación de los productos.**

En 2023 se producirán 13.000 t/a de fosfato cálcico precipitado (a partir de 30.000 t de cenizas). El precio depende de mercado y de negociación (ID 317).

**Directrices sobre las mejores prácticas de gestión, teniendo en cuenta las condiciones específicas del territorio, para el uso del producto en aplicaciones específicas (enmiendas del suelo, medios de cultivo, fertilizantes orgánicos, etc.).**

Este producto pertenece a PFC:1.C. I. a "Abono inorgánico sólido con macronutrientes". La dosis de aplicación de ID 448 depende, en general, del tipo de suelo, del cultivo. Al ser un abono que contiene exclusivamente fósforo en términos de macronutrientes, es preferible aplicarlo en presembrado o pretransplante tratando de enterrarlo para que esté disponible en las fases fenológicas iniciales del cultivo.

**Cómo se almacena, se aplica al terreno, necesidades de maquinaria.**

Al igual que otros abonos sólidos, el fosfato cálcico precipitado debe almacenarse en depósitos cerrados y en un lugar seco y sin luz, y puede aplicarse en el campo adaptando un pulverizador de polvo con cuidado de no distribuir el producto si hay demasiado viento.

**Para más información:**

- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_448](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_448) (Suecia)