

# Alternativas de fertilización para el cultivo de papa del Convenio Tranapunte

Editores: Patricio Méndez L., Juan Poblete A., y Osvaldo Salazar U. INIA Carillanca

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO INIA CARILLANCA N° 232 – AÑO 2025

La fertilización en el cultivo de papa es un aspecto fundamental a considerar para aumentar el rendimiento comercial de este cultivo. Las características del sistema radical de la papa dificultan y hacen ineficiente la absorción de nutrientes desde el suelo que, sumado a los problemas de fertilidad natural que presentan los suelos del sur de Chile, hacen de esta labor un tema que requiere especial atención.

Por otro lado, el alto costo de los fertilizantes durante los últimos años obliga a los productores a ser más eficientes en el uso de este insumo, para generar producciones rentables. Frente a este escenario se encuentran disponibles distintas alternativas de fertilización en el cultivo, las que pueden ser químicas y orgánicas. Por lo tanto, es necesario tener claridad acerca de su efectividad y cómo se pueden utilizar dentro de un programa de fertilización que sea eficiente, rentable y amigable con el medio ambiente.

## Evaluación de fertilizantes en el cultivo de papa

En el Centro Regional de la Papa de INIA, comuna de Carahue, y en el marco del Convenio Tranapunte, se ejecutó una unidad experimental cuyo objetivo fue la evaluación de distintas fuentes de fertilización para el cultivo de papa.

Para ello, durante la temporada 2022-2023, se estableció un ensayo que consideró siete tratamientos. Estos incluyeron fertilización convencional (fertilizantes químicos) y fertilización orgánica (fertilizantes orgánicos). El análisis químico de suelo se realizó previo al establecimiento. El ensayo se estableció el 8 de noviembre de 2022, en un diseño experimental de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Cada parcela consideró cuatro hileras (melgas)

de cuatro metros de largo, con una distancia de 80 cm entre hileras (melgas). El manejo agronómico de las parcelas fue bajo condición de riego con restricción, en un suelo trumao, de acuerdo a las siguientes especificaciones técnicas:

- Densidad de plantación: 45.000 plantas/ha.
- Variedad utilizada: Desirée.
- Calibre semilla: 45-55 mm.
- Desinfección de suelo: Azoxistrobin 3 L/ha aplicado al surco.
- Fertilización: según tratamiento (siete tratamientos).
- Control de malezas: se realizó en forma química a través de la aplicación de metribuzina (1 L/ha) y Centurión (1 L/ha) el 1 de diciembre de 2022.
- Control de Tizón Tardío: uso de alerta pronosticador INIA, que consideró cuatro aplicaciones de fungicidas durante la temporada (Ranman 200 cc/ha; Infinito 1,6 L/ha (2); Revus, 400 cc/ha).
- Riego: esporádico, con restricción hídrica al 50 %.
- Madurez: natural.
- Durante la temporada 2024 se realizó análisis químico de suelo para evaluar la condición del suelo post ensayo.

## Tratamientos utilizados

Los tratamientos consideraron una fertilización tipo, similar a las utilizadas por los productores de papa del territorio, y combinaciones de fertilización convencional y orgánica. Las combinaciones, dosis y productos aplicados se muestran en los (Cuadros 1 y 2).

**Cuadro 1.** Tratamientos utilizados.

Tratamientos	U N	U P2O5	U K2O
Fertilización Convencional	200	300	120
Fertilización Convencional 50 %	100	150	60
Guano Rojo	12,5	300	17,5
Guano Rojo + 50 % Convencional	106,2	300	68,7
Humus (*)	-	300	-
Humus + 50 % Convencional	100	300	60
Testigo	0	0	0

(\*) Datos estimados

(-) sin información de concentración de nutriente

**Cuadro2.** Fertilizantes utilizados según tratamiento.

Tratamientos	Urea (kg/ha)	Superfosfato triple (kg/ha)	Cloruro de potasio (kg/ha)	Guano Rojo (kg/ha)	Humus (kg/ha)
Fertilización Convencional	434	652	200	-	-
Fertilización Convencional 50 %	217	326	100	-	-
Guano Rojo	-	-	-	2.500	-
Guano Rojo + 50 % Convencional	217	326	100	1.250	-
Humus	-	-	-	-	10.000
Humus + 50 % Convencional	217	326	100	0	5.000
Testigo	-	-	--	-	-

(-) sin información de concentración de nutriente

## Resultados obtenidos

El análisis químico de suelo realizado en la temporada 2022 (Cuadro 3), presenta restricciones para el desarrollo del cultivo en relación con niveles de acidez, producto de una alta saturación de aluminio, bajo nivel de calcio y un bajo CICE. En general, este tipo de suelo es el que dispone un amplio número de pequeños productores de las comunas de Carahue y Saavedra, donde los manejos apuntan al uso de fertilizantes que son acidificantes, generando que el suelo pierda el equilibrio en sus niveles de fertilidad química, reduciendo las bases y aumentando la acidez. En la temporada 2024 se realizó otro análisis químico al

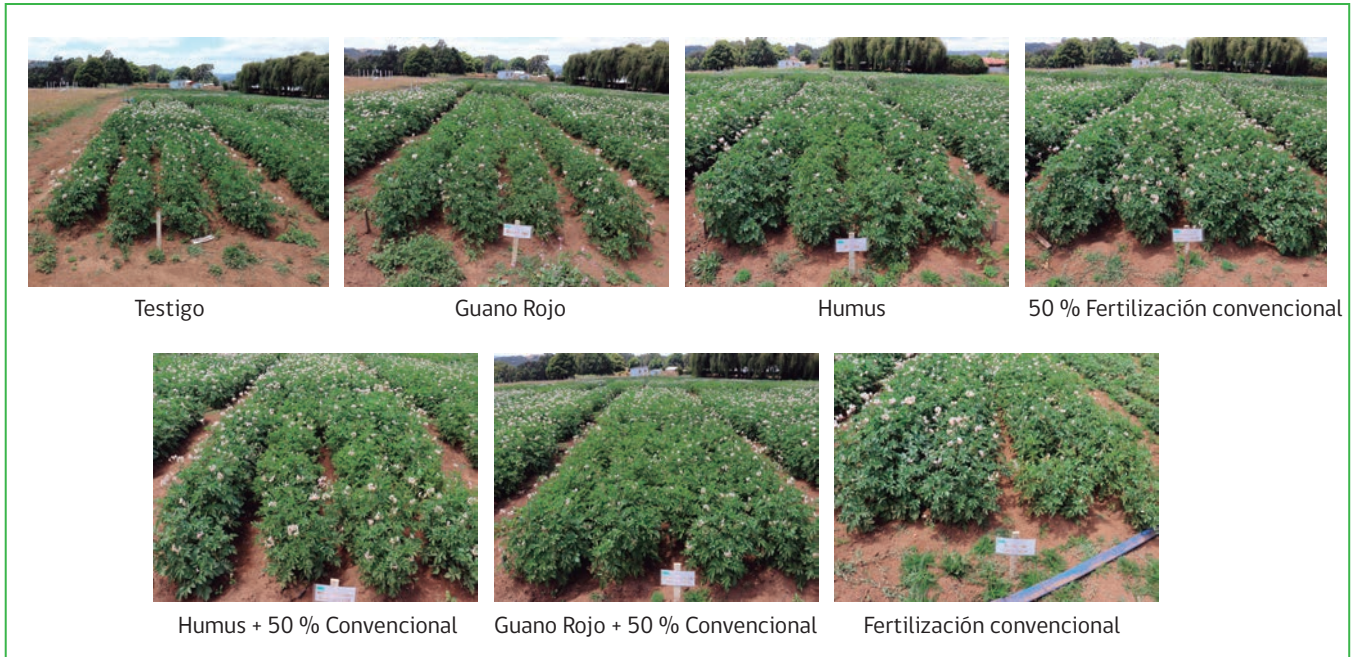
suelo donde se establecieron los tratamientos: químico convencional, guano rojo y humus; demostrándose que el tratamiento convencional fue el único que aumentó el % de saturación de aluminio de 26,9 a 37,6 en una temporada. En los tratamientos con guano rojo y humus se produjo una reducción de este parámetro con 15,6 y 19,7 %, por lo tanto, una baja en la acidez de suelo, pese a ser alta aún. De los otros parámetros medidos se puede observar que hubo un aumento del nivel de fósforo en los tres tratamientos, siendo el tratamiento convencional en el que se produjo un mayor aumento de este elemento. En relación con el nivel de calcio se mantuvo en un nivel bajo, con un pequeño aumento en los tratamientos de guano rojo y humus.

**Cuadro 3.** Análisis de suelo inicial versus análisis post ensayo.

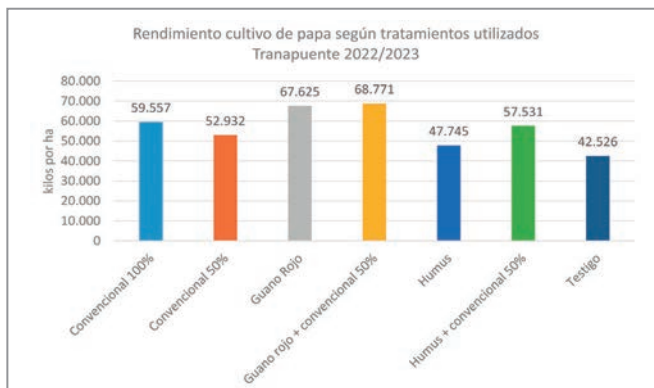
Nutriente/Parámetro	Análisis químico inicial (2022)	Convencional/post ensayo (2024)	Guano rojo/post ensayo (2024)	Humus/post ensayo (2024)	Unidad
pH (en agua)	5,18	5,15	5,38	5,33	
Materia orgánica	11,73	12,29	13,35	11,82	%
Fósforo	27,22	45,6	36,85	29,45	mg kg <sup>-1</sup>
Potasio	235	261	225	219	mg kg <sup>-1</sup>
Calcio	1,38	0,87	2,19	1,40	cmol(+)/kg
Magnesio	0,31	0,25	0,61	0,44	cmol(+)/kg
CICE	3,28	3,02	4,17	3,17	
Saturación de aluminio	26,95	37,67	15,6	19,79	%
Boro	0,84	0,34	0,39	0,39	mg kg <sup>-1</sup>
Azufre	26,01	29,29	36,76	27,22	mg kg <sup>-1</sup>
Zinc	0,39	0,55	0,56	0,41	mg kg <sup>-1</sup>

La evaluación visual se presenta en la Figura 1, donde se puede ver la diferencia de desarrollo de follaje entre el testigo y los tratamientos. Los resultados productivos se presentan en la Figura 2, donde destacan los tratamientos de guano rojo y guano rojo + 50 % convencional, como los de mayor producción con 67,6 y 68,7 t/ha, respectivamente. El tratamiento testigo sin fertilización alcanzó 42,5 t/ha, siendo

el de menor rendimiento. La fertilización convencional alcanzó un rendimiento de 59,5 t/ha y la fertilización convencional al 50 % alcanzó 52,9 t/ha, no existiendo diferencias significativas entre ambas, lo que rompe el esquema promedio de fertilización utilizado históricamente por los agricultores.



**Figura 1.** Desarrollo ensayo a 74 días post plantación.



**Figura 2.** Gráfico de rendimiento, ensayo de alternativas de fertilización en el cultivo de papa.

## Costo fertilización

Los costos de fertilización según las distintas estrategias arrojan diferencias importantes, siendo la estrategia convencional 50 % la que genera el menor costo por kilo de papa producido con \$8,8/kilo, versus el tratamiento de humus con \$ 83,7/kilo. El detalle de este análisis se presenta en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Costos asociados por fuente de fertilización (Temporada 2024).

Tratamientos	kg/ha	Precio por ha (\$)	Costo de fertilizantes por kilo de producción (\$)
Convencional	59.557	932.000	15,6
Convencional 50 %	52.932	466.000	8,8
Guano rojo	67.625	1.050.000	17,74
Guano rojo + 50 % convencional	68.771	991.000	15,5
Humus	47.745	4.000.000	83,77
Humus + 50 % convencional	57.537	2.466.000	42,85
Testigo	42.526	0	0

## Comentarios finales

Es importante destacar que, para cada plan de fertilización específico, es imprescindible contar con un análisis químico de suelo, herramienta de diagnóstico que debe implementarse en forma permanente por los productores.

Los resultados preliminares del ensayo de fertilización para el cultivo de papa muestran que la alternativa orgánica puede ser una opción para producción comercial. La aplicación de guano rojo, así como humus, generaron producción comercial por sobre el tratamiento testigo sin fertilización. En relación con la fertilización convencional (química), destaca el bajo impacto a nivel productivo que

tiene la reducción de fertilizantes al 50 %, lo que se traduce en un menor efecto ambiental en el suelo y un menor costo. Tradicionalmente, los productores utilizan altas fertilizaciones que no se traducen en altos rendimientos, por lo tanto, es en este punto donde es muy necesario fertilizar de acuerdo con los rendimientos esperados y con criterio sustentable, que en este caso puede ser apoyado por fertilizaciones orgánicas o fertilizaciones químicas optimizadas según la necesidad real del cultivo.

Estos resultados deben ser validados por una segunda temporada, lo cual robustecerá el análisis y entregará una herramienta valiosa a la hora de definir una estrategia de fertilización.



**Figura 3.** Vista general ensayo fertilización en el cultivo de papa.