


DOSSIER DE PAÍS

# Dossier Líbano

Agua, clima, fertilizantes y cultivos: Cifras por gobernación y por cultivo, beneficios potenciales de nuestros productos, comercio exterior

Green Solutions · contact@green-solutions-group.com · green-solutions-group.com



# Prólogo

Este dossier describe el Líbano desde el punto de vista del agua de riego, el clima, los fertilizantes y los cultivos. Está dirigido a las autoridades responsables de la agricultura y del agua, y a los actores económicos del sector. Responde a tres preguntas: ¿Dónde se utiliza el agua, para qué cultivos y con qué reservas? Examina después lo que nuestros productos pueden cambiar y lo que eso puede valer.

**Lectura de las fuentes.** Cada cifra remite a una fuente, identificada en el texto y detallada en el anexo A. Cada fuente lleva un nivel de confianza:

**Cómo leer este documento**

- **A**: Estadística oficial o base internacional (FAO, Banco Mundial, censo agrícola, Comisión Europea).
- **B**: Instituto de investigación, universidad, organismo público no estadístico o modelo climático reconocido.
- **C**: Declaración del fabricante, demostración no independiente, prensa o estimación.
- «Md» significa miles de millones; «M» significa millones; «Mm³» significa millones de metros cúbicos.
- Un «escenario» es un cálculo a partir de ensayos citados. No es una medición realizada en el Líbano.

**Lo que el dossier no hace.** No convierte un ensayo realizado en otro lugar en un resultado libanés. Los ahorros de agua y los aumentos de rendimiento por cultivo son escenarios, construidos a partir de los ensayos citados. El dossier no da ningún precio de venta.

**Lo que queda por completar.** Los volúmenes de riego medidos por gobernación, la distribución reciente de los cultivos de regadío y las tarifas del agua de riego de los organismos regionales. La sección 11 los detalla.

## Índice

Síntesis
1. Green Solutions y nuestros productos
2. El Líbano en cifras
3. Insolación, lluvia y cambio climático
4. El agua de riego: Volúmenes, precios, inversiones, sequía
5. Los fertilizantes: Cantidades, precios, gasto
6. Por gobernación
7. Los veinte primeros cultivos: Tres clasificaciones
8. Extrapolación por cultivo y ahorro de agua
9. Beneficios potenciales de nuestros productos
10. Comercio exterior: Exportaciones e importaciones
11. Límites y puntos por completar
Anexo A. Fuentes y niveles de confianza
Anexo B. Método de cálculo

# Síntesis

Los siete puntos siguientes resumen el dossier. Las cifras clave proceden de fuentes públicas (FAO, Banco Mundial, censo agrícola, PVGIS). Los ahorros de agua son escenarios, descritos en el anexo B.

**882 Mm³**
De agua demandados cada año para el riego (estrategia nacional del agua, 2020).

**113 000 ha**
Regadas en 2010, es decir, el 49 % de la superficie agrícola utilizada (censo).

**147 Mm³**
De agua ahorrados al año en el escenario central, es decir, el 17 % del agua de riego.

**39 %**
Del déficit nacional de agua estimado por el Banco Mundial (373 Mm³ al año).

**2,74 Md$**
De importaciones agrícolas en 2024, frente a 476 M$ de exportaciones (FAOSTAT).

**16 794 t**
De nitrógeno mineral utilizado en 2024 (FAOSTAT). Gasto indicativo: Al menos 21,3 M$.

**Siete puntos clave**

1. **El riego es el primer uso del agua.** La estrategia nacional del sector del agua (NWSS, 2020) estima la demanda de riego en 882 millones de m³ al año, frente a unos 350 millones para los hogares, la industria y el turismo juntos.
2. **La mitad de las tierras cultivadas es de regadío.** El censo agrícola de 2010 cuenta 230 995 ha de superficie agrícola utilizada, de las que 112 956 ha son de regadío (48,9 %). La Bekaa y Baalbek-Hermel concentran el 55 %.
3. **Una lluvia muy desigual.** De 347 mm al año en Baalbek a 703 mm en Trípoli (media 1991–2020, modelo ERA5-Land). La Bekaa, donde se encuentran las grandes superficies de regadío, es la región más seca.
4. **La sequía de 2025 mostró la fragilidad del sistema.** Las aportaciones al lago de Qaraoun cayeron a unos 45 millones de m³, frente a 350 millones de media (Oficina Nacional del Litani). Las proyecciones climáticas anuncian entre un 10 y un 20 % menos de lluvia de aquí a 2040.
5. **El ahorro de agua potencial es importante.** En el escenario central, 147 millones de m³ al año, es decir, el 17 % del agua de riego y el 42 % de las aportaciones medias del lago de Qaraoun. El rango va de 73 a 293 millones de m³.
6. **Las ganancias se concentran en pocos cultivos.** Las patatas y las hortalizas aportan el 59 % del agua ahorrada en el escenario central, porque existen ensayos publicados para estos cultivos. Los árboles frutales se basan en una hipótesis genérica.
7. **El país importa la mayor parte de sus cereales.** En 2024 se importaron 496 miles de toneladas de trigo y 453 miles de toneladas de maíz, para una producción de trigo de 159 miles de toneladas en 2023.

**Próximos pasos**

- Obtener los volúmenes de riego medidos por organismo regional (Litani, Bekaa, Norte, Sur) y las tarifas vigentes.
- Actualizar la distribución de los cultivos de regadío, conocida en detalle solo para 2003.
- Elegir dos gobernaciones, por ejemplo la Bekaa y Akkar, para un ensayo comparativo en patata y hortalizas, antes de cualquier extensión.

## Cifras clave

**Indicadores clave del Líbano**

| Indicador | Valor | Año | Fuente (nivel) |
|---|---|---|---|
| Demanda de agua de riego | 882 millones de m³ | 2020 | NWSS 2020 (A12, B) |
| Superficie de regadío | 112 956 ha (48,9 % de la SAU) | 2010 | Censo agrícola (A7, A) |
| Radiación solar (capitales) | 1696 a 2009 kWh/m²/año | 2005–2020 | PVGIS (A9, A) |

| Indicador | Valor | Año | Fuente (nivel) |
|---|---|---|---|
| Lluvia media (capitales) | 347 a 703 mm/año | 1991–2020 | ERA5-Land (A10, B) |
| Nitrógeno mineral utilizado | 16 794 t | 2024 | FAOSTAT (A5, A) |
| Ahorro de agua potencial (central) | 147 millones de m³/año | Escenario | Cálculo (anexo B) |

*Fuente: Véase la columna «Fuente»; niveles explicados en el prólogo.*

# 1. Green Solutions y nuestros productos

Green Solutions desarrolla productos para el agua, la fertilización y la protección de los cultivos. Cuatro familias interesan a este dossier. Los resultados citados son los publicados por el fabricante o por los ensayos, con su nivel de confianza.

**Productos que abarca este dossier**

| Producto | Uso declarado | Pruebas publicadas | Nivel |
|---|---|---|---|
| EVERGREEN® (retenedor de agua) | Retiene el agua de lluvia o de riego en forma de gel, cerca de las raíces | Ensayos en maíz, patata, sandía, palmera datilera, soja (secciones 8 y 9) | B a C |
| ECOSORB® (retenedor de agua a base de almidón de maíz) | Mismo uso; duración de 2 a 3 años según el sitio | Ensayo de soja (China); análisis de acrilamida en laboratorio | B a C |
| ECOFERT® (fertilizante) | Fertilizante certificado por SOHISCERT y EU Bio | Certificado publicado; ensayo en patata combinado con EVERGREEN | A (certificado), C (resultados) |
| Paulownia ALTIFOLIA® | Árbol de crecimiento rápido para la agroforestería | Cifras del sitio web; ningún ensayo en el Líbano | C |
| Water Vital®, NAPEMA® | Fuera del alcance de este dossier | Sin fuente independiente en los documentos consultados | — |

*Fuente: Sitio web de Green Solutions (fichas de producto y ensayos publicados), anexo A, fuentes A20 a A27.*

Un instituto de formación en horticultura, en Francia, figura entre nuestros ensayos piloto en horticultura con ECOSORB® y ECOFERT®. Es una referencia de campo, no una prueba estadística (nivel C).

La dosis indicativa publicada en el sitio web es de 30 a 75 kg/ha.

# 2. El Líbano en cifras

El Líbano tiene unos 5,85 millones de habitantes (2025) en poco más de 10 000 km². Su economía, muy contraída desde la crisis de 2019, representa 26 000 millones de dólares (2024). La agricultura pesa el 1,0 % del producto interior bruto según el Banco Mundial, pero los alimentos representan el 19 % de las exportaciones de mercancías. El cuadro siguiente da las referencias nacionales más recientes.

**Referencias nacionales**

| Indicador | Valor | Año | Fuente |
|---|---|---|---|
| Población | 5,85 millones de habitantes | 2025 | Banco Mundial (A1) |
| Producto interior bruto | 26 000 millones de US$ corrientes | 2024 | Banco Mundial (A1) |
| PIB por habitante | 4473 US$ | 2024 | Banco Mundial (A1) |
| Valor añadido agrícola | 1,0 % del PIB | 2024 | Banco Mundial (A1) |
| Empleo agrícola | 3,5 % del empleo | 2023 | Banco Mundial (A1) |
| Tierras agrícolas | 63,7 % de la superficie del país | 2024 | Banco Mundial (A1) |
| Tierras cultivadas (arables y cultivos permanentes) | 275 950 ha | 2023 | FAOSTAT (A4) |
| Superficie agrícola utilizada (SAU) | 230 995 ha | 2010 | Censo agrícola (A7) |
| Superficie de regadío | 112 956 ha, es decir, el 48,9 % de la SAU | 2010 | Censo agrícola (A7) |

| Indicador | Valor | Año | Fuente |
|---|---|---|---|
| Superficie equipada para el riego | 90 000 ha | 2023 | FAOSTAT (A4) |
| Fertilizante utilizado | 259 kg/ha de tierra arable | 2024 | Banco Mundial (A1) |
| Extracciones de agua dulce | 37,8 % de los recursos internos | 2022 | Banco Mundial (A1) |
| Recursos hídricos internos | 836 m³ por habitante y año | 2022 | Banco Mundial (A1) |
| Precipitación media | 661 mm al año | 2022 | Banco Mundial (A1) |
| Rendimiento de los cereales | 2 661 kg/ha | 2024 | Banco Mundial (A1) |
| Exportaciones de alimentos | 19,1 % de las exportaciones de mercancías | 2024 | Banco Mundial (A1) |
| Importaciones de alimentos | 18,5 % de las importaciones de mercancías | 2024 | Banco Mundial (A1) |

*Fuente: Banco Mundial, base WDI (A1); FAOSTAT (A4); censo agrícola de 2010 (A7).*

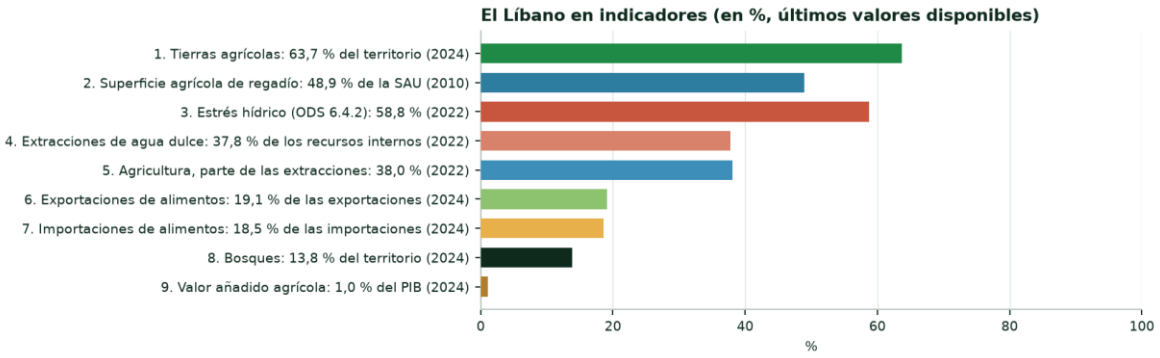



*Figura 1. El Líbano en indicadores (en %, últimos valores disponibles). Fuente: Banco Mundial (A1); censo agrícola (A7); cálculo del autor*

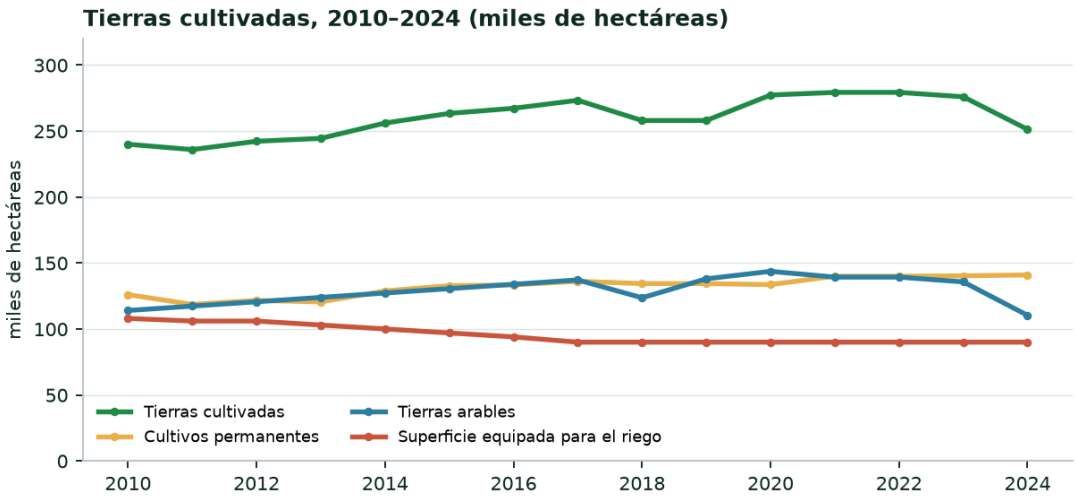
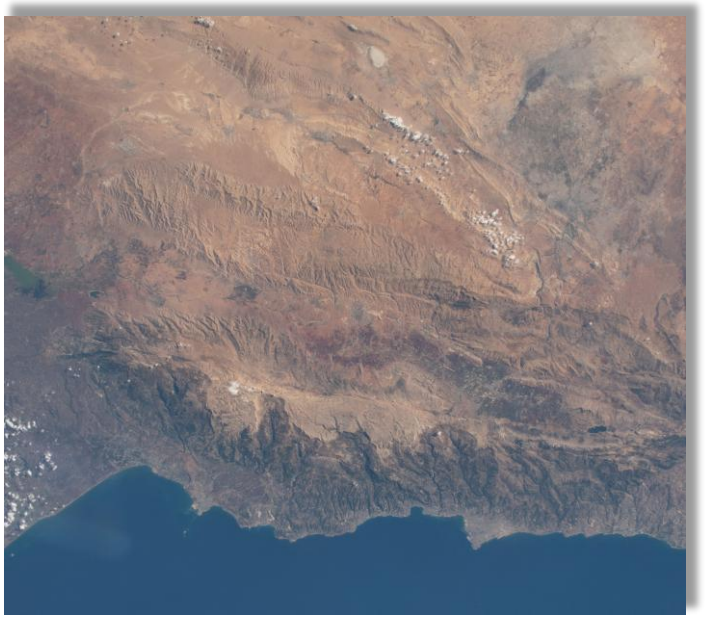



*Figura 2. Tierras cultivadas, 2010–2024 (miles de hectáreas). Fuente: FAOSTAT, uso de la tierra (A4)*

Según FAOSTAT, las tierras cultivadas pasaron de 240 miles de hectáreas en 2010 a 277 miles en 2020, y volvieron a bajar a 251 miles en 2024. El descenso reciente afecta a las tierras arables (144 miles de hectáreas en 2020, 110 en 2024); los cultivos permanentes (olivares, huertos frutales, viñedos) avanzan, de 126 a 141 miles de hectáreas. La superficie equipada para el riego retrocede de 108 a 90 miles de hectáreas.

**Dos cifras para el riego**

El censo agrícola de 2010 cuenta 112 956 ha de regadío. FAOSTAT utiliza 90 000 ha «equipadas para el riego», un valor que se repite de un año a otro. La diferencia procede de las definiciones y de las fechas: El censo cuenta las superficies regadas declaradas por los agricultores, FAOSTAT las superficies equipadas. El dossier conserva el censo para el reparto por gobernación, y el volumen de la estrategia nacional del agua para los cálculos de ahorro de agua.



*El Líbano visto desde la Estación Espacial Internacional: Costa, monte Líbano y Bekaa.*

# 3. Insolación, lluvia y cambio climático

## 3.1 Insolación

La radiación solar horizontal varía de 1696 kWh/m² al año en Halba (Akkar) a 2009 kWh/m² en Zahle (Bekaa). Todo el país recibe una insolación elevada, favorable a la fotosíntesis pero también a la evaporación. Los valores son los de la capital de cada gobernación.

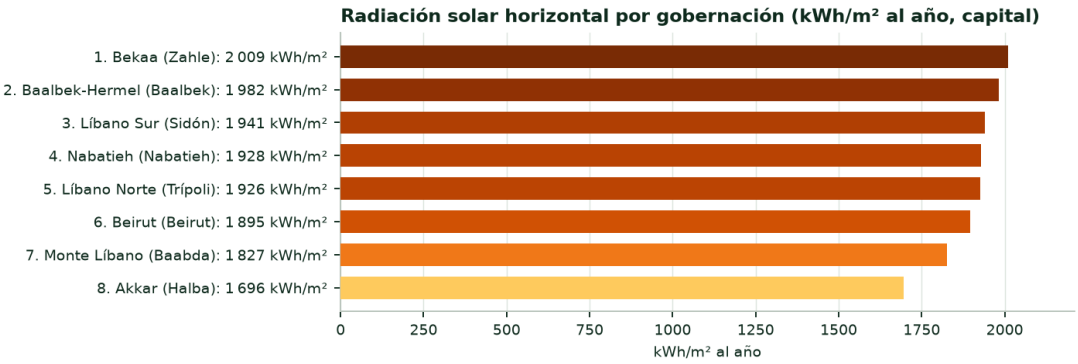



*Figura 3. Radiación solar horizontal por gobernación (kWh/m² al año, capital). Fuente: PVGIS 5.2, Comisión Europea (A9); media 2005–2020*

## 3.2 Lluvia

### Referencias de pluviometría

| Referencia | Valor | Período | Fuente (nivel) |
|---|---|---|---|
| Precipitación media, país | 661 mm al año | 2022 | Banco Mundial (A1, A) |
| Capital más lluviosa (Trípoli) | 703 mm al año | 1991–2020 | ERA5-Land (A10, B) |
| Capital más seca (Baalbek) | 347 mm al año | 1991–2020 | ERA5-Land (A10, B) |
| Evapotranspiración potencial | 1100 mm en la costa, 1200 mm en la Bekaa | Años 2000 | FAO AQUASTAT (A8, A) |

*Fuente: Véase la columna «Fuente».*

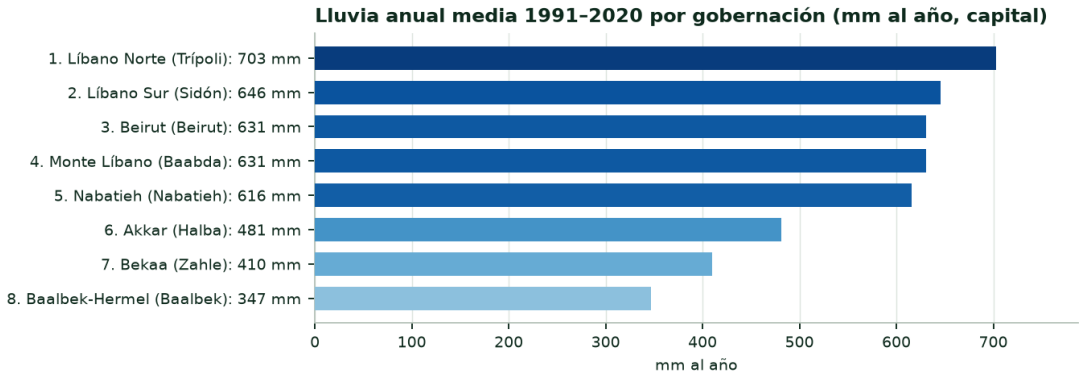



*Figura 4. Lluvia anual media 1991–2020 por gobernación (mm al año, capital). Fuente: ERA5-Land, reanálisis del Centro Europeo (A10); cálculo del autor*

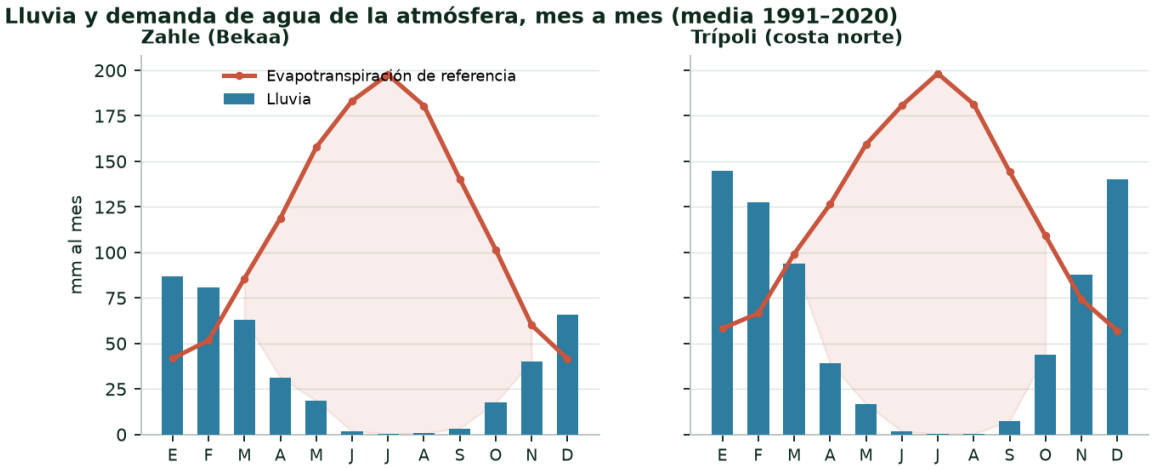



*Figura 5. Lluvia y evapotranspiración de referencia mes a mes, en Zahle y en Trípoli (mm, media 1991–2020). Fuente: ERA5-Land (A10); cálculo del autor*

De junio a septiembre casi no llueve, mientras que la atmósfera demanda de 150 a 200 mm de agua al mes. Todo cultivo de verano depende del riego o del agua almacenada en el suelo. Conservar en el suelo el agua del invierno y de cada riego reduce directamente esta necesidad.

**Lo que falta**

No se han obtenido las normales oficiales del servicio meteorológico libanés. Los valores por capital proceden de un modelo con una malla de unos 9 km: Suavizan el relieve y probablemente subestiman la lluvia de las montañas.

## 3.3 Cambio climático

Las comunicaciones nacionales del Líbano a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático anuncian un clima más cálido y más seco. Las cifras siguientes proceden de la segunda comunicación (2011); la tercera (2016) da un descenso de la lluvia menor.

**Proyecciones para el Líbano**

| Proyección | Horizonte | Valor o tendencia | Fuente (nivel) |
|---|---|---|---|
| Temperatura | 2040 | +1 °C en la costa a +2 °C en el interior | 2.ª comunicación nacional (A14, B) |
| Temperatura | 2090 | +3,5 a +5 °C | 2.ª comunicación nacional (A14, B) |
| Lluvia | 2040 | −10 a −20 % | 2.ª comunicación nacional (A14, B) |
| Lluvia | 2090 | −25 a −45 % | 2.ª comunicación nacional (A14, B) |
| Períodos de sequía | 2040 y 2090 | +9 días y +18 días | 2.ª comunicación nacional (A14, B) |
| Cobertura de nieve | +2 °C y +4 °C | −40 % y −70 % | 2.ª comunicación nacional (A14, B) |

| Proyección | Horizonte | Valor o tendencia | Fuente (nivel) |
|---|---|---|---|
| Lluvia | 2100 | −4 a −11 % | 3.ª comunicación nacional, citada en 2024 (A15, B) |

*Fuente: Véase la columna «Fuente».*

La nieve del monte Líbano alimenta las fuentes y los ríos hasta el verano. Su disminución reducirá el agua disponible en el momento en que los cultivos más la necesitan. Retener el agua en el suelo, cerca de las raíces, se convierte entonces en una palanca de adaptación.

# 4. El agua de riego: Volúmenes, precios, inversiones, sequía

La agricultura es el primer consumidor de agua del Líbano. Las fuentes no coinciden en los volúmenes exactos: Miden unas veces extracciones y otras demandas, en fechas diferentes. El dossier las presenta una al lado de otra y adopta la estrategia nacional.

## 4.1 Volúmenes extraídos

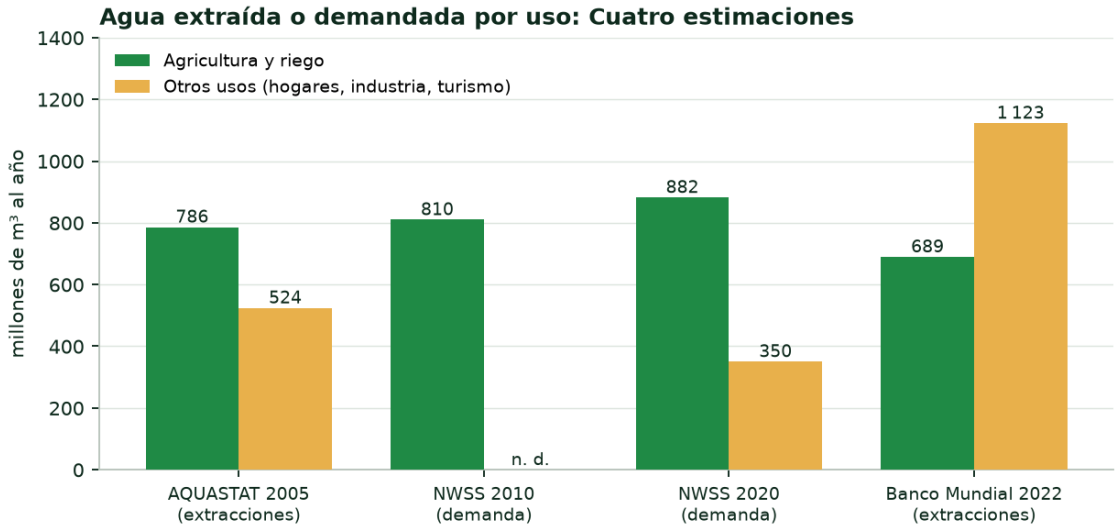



*Figura 6. Agua extraída o demandada por uso, cuatro estimaciones (millones de m³ al año). Fuente: FAO AQUASTAT (A8); NWSS 2010 y 2020, síntesis Fanack (A12); Banco Mundial (A1)*

**Volúmenes de agua, en millones de m³ al año**

| Estimación | Agricultura | Total | Fuente (nivel) |
|---|---|---|---|
| Extracciones 2005 | ≈ 786 (alrededor del 60 %) | 1 310 | FAO AQUASTAT (A8, A) |
| Demanda 2010 | 810 | 1 473 | NWSS, síntesis Fanack (A12, B) |
| Demanda 2020 | 882 | 1 232 | NWSS 2020, síntesis Fanack (A12, B) |
| Extracciones 2022 | 689 (38 %) | 1 812 | Banco Mundial (A1, A) |

*Fuente: Véase la columna «Fuente».*

La parte de la agricultura publicada por el Banco Mundial (38 % en 2022) es claramente inferior a la de las fuentes nacionales (60 a 80 %). Se basa en una modelización internacional. El dossier adopta el volumen de la estrategia nacional: 882 millones de m³ al año para el riego.

Según AQUASTAT, las aguas subterráneas aportan el 53 % de las extracciones, las aguas superficiales el 30 % y el reciclaje de las aguas de drenaje el 13 %. Una parte importante del riego depende, por tanto, de pozos privados, cuyo bombeo depende del precio de la energía.

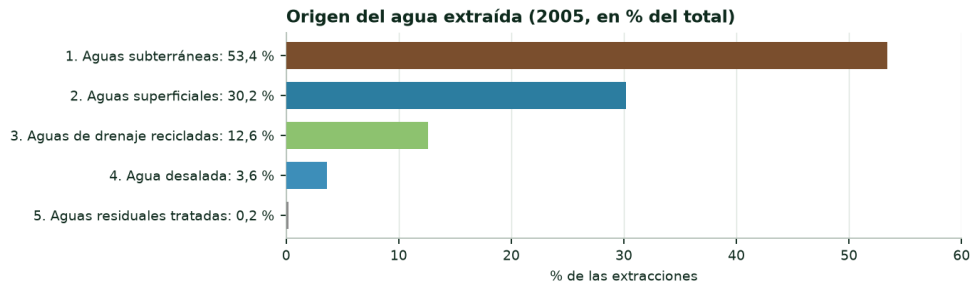



*Figura 7. Origen del agua extraída (2005, en % del total). Fuente: FAO AQUASTAT (A8)*

## 4.2 Superficie de regadío y agua por hectárea

El censo de 2010 cuenta 112 956 ha de regadío sobre 230 995 ha de superficie agrícola utilizada. Referida a esta superficie, la demanda de riego de 2020 representa unos 7808 m³ por hectárea regada y por año. La estrategia nacional cita 9000 m³ por hectárea y apunta a 8400 m³ en 2035.

**Referencias de riego**

| Referencia | Valor | Año | Fuente (nivel) |
|---|---|---|---|
| Superficie de regadío (censo) | 112 956 ha | 2010 | Censo agrícola (A7, A) |
| Superficie cosechada bajo riego | 105 293 ha, de las que el 51 % en la Bekaa | 2003 | FAO AQUASTAT (A8, A) |
| Intensidad de cultivo en regadío | 117 % | 2000 | FAO AQUASTAT (A8, A) |
| Agua por hectárea regada (cálculo) | 7808 m³ | 2020 | Cálculo: A12 ÷ A7 |
| Agua por hectárea (estrategia nacional) | 9000 m³, objetivo 8400 m³ en 2035 | 2020 | NWSS 2020 (A12, B) |

*Fuente: Véase la columna «Fuente».*



*El embalse del Litani (Qaraoun), principal reserva de agua superficial del país.*

## 4.3 Precio del agua

No existe un precio único del agua de riego. En los perímetros públicos abastecidos por gravedad, el agua se factura a tanto alzado. En los perímetros del Litani abastecidos por tuberías a presión, se mide con contador. Las referencias disponibles son antiguas.

**Referencias de precio del agua**

| Referencia | Precio | Contexto | Fuente (nivel) |
|---|---|---|---|
| Abono doméstico (1 m³ al día) | 0,12 a 0,42 $/m³ | Tarifas de los organismos del agua, 2001 | FAO AQUASTAT (A8, A) |
| Agua entregada en camión cisterna | 5 a 10 $/m³ | Compras de los hogares en período de escasez | FAO AQUASTAT (A8, A) |
| Perímetros públicos por gravedad | Tanto alzado | Sin precio por m³ | FAO AQUASTAT (A8, A) |
| Perímetros del Litani a presión | Con contador | Tarifa no publicada en las fuentes consultadas | FAO AQUASTAT (A8, A) |

*Fuente: Véase la columna «Fuente».*

Para cuantificar el agua ahorrada, el dossier utiliza, por tanto, tres valores de referencia: 0,10, 0,25 y 0,50 dólares por m³. El valor central se sitúa dentro del rango de las tarifas domésticas. Son hipótesis, no tarifas oficiales.

## 4.4 Inversiones públicas

**Programas y proyectos de agua**

| Programa | Importe u objeto | Calendario | Fuente (nivel) |
|---|---|---|---|
| Plan del agua 2000–2010 | 1,327 Md$, de los que casi dos tercios para presas y embalses | 2000–2010 | FAO AQUASTAT (A8, A) |
| Estrategia nacional del sector del agua (NWSS) | Actualización 2020; demanda y déficit en el horizonte 2035 | 2020–2035 | Síntesis Fanack (A12, B) |
| Presa de Bisri (Banco Mundial) | Financiación anulada en 2020 | 2014–2020 | Banco Mundial (A13, B) |
| Plan Verde (Ministerio de Agricultura) | Lagos de colina y pequeños embalses | Continuo | FAO AQUASTAT (A8, A) |

*Fuente: Véase la columna «Fuente».*

El Banco Mundial estimaba el déficit de agua del país en 373 millones de m³ al año, con un aumento del 30 % previsto de aquí a 2035, hasta 482 millones de m³. Un ahorro de agua en el campo actúa sobre este déficit sin nuevas obras.

## 4.5 Sequía

La temporada 2024–2025 fue la más seca de los registros. Las aportaciones al lago de Qaraoun cayeron a unos 45 millones de m³, frente a 350 millones de media y 230 millones la temporada anterior. El volumen almacenado pasó de 183 a 63 millones de m³.

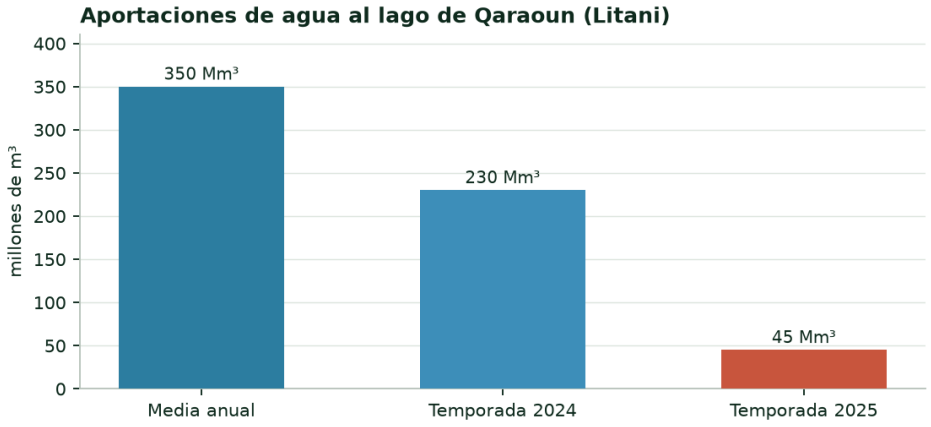



*Figura 8. Aportaciones de agua al lago de Qaraoun (millones de m³). Fuente: Oficina Nacional del Litani, citada por la prensa en 2025 (A16, C)*



*El lago de Qaraoun y el sur de la Bekaa vistos desde la Estación Espacial Internacional.*

Según la unión nacional de agricultores, el 70 % de los productores de patata de la Bekaa no sembraron por falta de un riego fiable.

Las primeras estimaciones del Ministerio de Agricultura y de la FAO anunciaban una cosecha de manzanas un 25 % menor, sobre todo en Akkar y en el norte de la Bekaa (A17, A18, nivel C). En octubre de 2024, la conducción principal del perímetro de Qasmieh, que riega unas 6000 ha en la costa sur, también había resultado dañada durante las hostilidades.



*El Litani en el sur del Líbano.*

# 5. Los fertilizantes: Cantidades, precios, gasto

## 5.1 Cantidades utilizadas

La agricultura libanesa utilizó 16 794 t de nitrógeno (N) en 2024, frente a 7564 t en 2022. Las cantidades varían mucho de un año a otro, al ritmo de las importaciones: El país no produce fertilizantes nitrogenados. En cambio, produce fertilizantes fosfatados, en gran parte exportados.

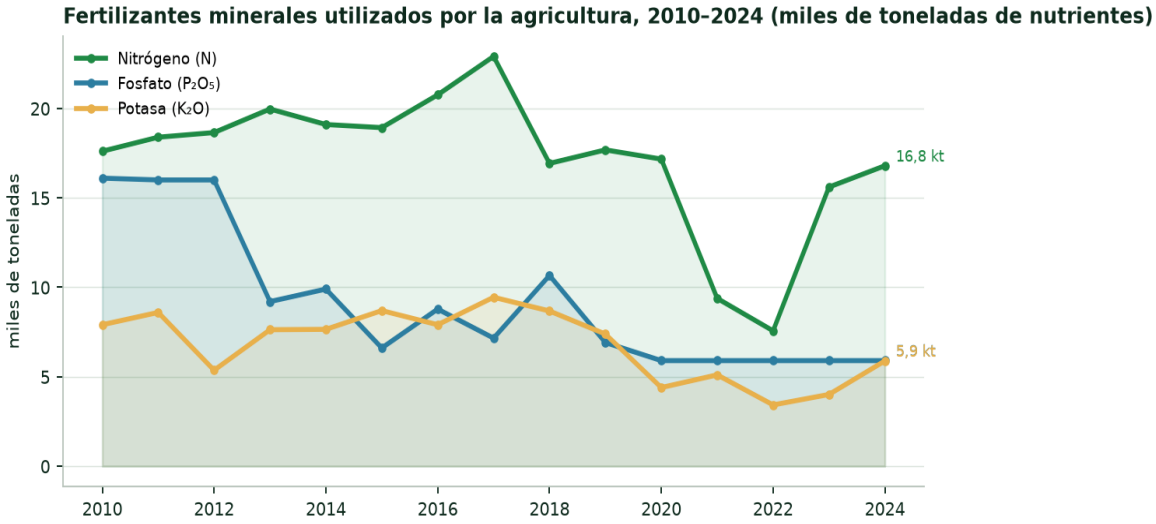



*Figura 9. Fertilizantes minerales utilizados por la agricultura, 2010–2024 (miles de toneladas de nutrientes). Fuente: FAOSTAT, fertilizantes por nutriente (A5)*

**Fertilizantes utilizados y fosfatos exportados, en toneladas de nutrientes**

| Año | Nitrógeno (N) | Fosfato ($P_2O_5$) | Potasa ($K_2O$) | $P_2O_5$ exportado |
|---|---|---|---|---|
| 2019 | 17 681 | 6 911 | 7 382 | 78 890 |
| 2020 | 17 165 | 5 900 | 4 393 | 55 481 |
| 2021 | 9 379 | 5 900 | 5 103 | 67 174 |
| 2022 | 7 564 | 5 900 | 3 423 | 61 672 |
| 2023 | 15 603 | 5 900 | 4 008 | 35 820 |
| 2024 | 16 794 | 5 900 | 5 884 | 59 056 |

*Fuente: FAOSTAT (A5). El valor del fosfato utilizado es una estimación constante de la FAO.*

## 5.2 Precios

Los precios internacionales de los fertilizantes se duplicaron en 2021–2022 y luego bajaron. En 2024, la urea costaba 338 dólares la tonelada y el cloruro de potasio 295 dólares. Los precios pagados por los agricultores libaneses, con transporte y márgenes incluidos, son más altos.

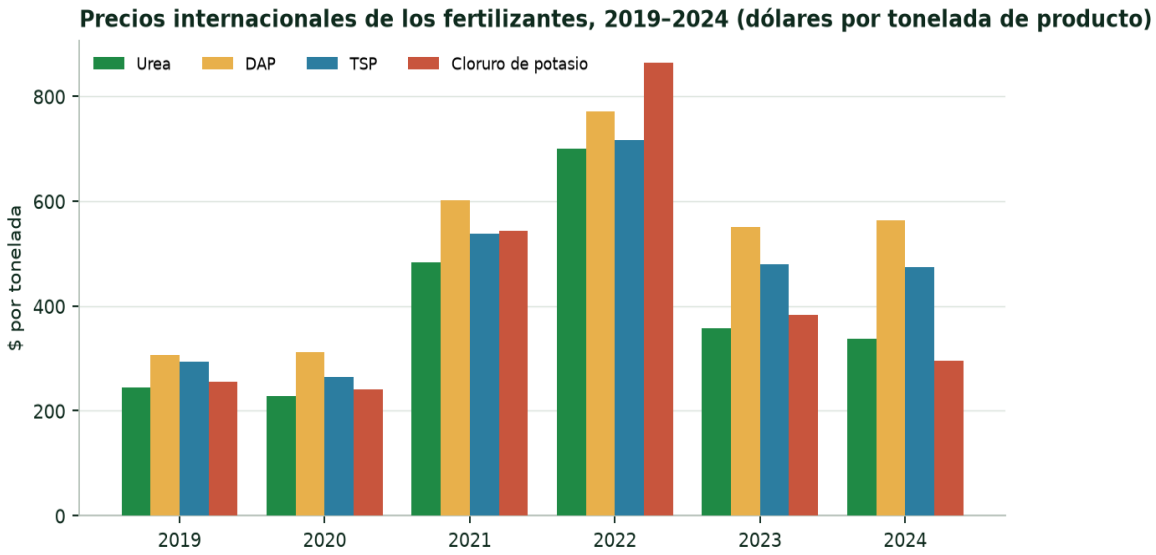



*Figura 10. Precios internacionales de los fertilizantes, 2019–2024 (dólares por tonelada de producto). Fuente: Banco Mundial, Commodity Price Data (A11)*

**Precios internacionales, en dólares por tonelada**

| Año | Urea | DAP | TSP | Cloruro de potasio |
|---|---|---|---|---|
| 2019 | 245 | 306 | 294 | 256 |
| 2020 | 229 | 312 | 265 | 241 |
| 2021 | 483 | 601 | 538 | 543 |
| 2022 | 700 | 772 | 716 | 863 |
| 2023 | 358 | 550 | 480 | 383 |
| 2024 | 338 | 564 | 475 | 295 |

*Fuente: Banco Mundial (A11), medias anuales.*

## 5.3 Gasto indicativo

Convertidos en urea, superfosfato y cloruro de potasio, los nutrientes utilizados representan un gasto de al menos 21,3 millones de dólares en 2024, y de 25,6 millones en 2022, año del pico de precios.

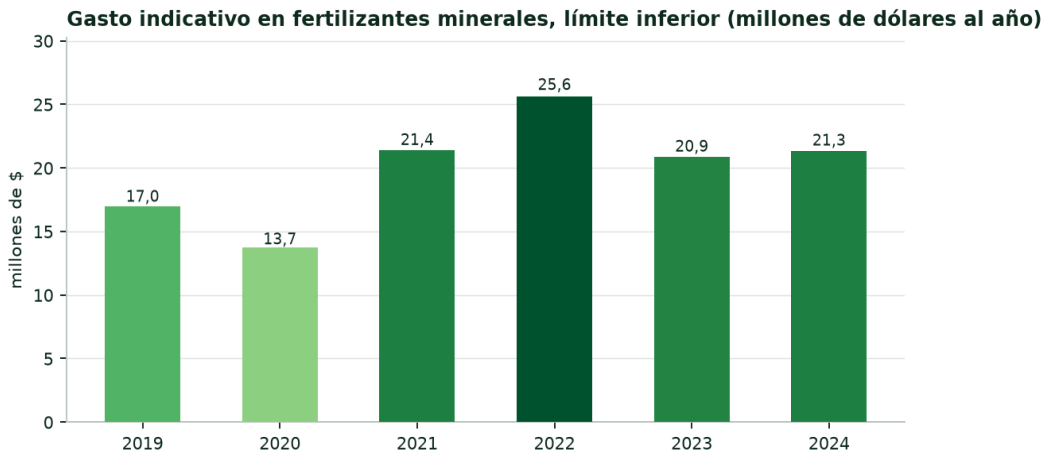



*Figura 11. Gasto indicativo en fertilizantes minerales, límite inferior (millones de dólares al año). Fuente: Cálculo del autor a partir de A5 y A11*

**Límites del cálculo**

- Precios internacionales, sin transporte, aranceles ni márgenes: El gasto real es más elevado.
- No se distinguen los fertilizantes compuestos ni los foliares.
- Las cantidades de FAOSTAT siguen a las importaciones y pueden variar de un año a otro sin cambio en los usos.

# 6. Por gobernación

El censo agrícola de 2010, realizado por el Ministerio de Agricultura con la FAO, es la única fuente que detalla las superficies por gobernación. Distingue siete gobernaciones agrícolas; Beirut no tiene superficie agrícola. La Bekaa y Baalbek-Hermel concentran el 43 % de la superficie agrícola y el 55 % de las superficies de regadío.

**Explotaciones y superficies por gobernación (2010)**

| Gobernación | Explotaciones | SAU (ha) | De regadío (ha) | Parte regada | Invernaderos (ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| Monte Líbano | 31 178 | 20 588 | 9 396 | 45,6 % | 525 |
| Líbano Norte | 27 636 | 24 065 | 9 200 | 38,2 % | 477 |
| Akkar | 28 120 | 35 352 | 15 649 | 44,3 % | 1 574 |
| Bekaa | 12 516 | 41 649 | 29 866 | 71,7 % | 86 |
| Baalbek-Hermel | 21 569 | 57 625 | 31 703 | 55,0 % | 219 |
| Líbano Sur | 22 111 | 25 621 | 12 203 | 47,6 % | 628 |
| Nabatieh | 26 382 | 26 095 | 4 939 | 18,9 % | 293 |
| **Líbano** | **169 512** | **230 995** | **112 956** | **48,9 %** | **3 802** |

*Fuente: Censo agrícola 2010, Ministerio de Agricultura y FAO (A7).*

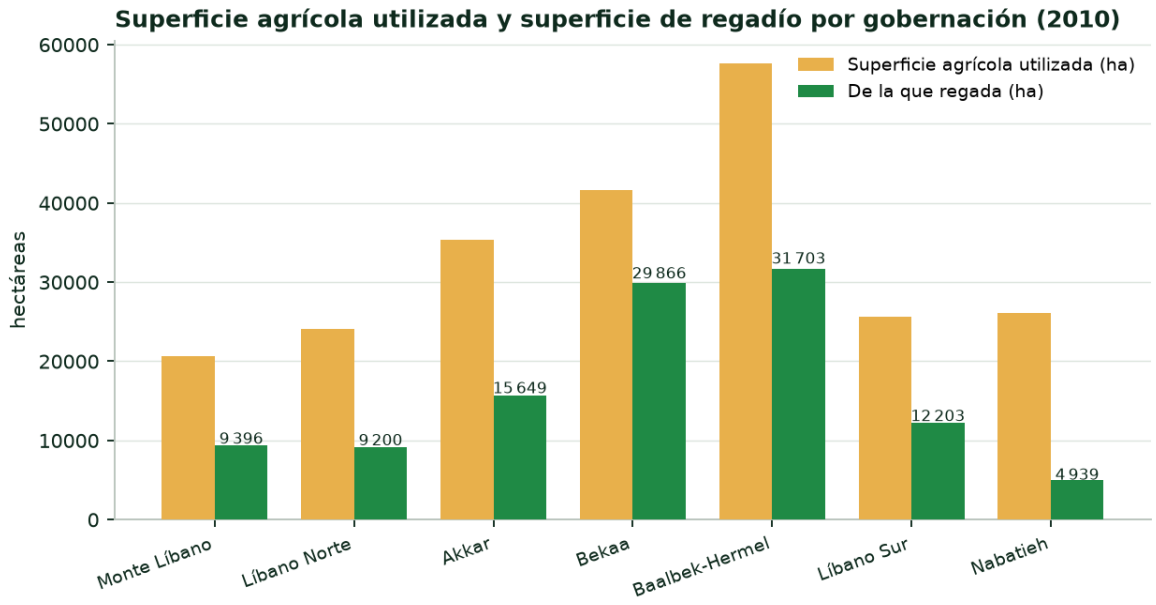



*Figura 12. Superficie agrícola utilizada y superficie de regadío por gobernación (2010, hectáreas). Fuente: Censo agrícola (A7)*

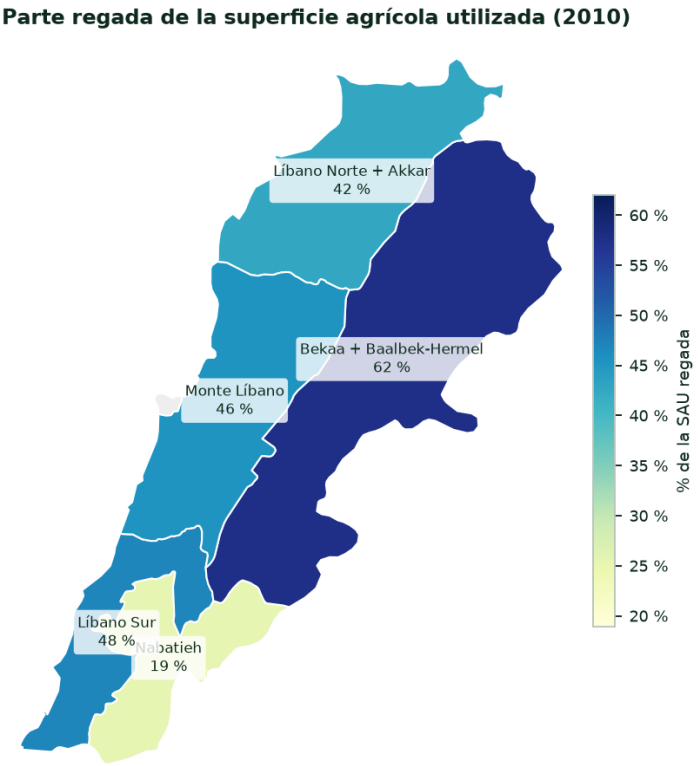



*Figura 13. Parte regada de la superficie agrícola utilizada (2010). Los límites del mapa agrupan Akkar con Líbano Norte y Baalbek-Hermel con la Bekaa. Fuente: Censo agrícola (A7); límites Natural Earth, dominio público (A19)*

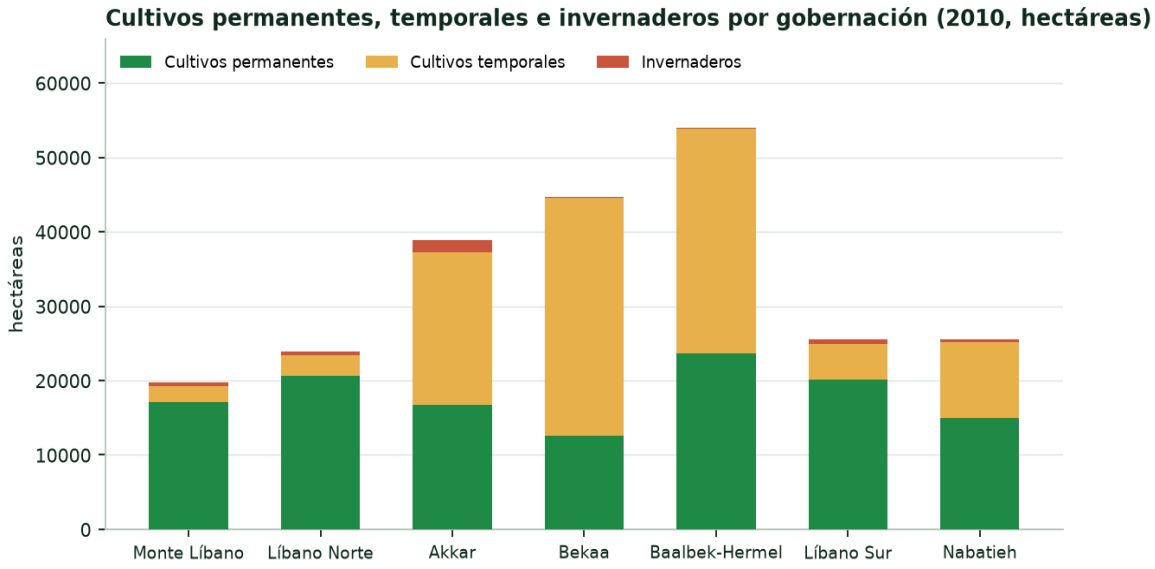



*Figura 14. Cultivos permanentes, temporales e invernaderos por gobernación (2010, hectáreas). Fuente: Censo agrícola (A7)*

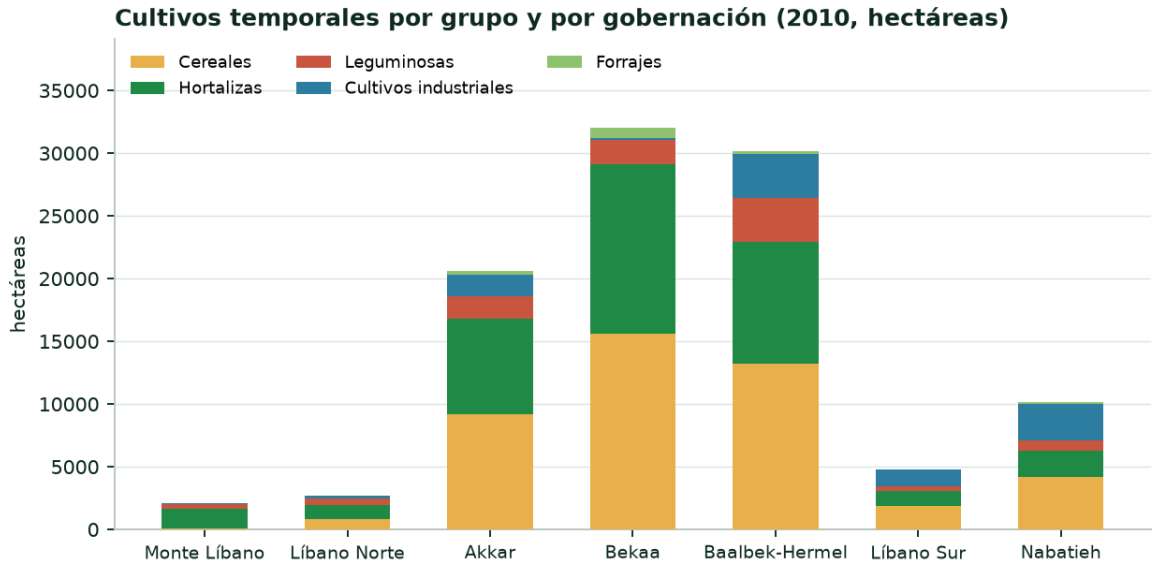



*Figura 15. Cultivos temporales por grupo y por gobernación (2010, hectáreas). Fuente: Censo agrícola (A7)*

### Clima y agua ahorrada por gobernación

| Gobernación | Capital | Radiación (kWh/m²/año) | Lluvia (mm/año) | Agua ahorrada, central (Mm³/año) |
|---|---|---|---|---|
| Monte Líbano | Baabda | 1 827 | 631 | 12,2 |
| Líbano Norte | Trípoli | 1 926 | 703 | 11,9 |
| Akkar | Halba | 1 696 | 481 | 20,3 |
| Bekaa | Zahle | 2 009 | 410 | 38,8 |
| Baalbek-Hermel | Baalbek | 1 982 | 347 | 41,1 |
| Líbano Sur | Sidón | 1 941 | 646 | 15,8 |
| Nabatieh | Nabatieh | 1 928 | 616 | 6,4 |

*Fuente: PVGIS (A9); ERA5-Land (A10); cálculo del autor (anexo B).*

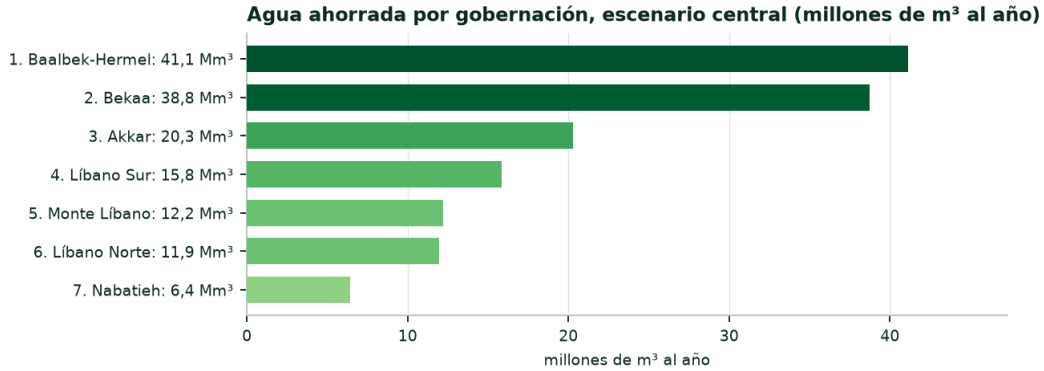



*Figura 16. Agua ahorrada por gobernación, escenario central (millones de m³ al año). Fuente: Cálculo del autor (anexo B)*

### Lectura por gobernación

• **Baalbek-Hermel y Bekaa**: Las mayores superficies de regadío y las lluvias más bajas. Cereales, patatas, hortalizas, viña. Es ahí donde el ahorro de agua pesa más.

• **Akkar**: Llanura costera de regadío, primeras superficies de invernadero del país (1574 ha). Hortalizas y patatas.

• **Líbano Sur y Nabatieh**: Cítricos, plátanos y olivos en la costa; cultivos de secano en el interior. Perímetro de Qasmieh.

• **Monte Líbano y Líbano Norte**: Huertos frutales en terrazas (manzanas, cerezas, frutas de hueso), olivos; explotaciones muy pequeñas.



*Viñedos cerca de Zahle, en la Bekaa central.*

# 7. Los veinte primeros cultivos: Tres clasificaciones

Tres clasificaciones se complementan: La superficie ocupada, la superficie de regadío y el valor de la producción. Un cultivo muy extendido pero de secano, como el olivo o el trigo, pesa menos en el ahorro de agua que un cultivo de regadío más pequeño, como la patata.

## 7.1 Por superficie

**Veinte primeros cultivos por superficie cosechada (2023)**

| Puesto | Cultivo | Superficie (ha) | Producción (t) | Rendimiento (t/ha) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Aceitunas | 64 082 | 121 769 | 1,9 |
| 2 | Trigo | 55 368 | 158 754 | 2,9 |
| 3 | Patatas | 27 647 | 656 375 | 23,7 |
| 4 | Manzanas | 16 647 | 219 770 | 13,2 |
| 5 | Cebada | 12 262 | 27 453 | 2,2 |
| 6 | Uvas | 11 104 | 151 863 | 13,7 |
| 7 | Tabaco en bruto | 8 322 | 10 501 | 1,3 |
| 8 | Aguacates | 6 107 | 119 467 | 19,6 |
| 9 | Otras frutas | 5 772 | 54 652 | 9,5 |
| 10 | Tomates | 4 949 | 209 605 | 42,4 |
| 11 | Almendras | 4 946 | 10 526 | 2,1 |
| 12 | Melocotones y nectarinas | 4 599 | 61 848 | 13,4 |
| 13 | Cerezas | 4 353 | 28 783 | 6,6 |
| 14 | Limones y limas | 4 286 | 71 412 | 16,7 |
| 15 | Naranjas | 3 895 | 69 578 | 17,9 |
| 16 | Otras hortalizas frescas | 3 886 | 10 236 | 2,6 |
| 17 | Albaricoques | 3 360 | 18 219 | 5,4 |
| 18 | Cebollas secas | 2 980 | 111 053 | 37,3 |
| 19 | Pepinos | 2 940 | 130 052 | 44,2 |
| 20 | Berenjenas | 2 848 | 49 618 | 17,4 |

*Fuente: FAOSTAT, producción agrícola 2023 (A2); agregados excluidos.*

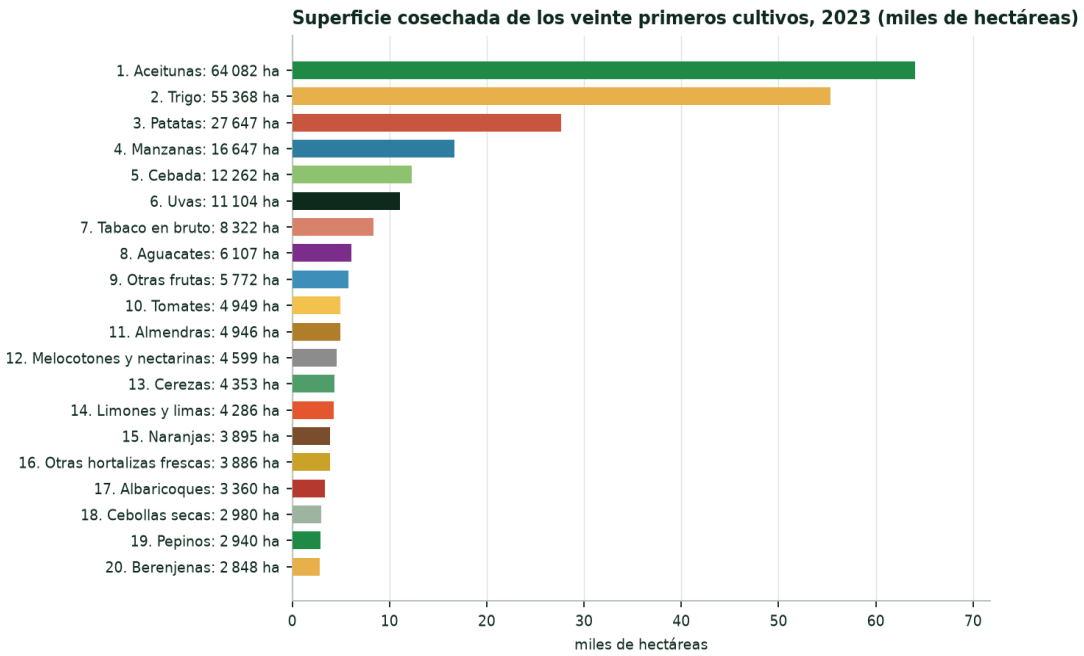



*Figura 17. Superficie cosechada de los veinte primeros cultivos, 2023 (miles de hectáreas). Fuente: FAOSTAT (A2)*

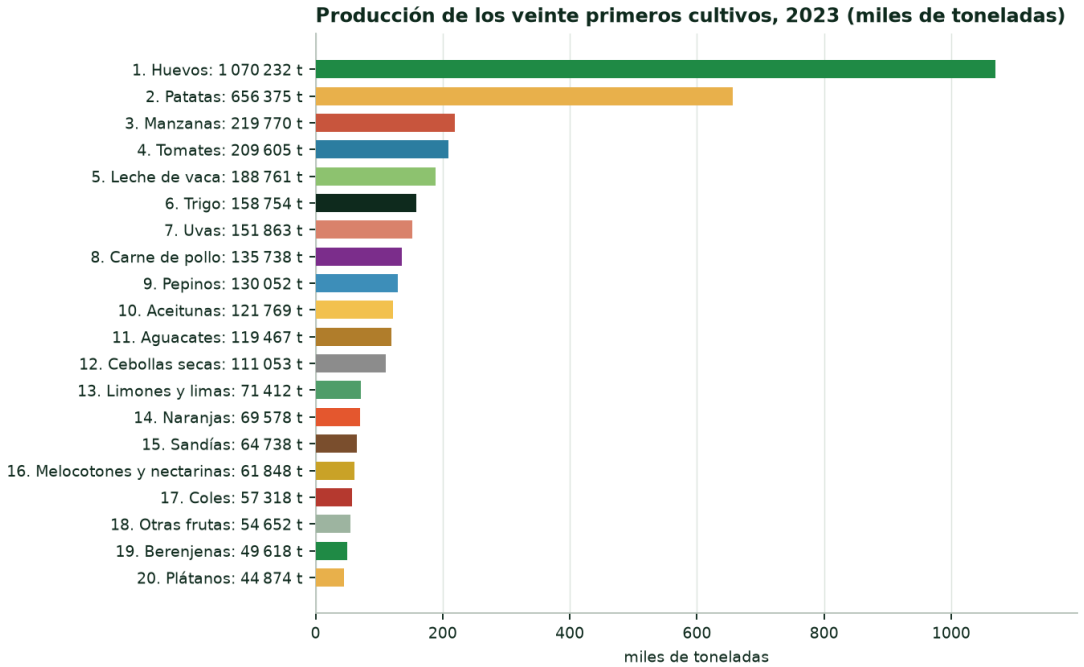



*Figura 18. Producción de los veinte primeros cultivos, 2023 (miles de toneladas). Fuente: FAOSTAT (A2)*

## 7.2 Por superficie de regadío

La distribución de los cultivos de regadío solo se publica en detalle para 2003. Los cereales (sobre todo el trigo) ocupan el 24 % de la superficie cosechada bajo riego, las patatas el 18 %, los cítricos el 16 % y las hortalizas el 14 %. Esta distribución sirve de clave para los cálculos de la sección 8.

**Superficies cosechadas bajo riego por cultivo (2003)**

| Puesto | Cultivo | Superficie de regadío (ha) | Parte del total |
|---|---|---|---|
| 1 | Patatas | 19 166 | 18,2 % |
| 2 | Trigo | 16 940 | 16,1 % |

| Puesto | Cultivo | Superficie de regadío (ha) | Parte del total |
|---|---|---|---|
| 3 | Cítricos | 16 426 | 15,6 % |
| 4 | Hortalizas | 14 341 | 13,6 % |
| 5 | Tabaco | 8 983 | 8,5 % |
| 6 | Cebada | 5 140 | 4,9 % |
| 7 | Otros cultivos perennes | 4 900 | 4,7 % |
| 8 | Leguminosas | 4 310 | 4,1 % |
| 9 | Otras raíces y tubérculos | 4 156 | 3,9 % |
| 10 | Maíz | 3 490 | 3,3 % |
| 11 | Otros cultivos anuales | 3 400 | 3,2 % |
| 12 | Plátanos | 2 754 | 2,6 % |
| 13 | Cacahuete | 718 | 0,7 % |
| 14 | Flores | 508 | 0,5 % |
| 15 | Otros cereales | 61 | 0,1 % |

*Fuente: FAO AQUASTAT, a partir del Ministerio de Agricultura y la FAO (A8).*

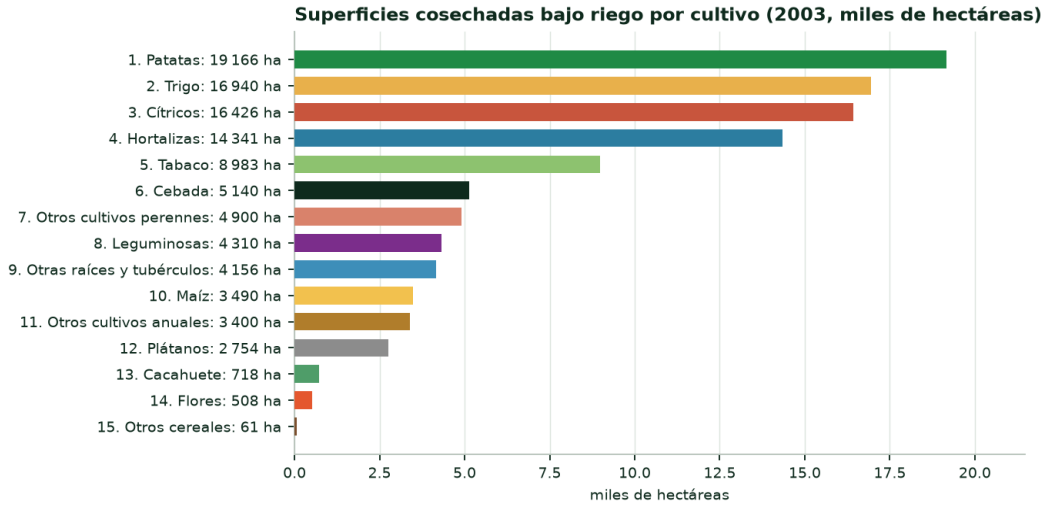



*Figura 19. Superficies cosechadas bajo riego por cultivo (2003, miles de hectáreas). Fuente: FAO AQUASTAT (A8)*



*Tomates del país cultivados en Bteghrine (Metn).*

## 7.3 Por valor de producción

En valor, la patata ocupa el primer lugar, por delante de la uva, la aceituna, el aguacate, la manzana y el tomate. Los veinte primeros cultivos representan el 87 % del valor total de los cultivos, es decir, 1360 millones de dólares internacionales en 2023. El dossier utiliza los precios constantes de 2014–2016: Desde la crisis de la libra, los valores en dólares corrientes ya no son comparables.

**Valor de producción por cultivo (2023, precios constantes 2014–2016)**

| Puesto | Cultivo | Valor (M$ internacionales) | Parte de los cultivos |
|---|---|---|---|
| 1 | Patatas | 164,3 | 12,1 % |
| 2 | Uvas | 130,1 | 9,6 % |
| 3 | Aceitunas | 129,9 | 9,6 % |
| 4 | Aguacates | 109,1 | 8,0 % |
| 5 | Manzanas | 103,7 | 7,6 % |
| 6 | Tomates | 99,8 | 7,4 % |
| 7 | Almendras | 53,2 | 3,9 % |
| 8 | Cerezas | 50,7 | 3,7 % |
| 9 | Pepinos | 48,7 | 3,6 % |
| 10 | Cebollas secas | 46,2 | 3,4 % |
| 11 | Limones y limas | 41,3 | 3,0 % |
| 12 | Melocotones y nectarinas | 37,7 | 2,8 % |
| 13 | Trigo | 37,6 | 2,8 % |
| 14 | Tabaco en bruto | 23,5 | 1,7 % |
| 15 | Otras frutas | 23,4 | 1,7 % |
| 16 | Naranjas | 22,7 | 1,7 % |
| 17 | Plátanos | 16,0 | 1,2 % |
| 18 | Peras | 15,5 | 1,1 % |
| 19 | Sandías | 15,0 | 1,1 % |
| 20 | Albaricoques | 14,9 | 1,1 % |

*Fuente: FAOSTAT, valor de la producción (A3).*

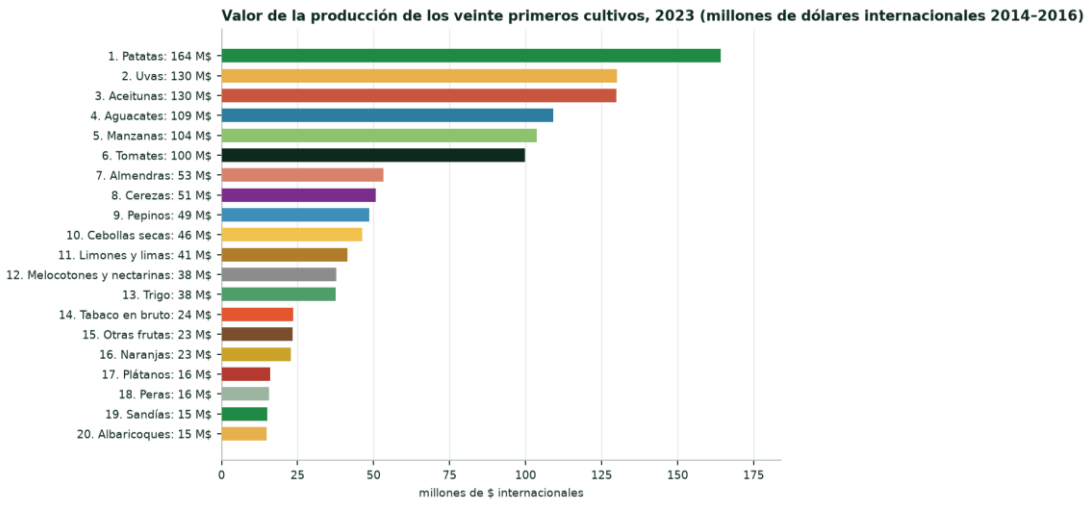



*Figura 20. Valor de la producción de los veinte primeros cultivos, 2023 (millones de dólares internacionales). Fuente: FAOSTAT (A3)*

# 8. Extrapolación por cultivo y ahorro de agua

## 8.1 Método

**El método en resumen**

• **Agua de riego**: 882 millones de m³ al año (NWSS 2020), repartidos entre los cultivos según su parte de la superficie de regadío (AQUASTAT 2003).

• **Ahorro de agua**: Para cada grupo de cultivos, una cuarta parte (prudente), la mitad (central) o la totalidad (alto) del ahorro medido en el ensayo más cercano. Sin ensayo, 5 %, 10 % o 20 %.

• **Aumento de rendimiento**: Misma regla, aplicada a los rendimientos medios de FAOSTAT 2023 y valorada a precios constantes de 2014–2016.

• **Valor del agua**: 0,10, 0,25 o 0,50 dólares por m³ (sección 4.3).

• **Lo que el cálculo no incluye**: Ningún precio de producto, ningún coste de aplicación.

## 8.2 Ensayos utilizados como análogos

**Ensayos citados y su uso en el cálculo**

| Ensayo | Ahorro de agua publicado | Aumento de rendimiento publicado | Uso en el dossier | Nivel |
|---|---|---|---|---|
| Maíz, Turquía (TIGEM, 2025) | −39 % | +17,1 % | Maíz | C |
| Patata, Sudáfrica (2025–2026) | −52 % | +31,4 % | Patatas y tubérculos | C |
| Sandía, México (2023) | −60,5 % | +30 % | Hortalizas | C |
| Soja, China (Shandong) | No medido | +11,2 a 11,4 % | Rendimiento de cereales y leguminosas | B |
| Palmera datilera, Emiratos (ICBA, 2020–2021) | −82 % | +20 % | No utilizado (no hay palmerales en el Líbano) | B |

*Fuente: Ensayos publicados en el sitio web de Green Solutions (A20 a A24).*



*Ensayos de trigo en invernadero en la estación de investigación de Terbol (ICARDA), en la Bekaa.*

## 8.3 Parámetros por grupo de cultivos

**Ahorro de agua y aumento de rendimiento adoptados, por escenario (prudente / central / alto)**

| Grupo | Análogo | Agua | Rendimiento |
|---|---|---|---|
| Cereales (trigo, cebada) | Agua: Hipótesis genérica; rendimiento: Soja, China | 5,0 % / 10,0 % / 20,0 % | 2,8 % / 5,7 % / 11,3 % |
| Maíz | Maíz, Turquía (TIGEM, 2025) | 9,8 % / 19,5 % / 39,0 % | 4,3 % / 8,6 % / 17,1 % |
| Patatas y otros tubérculos | Patata, Sudáfrica (2025-2026) | 13,0 % / 26,0 % / 52,0 % | 7,8 % / 15,7 % / 31,4 % |
| Hortalizas | Sandía, México (2023) | 15,1 % / 30,2 % / 60,5 % | 7,5 % / 15,0 % / 30,0 % |
| Leguminosas | Agua: Hipótesis genérica; rendimiento: Soja, China | 5,0 % / 10,0 % / 20,0 % | 2,8 % / 5,7 % / 11,3 % |
| Tabaco | Hipótesis genérica, ningún ensayo | 5,0 % / 10,0 % / 20,0 % | — |
| Otros cultivos anuales (cacahuete, flores…) | Hipótesis genérica, ningún ensayo | 5,0 % / 10,0 % / 20,0 % | — |
| Cítricos | Hipótesis genérica, ningún ensayo | 5,0 % / 10,0 % / 20,0 % | — |
| Plátanos | Hipótesis genérica, ningún ensayo | 5,0 % / 10,0 % / 20,0 % | — |
| Otros cultivos perennes (manzanos, frutas de hueso…) | Hipótesis genérica, ningún ensayo | 5,0 % / 10,0 % / 20,0 % | — |

*Fuente: Cálculo del autor (anexo B).*

## 8.4 Resultados nacionales

**147 Mm³**
De agua ahorrados al año en el escenario central (17 % del agua de riego).

**73 a 293**
Millones de m³ al año, del escenario prudente al escenario alto.

**165 000 t**
De producción adicional en el escenario central (patatas, hortalizas, cereales).

**Ahorro de agua y valor al año, según el escenario y el valor del agua**

| Escenario | Agua ahorrada (Mm³/año) | Parte del riego | Agua a 0,10 $ (M$) | Agua a 0,25 $ (M$) | Agua a 0,50 $ (M$) | Rendimiento (M$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prudente | 73 | 8,3 % | 7,3 | 18,3 | 36,6 | 25,4 |
| Central | 147 | 16,6 % | 14,7 | 36,6 | 73,3 | 50,9 |
| Alto | 293 | 33,2 % | 29,3 | 73,3 | 146,6 | 101,8 |

*Fuente: Cálculo del autor (anexo B).*

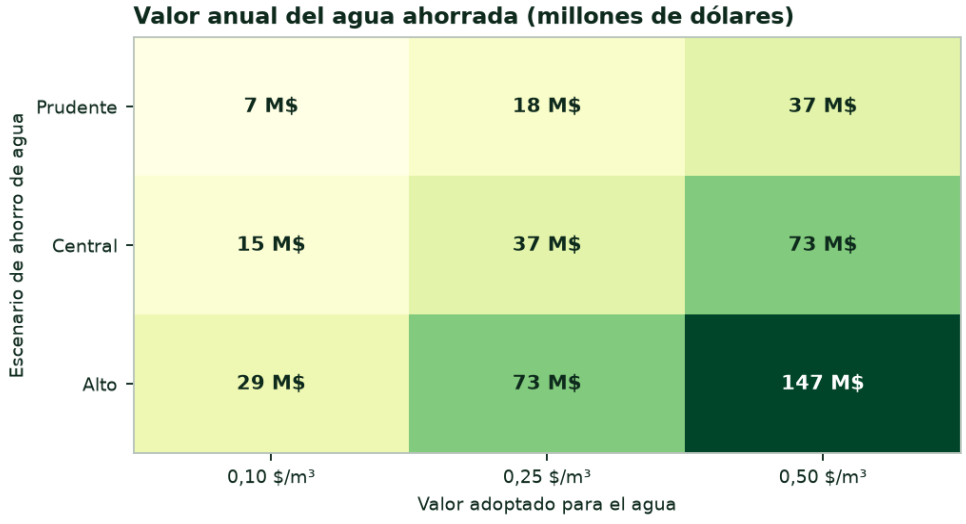



*Figura 21. Valor anual del agua ahorrada (millones de dólares), según el escenario y el valor del agua. Fuente: Cálculo del autor*

En el escenario central, el valor total alcanza unos 88 millones de dólares al año: 37 millones por el agua a 0,25 $/m³ y 51 millones por el aumento de rendimiento.

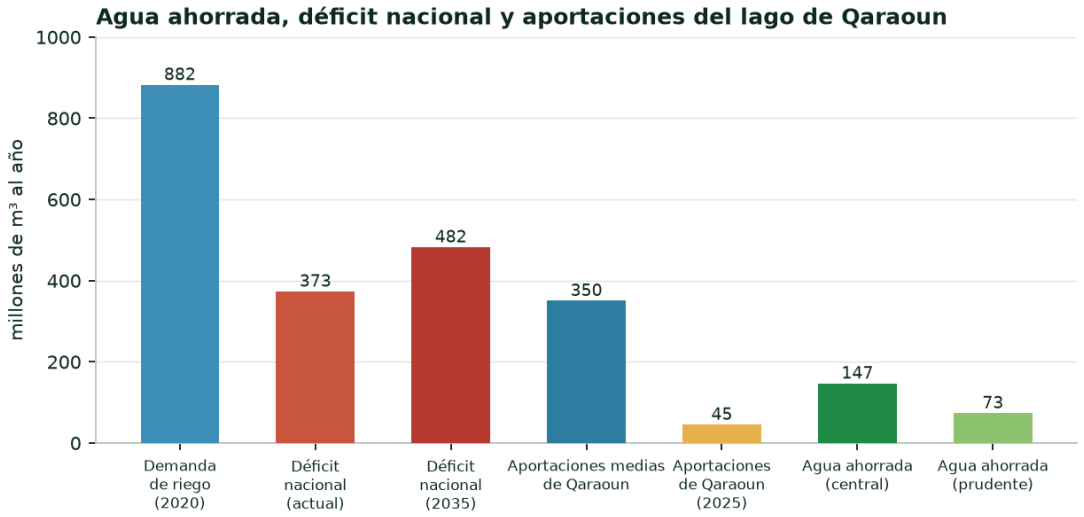



*Figura 22. Agua ahorrada comparada con el déficit nacional y con las aportaciones del lago de Qaraoun (millones de m³ al año). Fuente: Banco Mundial (A13); Oficina Nacional del Litani (A16); cálculo del autor*

## 8.5 Agua ahorrada por cultivo (escenario central)

### Agua ahorrada por grupo de cultivos (escenario central)

| Grupo | Parte de la superficie de regadío | Agua de riego (Mm³/año) | Agua ahorrada (Mm³/año) | Aumento de rendimiento (t) |
|---|---|---|---|---|
| Patatas y otros tubérculos | 22,1 % | 195 | 50,8 | 86 930 |
| Hortalizas | 13,6 % | 120 | 36,3 | 72 807 |
| Cereales (trigo, cebada) | 21,0 % | 185 | 18,5 | 3 587 |
| Cítricos | 15,6 % | 138 | 13,8 | — |
| Tabaco | 8,5 % | 75 | 7,5 | — |
| Maíz | 3,3 % | 29 | 5,7 | 895 |
| Otros cultivos perennes (manzanos, frutas de hueso…) | 4,7 % | 41 | 4,1 | — |
| Otros cultivos anuales (cacahuete, flores…) | 4,4 % | 39 | 3,9 | — |
| Leguminosas | 4,1 % | 36 | 3,6 | 454 |
| Plátanos | 2,6 % | 23 | 2,3 | — |

*Fuente: Cálculo del autor (anexo B).*




*Figura 23. Agua ahorrada por grupo de cultivos, escenario central (millones de m³ al año). Fuente: Cálculo del autor*

## 8.6 Lectura de los resultados

**Lo esencial**

• El ahorro de agua central (147 Mm³ al año) equivale al 39 % del déficit nacional estimado por el Banco Mundial y al 42 % de las aportaciones medias anuales del lago de Qaraoun.

• Las patatas y las hortalizas dan lo esencial del resultado: Son los cultivos de regadío para los que existen ensayos

publicados.

• Los cítricos, los plátanos y los huertos frutales se basan en una hipótesis genérica: Un ensayo local en estos cultivos cambiaría mucho el resultado.

• Los cereales de regadío de la Bekaa ocupan una gran superficie: Una ganancia modesta pesa mucho.

# 9. Beneficios potenciales de nuestros productos

El cuadro relaciona cada beneficio esperado con lo publicado, su fuente y su límite. No contiene ninguna promesa de rendimiento.

**Beneficios, pruebas y límites**

| Beneficio | Lo publicado | Fuente (nivel) | Límite |
|---|---|---|---|
| Menos agua de riego | −39 % (maíz), −52 % (patata), −60,5 % (sandía), −82 % (palmera datilera) | Ensayos de Green Solutions e ICBA (A20 a A24, B a C) | Ensayos fuera del Líbano, a menudo en una sola parcela |
| Rendimiento mantenido o mayor | +17,1 % (maíz), +31,4 % (patata), +30 % (sandía), +11 % (soja) | Mismos ensayos (B a C) | Sin repetición estadística en la mayoría |
| Resistencia a la sequía | Plantas sin estrés hídrico visible con riegos más espaciados (palmera datilera) | ICBA (A20, B) | Suelo arenoso; por comprobar en suelo calcáreo libanés |
| Menos pérdidas de fertilizante | Nutrientes más elevados en la zona de las raíces (palmera datilera) | ICBA (A20, B) | No cuantificado en fertilizante ahorrado |
| Fertilización ecológica | ECOFERT® certificado por SOHISCERT y EU Bio | Certificado (A25, A) | Efecto agronómico propio no aislado |

*Fuente: Véase la columna «Fuente».*

**Lo que este dossier no tiene en cuenta**

• Las cifras del algodón en Turquía (+93 % de rendimiento): Demostración bajo estrés extremo, no representativa.

• Los efectos atribuidos a Water Vital® y NAPEMA®: Ninguna fuente independiente en los documentos consultados.

• Cualquier precio de producto o de aplicación.

# 10. Comercio exterior: Exportaciones e importaciones

## 10.1 Visión de conjunto, 2024

**Comercio agrícola del Líbano**

| Indicador | 2023 | 2024 | Variación |
|---|---|---|---|
| Exportaciones agrícolas (M$) | 444 | 476 | 7,2 % |
| Importaciones agrícolas (M$) | 2 593 | 2 736 | 5,5 % |
| Saldo agrícola (M$) | -2 149 | -2 260 | — |
| Parte de las exportaciones de mercancías | — | 12,6 % | — |
| Parte de las importaciones de mercancías | — | 15,8 % | — |

*Fuente: FAOSTAT, comercio de productos agrícolas (A6); subtotales excluidos.*

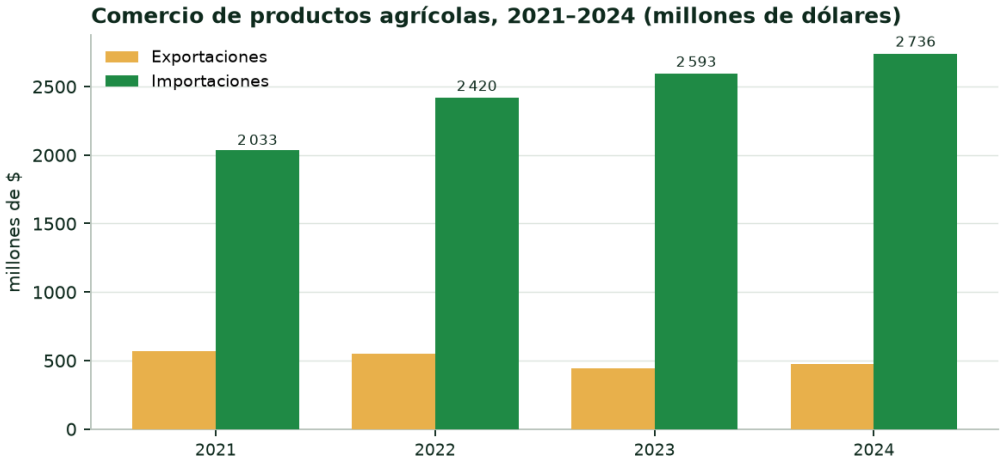



*Figura 24. Comercio de productos agrícolas, 2021–2024 (millones de dólares). Fuente: FAOSTAT (A6); subtotales excluidos*

El Líbano importa unas 5,7 veces más productos agrícolas de los que exporta. Las importaciones son sobre todo cereales, aceites, azúcar, ganado y productos lácteos; las exportaciones, aceite de oliva, uva, patata, plátano, manzana, aguacate, vino y tabaco.

## 10.2 Exportaciones

**Exportaciones de productos sensibles al agua, 2024**

| Producto | Valor 2024 (M$) | Volumen 2024 (t) | Valor 2023 (M$) |
|---|---|---|---|
| Aceite de oliva | 69,1 | 6 880 | 36,5 |
| Uvas | 28,5 | 29 137 | 22,0 |
| Patatas | 15,2 | 36 011 | 11,7 |
| Plátanos | 13,1 | 20 005 | 21,5 |
| Manzanas | 11,5 | 27 144 | 22,3 |
| Aguacates | 6,4 | 6 559 | 4,5 |
| Tabaco en bruto | 12,1 | 2 870 | 6,9 |
| Vino | 20,8 | 2 192 | 22,7 |

*Fuente: FAOSTAT (A6).*

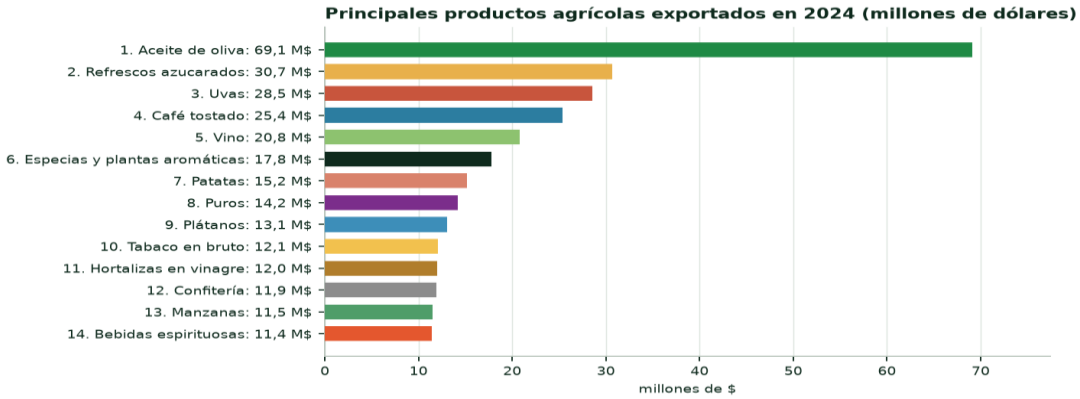



*Figura 25. Principales productos agrícolas exportados en 2024 (millones de dólares). Fuente: FAOSTAT (A6)*

## 10.3 Importaciones

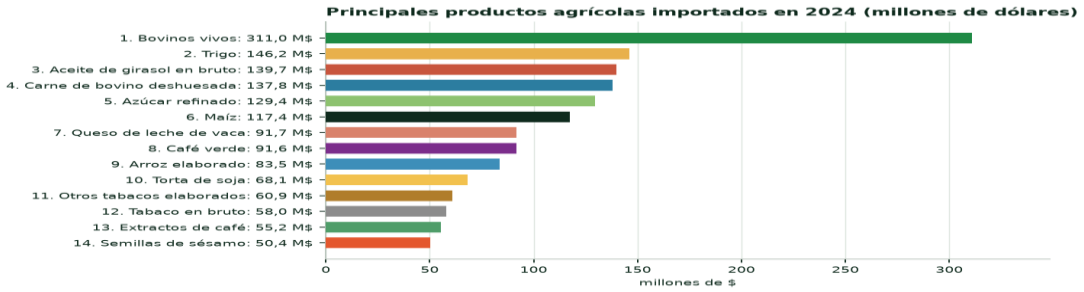



*Figura 26. Principales productos agrícolas importados en 2024 (millones de dólares). Fuente: FAOSTAT (A6)*

**Importaciones de cereales y productos básicos, 2024**

| Producto | Volumen 2023 (t) | Volumen 2024 (t) | Valor 2024 (M$) |
|---|---|---|---|
| Trigo | 460 009 | 496 117 | 146,2 |
| Maíz | 391 704 | 453 145 | 117,4 |
| Arroz elaborado | 58 219 | 79 734 | 83,5 |
| Cebada | 37 792 | 50 857 | 12,6 |
| Patatas | 59 006 | 83 195 | 44,6 |
| Torta de soja | 140 368 | 134 480 | 68,1 |
| Aceite de girasol en bruto | 108 361 | 120 059 | 139,7 |
| Azúcar refinado | 132 224 | 172 376 | 129,4 |

*Fuente: FAOSTAT (A6).*

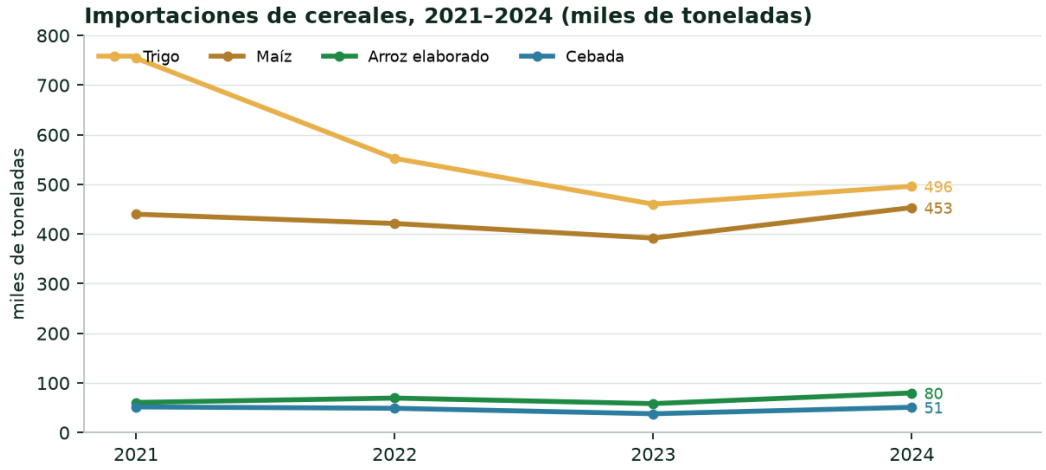



*Figura 27. Importaciones de cereales, 2021–2024 (miles de toneladas). Fuente: FAOSTAT (A6)*

El trigo y el maíz dominan las importaciones de cereales: 496 y 453 miles de toneladas en 2024. El maíz importado alimenta sobre todo a la ganadería y a la avicultura.

## 10.4 Agua e importaciones

El trigo importado (496 miles de toneladas en 2024) representa unas 3,1 veces la producción nacional de 2023 (159 miles de toneladas). En el maíz, la diferencia es aún mayor. El país exporta 36 miles de toneladas de patatas e importa 83: La producción de regadío de la Bekaa y de Akkar no cubre todo el año.

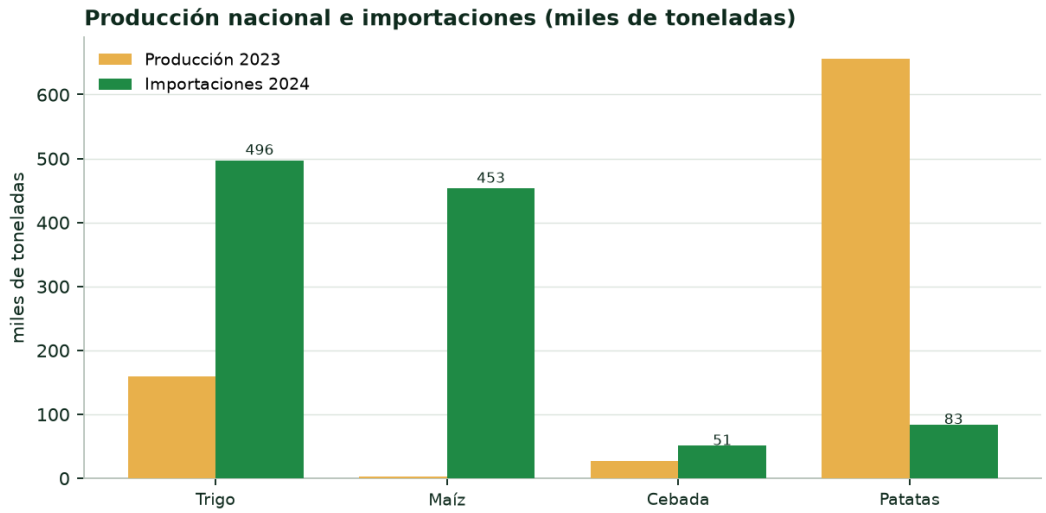



*Figura 28. Producción nacional (2023) e importaciones (2024), en miles de toneladas. Fuente: FAOSTAT (A2, A6)*

### 10.5 Sequía y campaña 2025

La sequía de 2025 reduce la producción de regadío de patatas, hortalizas y frutas, y aumenta las necesidades de importación. Cada metro cúbico conservado en el suelo de las parcelas de regadío reduce esta dependencia. Las cifras definitivas de la campaña 2025 no estaban publicadas en las fuentes consultadas.

# 11. Límites y puntos por completar

**Lo que queda por completar**

• **Volúmenes de riego medidos**: El dossier utiliza una demanda estimada (NWSS 2020), no volúmenes medidos por perímetro.

• **Cultivos de regadío**: La distribución detallada data de 2003; el censo de 2010 no la da por cultivo.

• **Lluvia**: Normales oficiales no obtenidas; los valores por capital proceden de un modelo de reanálisis.

• **Precio del agua**: Ninguna tarifa reciente de riego por m³; se utilizan tres valores de referencia.

• **Valor de producción**: Precios constantes de 2014–2016, a falta de precios corrientes fiables desde la crisis de la libra.

• **Fertilizantes**: Cantidades de FAOSTAT muy variables de un año a otro; precios internacionales y no precios pagados en el Líbano.

• **Ensayos**: Todavía no se ha realizado ningún ensayo de nuestros productos en el Líbano; todos los resultados son escenarios.

• **Estadísticas posteriores a 2019**: La crisis económica y las hostilidades de 2024 perturbaron la recogida de datos; varias series se interrumpen o son estimadas.

# Anexo A. Fuentes y niveles de confianza

**Lista de fuentes**

| Ref. | Fuente | Editor o autor | Edición | Nivel | Enlace o referencia |
|---|---|---|---|---|---|
| A1 | Indicadores del desarrollo mundial (WDI) | Banco Mundial | 2022–2025 | A | api.worldbank.org |
| A2 | Producción agrícola (QCL) | FAO, FAOSTAT | 2023 | A | fao.org/faostat |
| A3 | Valor de la producción agrícola (QV) | FAO, FAOSTAT | 2023 | A | fao.org/faostat |
| A4 | Uso de la tierra (RL) | FAO, FAOSTAT | 2023 | A | fao.org/faostat |

| Ref. | Fuente | Editor o autor | Edición | Nivel | Enlace o referencia |
|---|---|---|---|---|---|
| A5 | Fertilizantes por nutriente (RFN) | FAO, FAOSTAT | 2010–2024 | A | fao.org/faostat |
| A6 | Comercio de productos agrícolas (TCL) | FAO, FAOSTAT | 2023–2024 | A | fao.org/faostat |
| A7 | Censo agrícola 2010, resultados principales | Ministerio de Agricultura y FAO | 2010 | A | data.unhcr.org, documento 44733 |
| A8 | Irrigation in the Middle East region in figures, capítulo Líbano | FAO, AQUASTAT | 2008 | A | fao.org/aquastat |
| A9 | PVGIS 5.2, radiación mensual | Comisión Europea, JRC | 2005–2020 | A | re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools |
| A10 | Reanálisis ERA5-Land, lluvia diaria | Centro Europeo (ECMWF), vía Open-Meteo | 1991–2020 | B | open-meteo.com |
| A11 | Commodity Price Data (Pink Sheet) | Banco Mundial | 2019–2024 | A | worldbank.org/commodities |
| A12 | Estrategia nacional del sector del agua, actualización 2020 | Ministerio de Energía y Agua; síntesis Fanack | 2020 | B | water.fanack.com |
| A13 | Documento de proyecto P125184 (presa de Bisri) | Banco Mundial | 2014–2020 | B | worldbank.org/projects |
| A14 | Segunda comunicación nacional a la CMNUCC | Ministerio de Medio Ambiente | 2011 | B | climatechange.moe.gov.lb |
| A15 | Ficha país Líbano (citando la 3.ª comunicación) | Centro del Clima de la Cruz Roja | 2024 | B | climatecentre.org |
| A16 | Aportaciones al lago de Qaraoun | Oficina Nacional del Litani, citada por L'Orient-Le Jour y This is Beirut | 2025 | C | lorientlejour.com |
| A17 | Sequía y agricultura en 2025 | Arab News | 2025 | C | arabnews.com |
| A18 | Estimación de la cosecha de manzanas | Ministerio de Agricultura y FAO, citados por la prensa | 2025 | C | Prensa |
| A19 | Límites administrativos | Natural Earth (dominio público) | Versión 5 | A | naturalearthdata.com |
| A20 | Palmeras datileras, Dubái | ICBA | 2020–2021 | B | Sitio web de Green Solutions, ensayos |
| A21 | Sandías, Hermosillo (México) | Green Solutions | 2023 | C | Sitio web de Green Solutions, ensayos |
| A22 | Maíz, Konya (Turquía) | Green Solutions, D.I.S. y TIGEM | 2025 | C | Sitio web de Green Solutions, ensayos |
| A23 | Patatas, Bloemfontein (Sudáfrica) | Afrinest Farm Group | 2025–2026 | C | Sitio web de Green Solutions, ensayos |
| A24 | Soja, Shandong (China) | Instituto de Suelos y Fertilizantes de Shandong | Sin fecha | B | Sitio web de Green Solutions, ensayos |
| A25 | Certificado ECOFERT® | SOHISCERT | Vigente | A | Sitio web de Green Solutions |
| A26 | Rendimientos, dosis y usos declarados | Green Solutions | 2026 | C | Sitio web de Green Solutions |
| A27 | Cálculos de este dossier | Autor del dossier | — | — | Anexo B |

# Anexo B. Método de cálculo

**Radiación.** Suma de los valores mensuales de radiación horizontal de PVGIS (192 valores), dividida por el número de años (16). Capital de cada gobernación.

**Lluvia.** Suma de las lluvias diarias ERA5-Land de 1991 a 2020 en la capital, dividida por 30.

**Agua por hectárea regada.** Demanda de riego 2020 (882 millones de m³) ÷ superficie de regadío 2010 (112 956 ha) = 7808 m³/ha.

**Reparto del agua entre cultivos.** Parte de cada cultivo en la superficie cosechada bajo riego de 2003 (105 293 ha) × volumen de riego. El cálculo supone la misma cantidad de agua por hectárea para todos los cultivos.

**Agua ahorrada.** Agua de riego del grupo × ahorro de agua del escenario.

**Aumento de rendimiento.** Superficie de regadío del grupo × rendimiento medio FAOSTAT 2023 (t/ha) × aumento de rendimiento del escenario.

**Valor creado.** Agua ahorrada × valor del agua (0,10; 0,25 o 0,50 $/m³) + aumento de rendimiento × precio implícito (valor FAOSTAT 2023 a precios constantes 2014–2016 ÷ producción).

**Escenarios.** Prudente: 25 % del efecto del ensayo. Central: 50 %. Alto: Efecto publicado. Cultivos sin ensayo: 5 %, 10 % y 20 % de ahorro de agua, sin aumento de rendimiento.

**Por gobernación.** Resultado nacional × parte de la gobernación en la superficie de regadío de 2010.

**Gasto en fertilizantes.** Nitrógeno ÷ 0,46 × precio de la urea + fosfato ÷ 0,46 × precio del TSP + potasa ÷ 0,60 × precio del cloruro de potasio, a los precios internacionales del Banco Mundial. Es un límite inferior.

**Límites generales.** Medias nacionales; un solo coeficiente por grupo de cultivos; distribución de los cultivos de regadío de 2003; ningún coste de producto se incluye en los cálculos del dossier.



**Green Solutions**

contact@green-solutions-group.com · green-solutions-group.com