

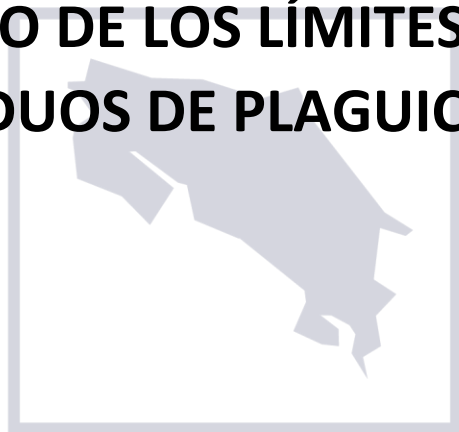


**MINISTERIO DE
AGRICULTURA
Y GANADERÍA**

**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

**SERVICIO FITOSANITARIO
DEL ESTADO**

INFORME DEL AÑO 2024 SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN VEGETALES FRESCOS PARA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS



ELABORADO POR: Unidad de Buenas Prácticas Agrícolas

APROBADO POR: Jefatura del Departamento de Agroquímicos,
Control Biológico y Equipos de Aplicación

Junio, 2025



1. OBJETIVO Y DISEÑO DEL PLAN ANUAL DE MONITOREO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

El objetivo del presente informe presentar el cumplimiento de los **Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas** (LMR)¹ en los muestreos realizados en el año 2024, además de permitir diagnosticar la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en los cultivos muestreados.

Los planes de monitoreo tienen diversos propósitos, los cuales no solamente se centran en identificar el estado de inocuidad de los vegetales frescos no procesados o mínimamente procesados (frutas, verduras y granos), sino que además con estos planes se pueden formar estrategias que reduzcan el riesgo de incumplimiento de los LMR, asimismo alertar a los productores y/o exportadores de posibles incumplimientos que puedan llegar a tener. Un asunto de mucha relevancia a considerar y de gran importancia, es generar información técnico-científica que sirva de sustento en los procesos de evaluación de riesgo, toma de decisión en la gestión del riesgo, planificación de cursos de BPA, establecimiento de metas y priorización de acciones para asegurar la inocuidad de los alimentos que consume la población costarricense.

El Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) lleva a cabo el plan de monitoreo de residuos cada año en todas las regiones de desarrollo del país, y en los diferentes puertos de entrada de los productos agrícolas con intención de importación, ya sea puertos, aeropuertos y fronteras terrestres, estas muestras son llevadas al Laboratorio de Análisis de Residuos de Agroquímicos (LRE) del SFE.

1.1. Plan anual de monitoreo basado en riesgo

El SFE por medio de la Unidad de Buenas Prácticas Agrícolas (UBPA) realiza la coordinación del muestreo y el respectivo análisis e interpretación de la información, tomando como referencia los Límites Máximos de Residuos (LMR) y que estas detecciones se encuentren acordes a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 35301 MAG-MEIC-S y en la Ley N° 7664 de Protección Fitosanitaria.

El plan anual de monitoreo de residuos tiene un **enfoque basado en riesgo**, el cual considera las siguientes etapas:



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 3 de
25

- A. Priorización de peligro anual en inocuidad química, donde se consideran datos toxicológicos de los residuos detectados.
- B. Incumplimientos a los LMR en al menos cinco años anteriores al monitoreo.
- C. Preferencias y formas habituales de consumo en Costa Rica de vegetales.
- D. Producción nacional (hectáreas de cultivo en el país).
- E. Capacidad y disponibilidad presupuestaria institucional para el muestreo.



¹ Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR): Es la concentración máxima de residuos de plaguicidas expresada en miligramo kilogramo (mg/kg), cuyo uso se permite legalmente, en la superficie o la parte interna de los productos de alimentación para consumo humano y de animales. Los LMR tienen por objetivo lograr que los alimentos derivados de productos básicos ajustados a los respectivos LMR sean toxicológicamente aceptables. Para más información visite nuestra sección del CODEX Alimentarius aquí: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Codex_Alimentarius_y_el_SFE/Codex_Alimentarius_y_el_SFE.aspx. Y para consultar los LMR adoptados por Costa Rica aquí: <https://app.sfe.go.cr/SFEInsumos.aspx/Seguridad/Home.aspx>

El muestreo es coordinado por la UBPA, y lo realizan entre diferentes Departamentos y Unidades, a saber:

- A. Departamento de Operaciones Regionales: Región Occidental, Región Oriental, Región Central Sur, Región Huetar Caribe, Región Huetar Norte, Región Pacífico Central, Región Brunca y Región Chorotega.
- B. Departamento Cuarentena Vegetal: se encarga de la toma de muestras de los vegetales con intención de importación en diferentes Estaciones de Cuarentena Vegetal: Peñas Blancas, Daniel Oduber, Paso Canoas, Los Chiles, Caldera, Limón, Juan Santa María y Paso Canoas.
- C. Departamento de Exportaciones y Certificación Fitosanitaria (DECF): se encarga de los procesos y toma de muestras relacionados con los productos agrícolas para exportación.
- D. Unidad de BPA: se encarga de la toma de muestras para Hospitales, Sistema Penitenciario, productores certificados o en proceso TICO BPA, plan piloto MEP, entre otros.



1.2. Procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio

El muestreo de vegetales para análisis de residuos de plaguicidas se realiza de acuerdo con los procedimientos internos, disponibles en el portal del sitio web del SFE, PFS-MRP-PO-01. *Muestreo de vegetales frescos producidos en el territorio nacional y el PFS-MRP-PO-04. Muestreo de vegetales frescos con intención de importación*, dichas muestras fueron tomadas en portón de finca, sitios de empaque, lugares de almacenamiento, distribución o comercialización, puntos de entrada al país, entre otros.

Las muestras se analizaron en el LRE del SFE, este laboratorio cuenta con ensayos acreditados bajo la Norma INTE-ISO/IEC 17025:2017: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración (alcance de acreditación N° LE-115). Además, el LRE trabaja según las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) y la Guía SANTE/11312/2021 *Analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed* (Guía SANTE/11312/2021. Control analítico de calidad y procedimientos de validación para el análisis de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos). Se determinaron alrededor de 248 plaguicidas y metabolitos en muestras de frutas, vegetales, y granos según los lineamientos establecidos en el CODEX *Alimentarius*. El método de referencia utilizado por el laboratorio para el análisis de plaguicidas por tipo de muestra es QuEChERS², y para la determinación de los plaguicidas se utilizan cromatógrafos líquidos y de gases con detector de espectrometría masas-masas.



² QuEChERS: Método de análisis multiresidual para la extracción de plaguicidas cuyas iniciales en inglés significan; Quick (Rápido), Easy (Fácil), Cheap (Barato), Effective (Efectivo), Rugged (Robusto) y Safe (Seguro). Para obtener más información sobre la cantidad de plaguicidas y productos vegetales que analiza el laboratorio, puede descargar la lista aquí: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Tramites/tramites_analisis_laboratorio.aspx

Por otra parte, y con la misma logística que en años anteriores, en el 2024 el SFE realizó un trabajo de coordinación con varias empresas e instituciones, tanto públicas como privadas del país, para ejecutar



el programa anual de monitoreo de residuos de plaguicidas en los productos agrícolas que se producen en el territorio nacional entre ellos:

- Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS).
- Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ).
- Programa de Abastecimiento Institucional del Consejo Nacional de Producción (PAI-CNP).
- Principales cadenas de supermercados del país.
- Cámara de Piñeros Unidos (CPU) y Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña (CANAPEP).
- Centro Nacional de Abastecimiento y Distribución de Alimentos (CENADA).
- Mercado Regional Chorotea.
- Ministerio de Educación Pública (MEP).
- Corporación Hortícola de Cartago en el Mercado la Lima.
- Grupo de productores hortícolas de Carrillo Guanacaste.
- Productores y/o empresas involucradas en la Certificación TICO BPA.

2. HALLAZGOS CLAVE, INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, COMPARABILIDAD CON LOS RESULTADOS DE AÑOS ANTERIORES Y ACCIONES TOMADAS

Durante el año 2024 se tomaron un total 3245 muestras de 96 diferentes vegetales frescos para análisis de residuos de plaguicidas. De ese total, 1004 muestras (31 %) provenían de producción nacional y exportación, mismas que fueron tomadas en las distintas regiones del país y 2241 (69 %) provenían del muestreo de productos agrícolas con intención de importación, las cuales se tomaron en los diferentes puertos de ingreso al país, por lo tanto, los productos vegetales que se producen en el país, así como los productos importados conforman todos los productos vegetales que llegan a la mesa de los costarricenses.



En general, del total de 3245 muestras, el número de muestras que cumplió con los LMR adoptados por el país, fue de 2974 muestras de vegetales (92 %) donde 1462 (45 %) no contenían residuos de plaguicidas cuantificables.

Es importante destacar que entre los vegetales con los porcentajes más altos en cumplimiento a los LMR y **pocos residuos cuantificables** se puede citar los siguientes: arroz, maíz, café, frijol, trigo, garbanzo, avena, cacao, linaza, maní, yuca, cebolla, ñampí, ayote, camote, pejibaye, caña de azúcar, plátano, hongo champiñón; y en cuanto a las frutas: jocote, sandía, mango, rambután, pitahaya, piña y melón lo cual es importante enfatizar considerando la importancia de estos productos en la dieta del costarricense.

Por otro lado, el número de muestras que no cumplió los LMR adoptados por el país fue de 271 (8 %), donde 218 fueron incumplimientos de productos de origen nacional y 53 de productos con intención de importación. En cuanto a los productos vegetales que no cumplieron los LMR son: Culantro castilla, perejil y apio, principalmente. Estos mismos productos vegetales se presentan como los de mayor detección de residuos múltiples en una misma muestra, esto es, la detección de cinco o más residuos de plaguicidas en un mismo vegetal. Dichos vegetales son todos miembros de la misma familia botánica (*Apiaceae*) anteriormente conocidas como *Umbelliferas* que tienen la particularidad de una inflorescencia compuesta en forma de sombrilla.

Con lo anterior, es importante señalar que existen productores que cultivan estos mismos vegetales de forma inocua, por lo que no se puede generalizar que todos los productos antes mencionados no cumplen con los LMR adoptados por el país, entre ellos se pueden destacar los productores que lograron implementar las BPA, logrando obtener vegetales que cumplen con los LMR adoptados por el país, por medio de la Certificación TICO BPA³:



³ Certificación TICO BPA: Con la Certificación TICO BPA se asegura la correcta implementación de las BPA, brindando un importante valor agregado a los productos vegetales frescos, ya que los consumidores pueden tener la certeza que son alimentos inocuos; acceder a esta certificación es completamente gratuita. La lista de productores y empresas Certificadas puede descargarla aquí:

<https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Certificacion-Voluntaria-BPA.aspx>



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 7 de
25



En imágenes: Edgar González Masís de Fresas Capresa. Félix Fonseca Méta de Herbas Frescas de la Pradera. Mauricio Blanco Rojas. Karol Salazar de Ecofarming Solutions. Fuente de imágenes: Elaboración propia UBPA, 2024.

A continuación, se presenta en detalle la información de los resultados obtenidos en los muestreos realizados en el año 2024.

2.1. Muestreo de productos vegetales frescos no procesados

Se muestrearon y analizaron un total de 3245 muestras, en el caso de las muestras de producción nacional las mismas fueron tomadas en las 8 diferentes Regiones del país, incluyendo las muestras tomadas para exportación y las realizadas por la UBPA según se muestra en la siguiente Figura 1.



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 8 de
25

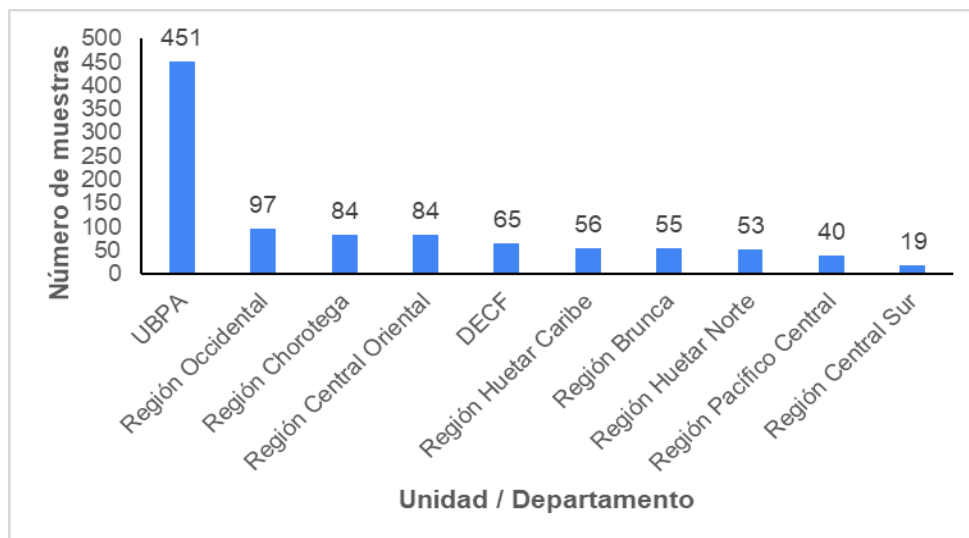


Figura 1. Número de muestreos de vegetales frescos de origen nacional por Unidad o Departamento del SFE. Año 2024.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. 2025.

En el caso de las muestras con intención de importación, las mismas fueron tomadas en las Estaciones de Cuarentena Vegetal, como se detalla en la siguiente Figura 2.

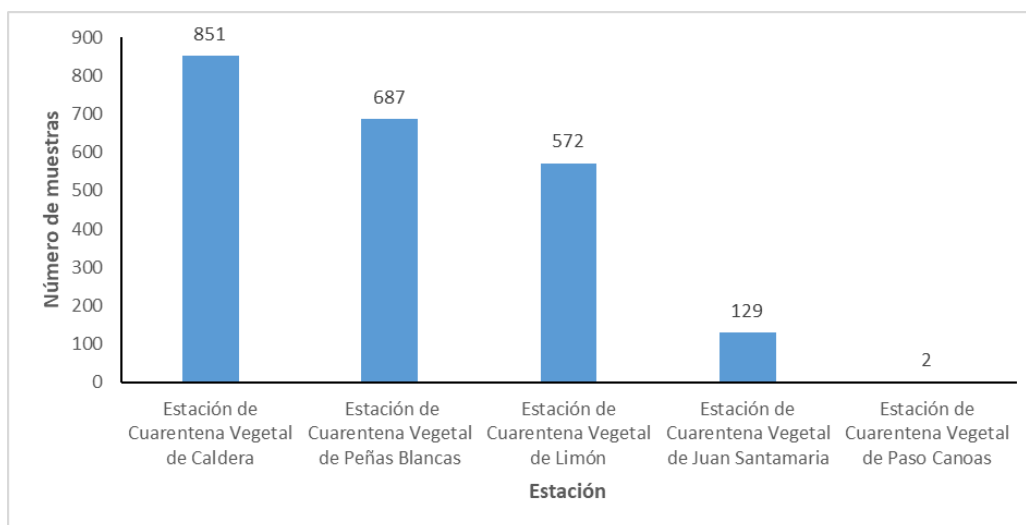


Figura 2. Número de muestreos de vegetales frescos de origen importación por Estación de Cuarentena Vegetal del SFE. Año 2024.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. 2025.



2.2. Resultados de conformidad a los LMR

El historial en cuanto a los resultados de la conformidad a los LMR por año, incluyendo los años 2022-2024, los porcentajes de muestras sin residuos cuantificables, además de los cumplimientos e incumplimientos a los LMR, se presentan a continuación:

Cuadro 1. Resumen de los resultados de los muestreos del periodo 2022-2024.

Año	Muestras analizadas	Muestras sin residuos cuantificables *	Cumplimientos LMR	No Cumplimientos LMR
2022	2389	47 %	84 %	16 %
2023	1540	31 %	83 %	17 %
2024	3245	45 %	92 %	8 %

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Periodo 2022-2024.

Notas: * Límite de cuantificación (LC) año 2022-2023: 0,01 mg/kg. Solamente difiere para las moléculas: Fipronil (LC: 0,005 mg/kg) y Metalaxil, Fenvalerato/Esfenvalerato (LC: 0,02 mg/kg).

Para setiembre del año 2024 el Límite de cuantificación fue: 0,005 mg/kg. Solamente difiere para las moléculas: Captan y Folpet (LC: 0,03 mg/kg), Carbofurán suma (LC: 0,001mg/kg), Ditiocarbamatos (LC: 0,04 mg/kg), Fenvalerato/Esfenvalerato (LC: 0,01 mg/kg), Fipronil (LC: 0,0025 mg/kg) y y Metalaxil (LC: 0,01 mg/kg).

2.3. Vegetales frescos con mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR

Es importante destacar que, los vegetales frescos con el mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR y que aunado a ello, en su mayoría presentan baja detección de residuos de plaguicidas cuantificables, son justamente los vegetales que conforman los productos de mayor consumo en la dieta de los costarricenses, a saber: arroz, maíz, café, frijol, trigo, garbanzo, avena, cacao, linaza, maní, yuca, cebolla, ñampí, ayote, camote, papaya, pejibaye, caña de azúcar, plátano, hongo champiñón; y en cuanto a las frutas: banano, jocote, sandía, mango, rambután, papaya, pitahaya, piña y melón, entre otros. Cabe señalar que para el año 2024 poco menos de la mitad **(45%) de todos los vegetales analizados no mostraron residuos cuantificables de ningún plaguicida**, lo cual había sido congruente con datos del 2022. Si bien dichos productos pudieran estar expuestos a algún u otro plaguicida el mismo fue metabolizado o degradado y no llega a presentarse en el producto final. Por otro lado, es muy importante resaltar que **más del 90% de los productos de la dieta de los costarricenses cumplen** con los valores de LMR acorde con los estándares internacionales.



2.4. Vegetales frescos y no conformidad a los LMR

Realizando una comparativa entre el periodo 2022-2024 la mayoría de las muestras que resultaron no conformes a los LMR, en relación con el porcentaje de no Cumplimiento a los LMR se muestran en la siguiente Figura:

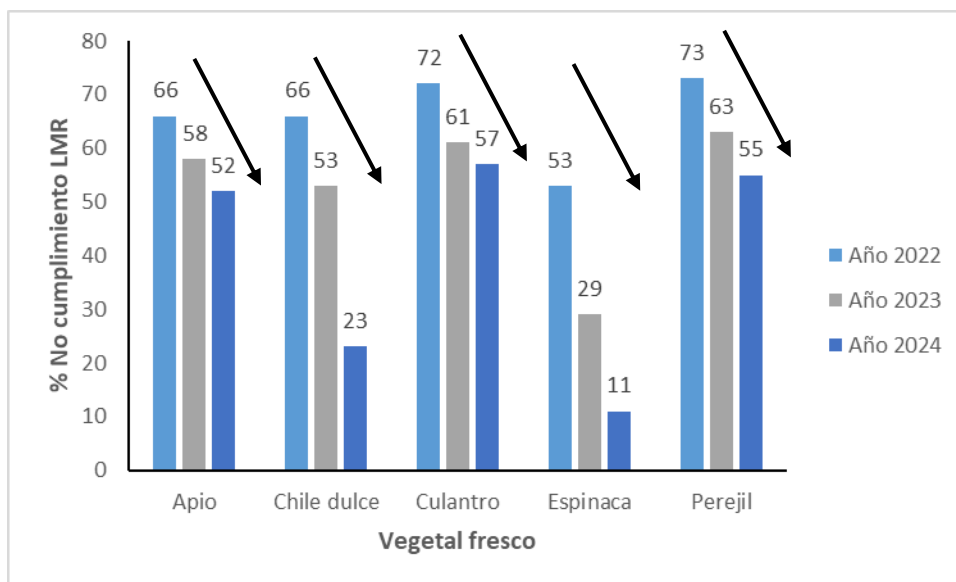


Figura 3. Porcentaje de no cumplimiento a los LMR según vegetal fresco muestreado. Periodo 2022-2024.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Periodo 2022-2024.

Para el año 2024, se mantiene la reducción de incumplimientos de los LMR en los productos vegetales de riesgo, a saber: apio, chile dulce, culantro (castilla y coyote), espinaca y perejil.

Son destacables los casos de chile dulce y espinaca donde en ambos se lograron fuertes cambios con relación a los incumplimientos, en chile dulce pasando de 66 % en el año 2022 al 23 % en el año 2024 y en espinaca pasando de 53 % en el año 2022 al 11 % en el año 2024 en el año 2024 (disminución de aproximadamente un 40 % con respecto al muestreo en el año 2022). En el caso del apio, culantro y perejil dicha reducción fue menor, aunque significativa, oscilando entre 14 % y 25 % con relación a los porcentajes de incumplimientos del 2022.



En cuanto al chile dulce, la principal plaga de afectación del cultivo y por la cual se deben aplicar un diverso grupo de plaguicidas insecticidas es por la presencia del insecto conocido como *Anthonomus eugenii* (picudo del chile dulce) que está distribuido desde México hasta Sur América afectando drásticamente la producción, ya que ataca desde el momento de la floración ocasionando grandes pérdidas en la producción. El cultivo inicia su primera floración después de los 80 días donde la plaga es atraída por las flores, los adultos ponen los huevos en el inicio de la flor el cual en menos de una semana se empieza a formar el fruto y la plaga desarrolla todo su ciclo larval dentro del fruto, e impide ser afectado por productos sean estos sintéticos o biológicos. La plaga se desarrolla dentro del fruto del cual emergen los adultos que pupan en el suelo y vuelven a atacar las flores casi un mes después y así sucesivamente con afectación en las tres o cuatro floraciones del cultivo de chile dulce ocasionando el incremento sostenido de la plaga conforme avanza la edad de este. El empleo de prácticas culturales de recolección de frutos dañados, uso de hongos entomopatógenos y trampeo con atrayente, son entre otras prácticas, los manejos más apropiados para reducir el número de aplicaciones de insecticidas.

En el caso del culantro coyote, se ve afectado por un insecto conocido como *Microtechnites bractatus* (chinche) que afecta la calidad del producto final, ya que el daño se refleja en manchas blancas en la hoja; además se considera que los incumplimientos se deben a un uso inadecuado de plaguicidas por parte del productor en donde se han detectado residuos múltiples (esto es, cinco o más residuos en un mismo muestreo), lo anterior posiblemente debido a la situación del ataque de chinche que afecta la producción, ya antes mencionada.

Enfermedades como la mancha bacteriana (*Pseudomonas syringae*) y plagas como ataques de áfidos, pulgones y mosca blanca son comunes en el culantro castilla; mientras que en el cultivo de apio la afectación por *Septoria*, *Erwinia*, *Pseudomonas* y *Fusarium* conlleva al empleo de diversas aplicaciones principalmente de fungicidas sistémicos y protectores para reducir la afectación y productividad.

Por otra parte, en el análisis de los datos comparativos sobre los resultados en los años 2022, 2023 y 2024, sobresalen 7 vegetales frescos además de los indicados en la figura 3 con tendencia a la mejora en los cumplimientos a los LMR o bien ya han mejorado sustancialmente, a saber: ayote, guayaba,



pitahaya, pepino, lechuga, pejibaye y papaya; los anteriores de alta importancia en la dieta costarricense, a saber:

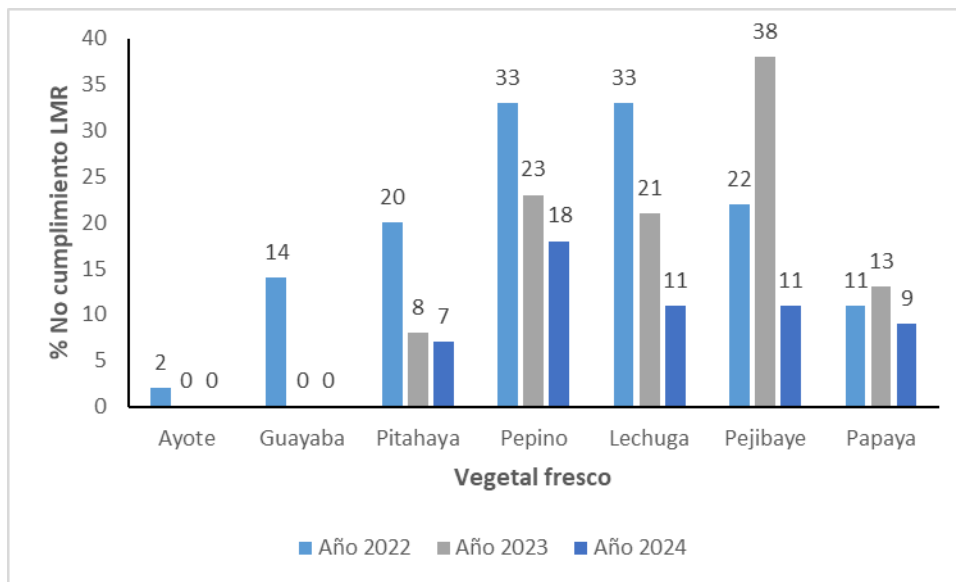


Figura 4. Comparativo entre los vegetales que bajaron los porcentajes de no cumplimiento a los LMR. Período 2023-2024.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Período 2023-2024.

Esta mejoría en los casos de no cumplimiento a los LMR en los vegetales frescos mencionados puede estar relacionado con el trabajo coordinado por el SFE y el esfuerzo de los agricultores y de las diferentes instituciones del sector público y privado, como por ejemplo: las grandes cadenas de supermercados los cuales han implementado controles y condiciones de compra en inocuidad química a sus proveedores de vegetales frescos, al igual que los hospitales de la CCSS; el esfuerzo de los productores al adquirir la certificación TICO BPA lo que favorece la producción de productos vegetales inocuos, además del seguimiento y re muestreo por parte del SFE; todo lo anterior sin dejar de lado el gran esfuerzo con la impartición de cursos sobre BPA, ya que la clave está en un productor consiente y educado en las ventajas de aplicar las BPA.



2.5. Residuos de plaguicidas que incumplieron los LMR

Realizando una comparativa entre los resultados obtenidos en los años 2022, 2023 y 2024, sobre los residuos de plaguicidas con mayor número de incumplimientos a los LMR, se define la siguiente Figura:

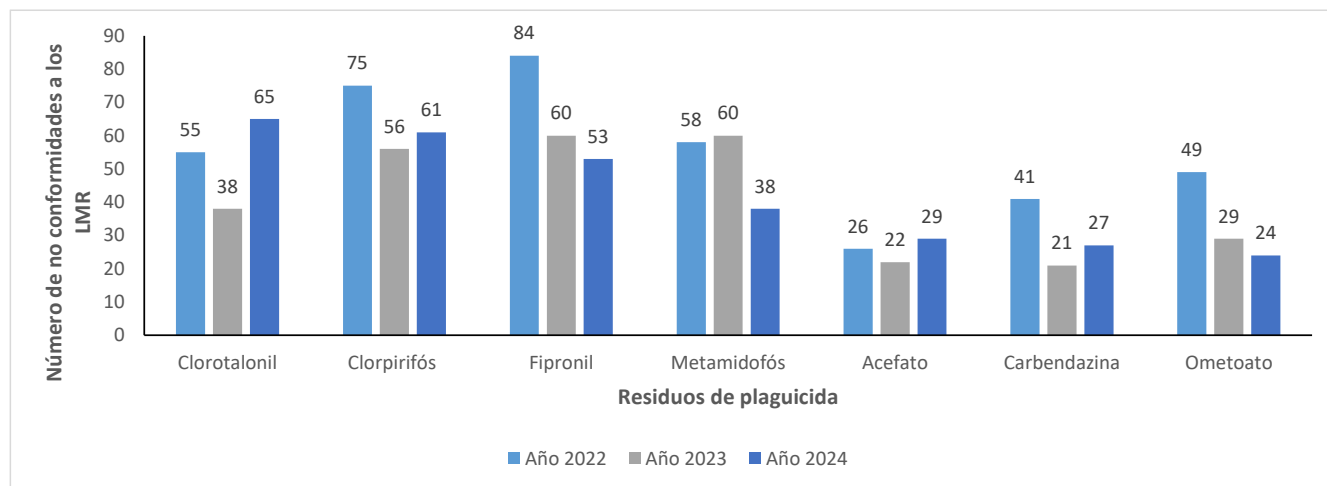


Figura 5. Comparativa entre los resultados obtenidos en los años 2022, 2023 y 2024 sobre los residuos de plaguicidas con mayor número de incumplimientos a los LMR en vegetales de origen nacional.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2022, 2023 y 2024.

En relación con los resultados obtenidos, el fungicida Clorotalonil encabeza los resultados de incumplimiento debido principalmente a su prohibición y entrada a regir en el mes de julio del año 2024, como lo indica el Decreto N° 44280-S-MAG-MINAE, debido a ello, en el 2024 de las 65 no conformidades de Clorotalonil, 55 fueron debido a la prohibición, esto es que, a partir de julio se dio como incumplimiento a la legislación nacional cualquier traza cuantificable detectada del fungicida en los resultados obtenidos en los muestreos de vegetales frescos.



La lista de plaguicidas prohibidos y la lista de plaguicidas restringidos, en Costa Rica las puede acceder aquí:
<https://www.sfe.go.cr/SitePages/Registrosustancias/Estado-de-sustancias-en-registro.aspx>



El insecticida Clorpirifós, es detectado principalmente en cultivos como: apio y culantro castilla (LMR: 0.01 mg/kg). La problemática radica en que en Costa Rica se cuenta con LMR muy bajos para Clorpirifós debido a una serie de factores entre ellos, la revocación de todos los LMR de CODEX *Alimentarius*, el LMR de 0.01 mg/kg en todos los productos vegetales que tiene UE y en el caso de EPA solo se tienen vigentes LMR en algunos cultivos, pero no en chile dulce ni culantro que es en donde más se detecta la molécula.

El insecticida Fipronil es detectado en chile dulce principalmente, en donde presenta detecciones fuera de norma, debido a un LMR adoptado de 0.005 mg/kg para la mayoría de los cultivos, problemática que tiene el productor en el campo. Por su alta residualidad dicho producto es de preferencia por los productores para el combate del picudo (*Anthonomus eugenii*).

El insecticida Metamidofós ha sido el residuo con la mayor cantidad de detecciones por encima del LMR, esto posiblemente debido a su bajo LMR (0.01 mg/kg) y al ser metabolito del Acefato el cual da origen al Metamidofós.

El fungicida Carbendazina también presenta incumplimientos debido a su alta reincidencia en los cultivos ya que se utiliza en campo Carbendazina como tal y el Metil Tiofanato, mismo que da origen a detecciones de Carbendazina en los productos vegetales, este fungicida al ser de amplio espectro con acción sistémica y ser absorbido por raíces y follaje es muy empleado en el manejo de enfermedades en aguacate, pepino, culantro, vainica, entre otros, su valor permitido de LMR es bajo lo cual conlleva a incumplimientos constantes. Misma situación se presenta con el insecticida Ometoato el cual está prohibido en Costa Rica bajo el Decreto Ejecutivo N° 31997 MAGS- TSS desde el año 2005, sin embargo, el uso de Dimetoato, el cual es su molécula parental puede generar residuos de Ometoato.

En todos los casos de incumplimiento, el SFE envía una notificación al productor o sitio donde se tomó la muestra, estas notificaciones indican el nombre y número de moléculas que cumplen y no cumplen con los LMR y la cantidad de veces que supera el LMR adoptado por el país en caso de incumplimiento, sustentado en el Decreto N° 27683 MAG-MEIC-S; ahora bien, como lo indica el Decreto se procede a conceder al encargado del vegetal fresco 10 días hábiles a partir de la notificación para que presente



en conjunto con el Departamento o Unidad del SFE que tomó la muestra, un informe de investigación para determinar las causas que indujeron a la desviación en cuanto a la aplicación de las BPA, indicando además las medidas correctivas a efectuar y su cronograma de cumplimiento, mismo que estará dando seguimiento funcionarios del SFE. El SFE realiza un re-muestreo, en aplicación de la Ley de Protección Fitosanitaria N° 7664, Artículo 36, en caso de salir de nuevo como incumplimiento se continúa con el seguimiento en campo.

2.6. Posibles motivos por los cuales se presentaron no conformidades a los LMR

En el Cuadro 2 se detallan los posibles motivos, en orden descendente (de mayor a menor), en cuanto a las no conformidades a los LMR detectados en el año 2024. Esta clasificación corresponde a un análisis de las conclusiones, luego del seguimiento a los casos con incumplimiento a la reglamentación en residuos de plaguicidas realizada por la UBPA.

Cuadro 2. Posibles motivos que dieron origen a las no conformidades a los LMR.

Posibles motivos	Descripción	Observaciones
Motivo#1	Desconocimiento de la biología de las plagas	El sector productor tiene poco conocimiento del comportamiento de las plagas que afectan sus cultivos, ciclo de vida, sitios de reproducción, cultivos hospederos, requerimientos de ambiente, entre otros. Dichos aspectos permiten tomar las mejores decisiones para emplear un manejo integrado de la plaga. El SFE por medio de sus cursos gratuitos en BPA ofrece instrucción al productor para entender mejor la biología de las plagas para la toma de decisiones en el campo.
Motivo #2	Falta de una cultura y educación en el Manejo Integrado de Cultivos	No hay una cultura, en la producción agrícola, en el manejo integrado de cultivos e impera un posicionamiento de la alternativa química como única vía en el control de plagas.
Motivo #3	Incumplimiento por posible mal uso de las indicaciones del panfleto	• No se respeta el periodo de carencia (periodo entre la última aplicación y la cosecha). • Desconocimiento de la vida media (persistencia del plaguicida, principalmente en aquellos cultivos de ciclo corto).



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 16 de
25

		• Mala dosificación. • No se acostumbra a realizar la calibración de equipo de aplicación. Al respecto, se solicitó la valoración técnica de los períodos de carencia de algunos de los registros en moléculas en que se han detectado inconsistencias y que actualmente están vigentes.
	Al respecto, en la página del SFE puede descargar infogramas sobre BPA: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Infogramas.aspx	
Motivo #3	Alta carga química aplicada	Se acostumbra a aplicar lo que se conocen como bombas de plaguicidas lo que ocasiona que se detecten múltiples residuos (más de 5 residuos en una misma muestra). Esta práctica también conlleva al desarrollo de resistencia o bien pérdida de susceptibilidad. Además, múltiples detecciones de plaguicidas pueden resultar de la deriva de la aspersión, rotación de cultivos y/o contaminación cruzada.
	Al respecto, en la página del SFE puede descargar infogramas sobre consejos para evitar la contaminación cruzada en los vegetales: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Infogramas.aspx	
Motivo #4	Posible incumplimiento por degradación de plaguicida de origen	El uso de algunos plaguicidas que se aplican en el campo puede generar productos de degradación que a su vez son otros plaguicidas. Ejemplos: • Metamidofós: Se origina por el uso del insecticida Acefato. El Metamidofós es de uso restringido (venta bajo receta) en Costa Rica por catalogarse como un plaguicida altamente peligroso. • Ometoato: Se origina como resultado del uso previo del insecticida Dimetoato, ya que Ometoato es una impureza del Dimetoato. El Ometoato se encuentra prohibido en el país según Decreto Ejecutivo N° 31997 MAGS- TSS en el año 2005. • Carbendazina: Se origina como resultado del uso previo de los fungicidas Metil tiofanato y Benomil, ya que estos se degradan a Carbendazina.



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 17 de
25

		Carbofurán: Se origina como resultado del uso previo de insecticidas como Benfuracarb, Furatiocarb y Carbosulfán. El Carbofurán se encuentra prohibido en el país según Decreto Ejecutivo N° 38713-MAG-SMINAE-MTSS en el año 2014.
	Al respecto, en la página del SFE puede descargar la lista de plaguicidas y su producto de degradación: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/LMR.aspx	

Fuente: Elaboración propia, UBPA. 2025.

2.7. Acciones de gestión del riesgo tomadas, en los casos de no cumplimientos a los LMR:

Las siguientes acciones de gestión fueron realizadas por el SFE:

Cuadro 3. Acciones de gestión del riesgo. Año 2024.

Acciones	Número de acciones	Comentarios
Notificaciones al responsable del producto vegetal fresco	- Productos vegetales de origen nacional: 292 notificaciones de no cumplimiento a los LMR (no cumplimientos totales) y 712 notificaciones de cumplimiento a los LMR. - Productos vegetales con intención de importación: 83 notificaciones de no cumplimiento a los LMR (no cumplimientos totales).	- Productos vegetales de origen nacional: En el caso de las notificaciones de No cumplimiento, el productor y/o proveedor debe presentar un plan de mejora, donde debe darse el seguimiento y acompañamiento por parte de un funcionario del SFE o agente de extensión del MAG. - Productos vegetales con intención de importación: Si el producto no cumple los LMR se tiene dos opciones, la reexportación - devolución del producto o la destrucción del mismo.



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 18 de
25

Capacitaciones gratuitas en Buenas Prácticas Agrícolas, inocuidad química-microbiológica, entre otros.	16 cursos en total (4 virtuales y 12, presenciales), 2 charlas sobre el Módulo de Buenas Prácticas Químicas, 1 charla virtual sobre camas y mesas biológicas; 7 días de campo; para un total de 800 personas capacitadas. Los temas de los cursos con mayor número de horas fueron: - Curso de formación en Buenas Prácticas Agrícolas basadas en riesgo con un enfoque en inocuidad de vegetales productores, empacadores, comercializadores, exportadores, profesionales en ciencias agrícolas y afines. Los temas de las charlas fueron: - Introducción a la inocuidad de los productos vegetales no procesados. - Salud higiene y capacitación de los trabajadores. - Fauna silvestre, animales domésticos y uso de suelo. - Mejoradores de suelo – agua de uso agrícola para la producción y pos-cosecha. - Manejo poscosecha y saneamiento (Buenas Prácticas de Manufactura). - Uso y manejo adecuado de plaguicidas. - Calibración de equipos de aplicación de plaguicidas y su importancia. - Manejo Integrado de cultivo.	Las capacitaciones presenciales fueron en: Vara Blanca-Heredia, La Gloria de Puriscal-San José; Santa Cruz-Guanacaste; Batán-Limón; Cot-Oreamuno-Cartago; Llano Bonito-León Cortés-San José; Cóbano-Puntarenas; San Marcos-Tarrazú- San José; Bijagual-Carara-San José; San Pedro, Poás, Alajuela; Guápiles, Pococí-Limón; Filadelfia-Carrillo-Guanacaste. Las charlas sobre el módulo de Buenas Prácticas Agrícolas se impartieron en Siquirres-Limón y en Llanos de Gaspar-Sarapiquí-Heredia. Los días de campo se impartieron en: uno virtual a productores de Cóbano-Puntarenas; y los presenciales en Cervantes, Cartago.
--	--	---



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 19 de
25

	- Importancia del diagnóstico de plagas para su adecuado combate. - Importancia de los Límites Máximos de Residuos (LMR) y monitoreo de vegetales para Análisis de Residuos de Plaguicidas. - Registros y Trazabilidad. - Manejo de la fertilización y nutrición del suelo. - Certificación Voluntaria en Buenas Prácticas Agrícolas TICO-BPA. Se realizaron días de campo sobre la instalación de camas o mesas biológicas. En el año 2024 se capacitaron 1006 personas. Con un promedio horas de los cursos presenciales de 18,7 horas y en cursos virtuales de 19,4 horas.	
	Para más información sobre el calendario de cursos que imparte el SFE gratuitamente: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Calendarizacion_de_cursos.aspx	
Seguimientos a las muestras no conformes a la reglamentación en residuos de plaguicidas en Costa Rica	• Productos vegetales de origen nacional: 74 re-muestréos de vegetales frescos no conformes cumplieron los LMR. Estos re-muestréos, se realizaron posterior a que el productor recibió el seguimiento por parte del personal capacitado del SFE. Las acciones correctivas aplicadas por parte del	• Productos vegetales de origen nacional: Los productores pendientes de seguimiento en el año 2024 continuarán siendo muestreados en el año 2025.



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis
realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites
máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 20 de
25

	productor permitieron que del total inicial de muestras no conformes (292), se diera una reducción de inconformidades llegando a 218. • Productos vegetales con intención de importación: Del total de 83 incumplimientos se realizaron 56 re-muestreos a solicitud del importador, 30 cumplieron los LMR permitiéndosele la nacionalización. Por el contrario 29 fueron destruidas por el importador esto bajo custodia del SFE, y 24 fueron reexportadas, no permitiendo la entrada al país.	
--	---	--



Acciones de gestión correctivas tomadas en frontera a los productos vegetales con intención de importación que No cumplieron los LMR

Acción correctiva	Estación de Cuarentena Vegetal	Producto vegetal	No cumplimiento
Destrucción	Limón	Aguacate	2 fenil fenol
		Semilla de girasol	Primifós metil
		Limón	Primetanil
		Mandarina	Primetanil
		Naranja	Deltametrina
		2 muestreos de Quinoa	Clorpirifós
	Juan Santamaría	Chile dulce	Fipronil
		Fresa	Espinetoram
		Granadilla	Acefato, Metarridifós
	Caldera	Kiwi	Primetanil



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 21 de
25

			Uva	Monocrotofós (prohibido)	
		Peñas Blancas	Plátano	Ciproconazol, Difenoconazol, Imidacloprid, Piraclostrobina	
			Tomate	Clorotalonil (prohibido)	
			15 muestreos de Zanahoria	Clorpirifós, Clorotalonil (prohibido), Forato, Etoprofos, Metalaxil	
	Reexportación / reexportación	Peñas Blancas	5 muestreos de Arroz	Triflumurón	
		Peñas Blancas	3 muestreos de Chile dulce	Clorotalonil (prohibido)	
		Peñas Blancas	Chile picante	Fipronil	
		Peñas Blancas	Pitahaya	Cipermetrina	
		Peñas Blancas y Limón	5 muestreos de Aguacate	Carbendazina, Clorpirifós, Clorfenapir	
		Limón	Ajonjolí	Fipronil, Tiametoxam	
		Limón	2 muestreos de Frijol	Primifós metil y Proximidona	
		Limón	Semilla de girasol	Propiconazol	
		Caldera	2 muestreos de Mandarina	Profenofós, Triazofós, Isoprotidlan	
		Caldera	3 muestreos de Uva	Monocrotofós (prohibido), Acetamiprid	
Trabajo coordinado en recolección, análisis y seguimiento de muestras de vegetales frescos con: Certificación TICO-BPA, principales cadenas de supermercados, productos vegetales de exportación, hospitales de la CCSS, CNP-PAI, CANAPEP, CPU, CENADA y CONARROZ		Acciones de gestión:		Resultados obtenidos:	
		• Certificación TICO-BPA: En el año 2024 cerramos con 105 empresas/productores que obtuvieron la certificación TICO BPA, aumento de 35 empresas en comparación con el año 2023. • Principales cadenas de supermercados: Se realizó un muestreo en 14 de los principales supermercados y proveedores de supermercados del país. Se mantiene muestreo en año 2025, agregando más establecimientos. • Productos vegetales de exportación: Se realizó un muestreo a lo largo del país en empacadoras de		• Certificación TICO BPA: Número de muestras analizadas: 226. • Principales cadenas de supermercados: Número de muestras analizadas: 103. • Productos vegetales de exportación: Número de muestras analizadas: 96 muestras.	



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 22 de
25

	vegetales frescos destinados a la exportación. Se mantiene muestreo en año 2025. • Hospitales (CCSS): Se realizó el muestreo en 18 hospitales de la CCSS. Se mantiene muestreo en año 2025. • CNP-PAI: Se realizó un muestreo a lo largo del país de vegetales suplidos por los diferentes productores, empresas y organizaciones de productores al PAI. Se mantiene muestreo en año 2025. • CENADA: Se realizó un muestreo los diferentes productores en CENADA. • CONARROZ: Se muestreó 8 industrias arroceras. Se mantiene muestreo en año 2025. • CPU y CANAPEP: Se muestreó 12 empresas. Se mantiene muestreo en año 2025.	• Hospitales (CCSS): Número de muestras analizadas: 111 muestras. • CNP-PAI: Número de muestras analizadas: 118. A los productores, se les brindó seguimiento por parte del CNP-PAI, en forma individual o conjunta con el SFE. • CENADA: Número de muestras analizadas: 18. • CONARROZ: Número de muestras de arroz pilado analizadas: 16. • CPU y CANAPEP: Número de muestras de piña analizadas: 14.
Publicación de materiales descargables para la orientación al productor y público en general sobre Buenas Prácticas Agrícolas y otros temas conexos, en página web del SFE	Publicaciones: - Se realizó una actualización de las listas de plaguicidas autorizados en los cultivos de fresa, chile dulce, brócoli, zanahoria, aguacate y apio, las cuales fueron publicados en la página web del SFE.	
 Lo anterior puede ser accedido en la página web del SFE en: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/InicioMonitoreoResiduos.aspx		



Fuente: Elaboración propia, UBPA. 2025.

3. ANEXO

Anexo 1. Cuadro de productos vegetales frescos muestreados y analizados por el SFE, según origen de la muestra, en el año 2024.

Cuadro 5. Productos vegetales frescos muestreados y analizados por el SFE, según origen de La muestra. Año 2024.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2025.

Número	Producto vegetal	Importación	Destino nacional	Destino exportación	TOTAL
1	Acelga		2		2
2	Aguacate	211	13		224
3	Ajo	34			34
4	Ajonjolí	12			12
5	Albahaca		1		1
6	Alforfón	1			1
7	Alpiste	6			6
8	Apio		50		50
9	Arándano	35	1		36
10	Arroz	157	16		173
11	Arveja	5			5
12	Avena	8			8
13	Ayote		7	5	12
14	Banano			8	8
15	Berenjena		1		1
16	Brócoli		13		13
17	Cacao		8	1	9
18	Café	47	15	8	70
19	Calabaza	5			5
20	Camote	2	7	1	10
21	Caña de azúcar		5		5
22	Cardamomo	1			1
23	Cas		4		4
24	Cebada	2			2



**Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis
realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites
máximos de residuos de plaguicidas**

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 24 de
25

25	Cebolla	291	22		313
26	Cebollino		32		32
27	Cereza	13			13
28	Chan	1			1
29	Chayote		14	12	26
30	Chía	19			19
31	Chile dulce	124	75		199
32	Chile picante	5	9		14
33	Ciruela	15			15
34	Coliflor		4		4
35	Colza	2			2
36	Culantro castilla		66		66
37	Culantro coyote		11		11
38	Durazno (Melocotón)	6			6
39	Escalopín		1		1
40	Espárrago	41			41
41	Espinaca		18		18
42	Fresa	4	37		41
43	Frijol	151	11		162
44	Garbanzo	17			17
45	Girasol	11			11
46	Granada	4			4
47	Granadilla	1	1		2
48	Guayaba		4		4
49	Hongo champiñón	24	2		26
50	Jocote	13	7		20
51	Kaki	4			4
52	Kale		3		3
53	Kiwi	18			18
54	Lechuga	4	68		72
55	Lenteja	18			18
56	Limón	43	12		55
57	Linaza	11			11
58	Maíz	50			50
59	Malanga	1		1	2
60	Mandarina	48			48
61	Mango	30	6	5	41



Informe del año 2024 sobre los resultados obtenidos en los análisis
realizados en vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites
máximos de residuos de plaguicidas

Código: AE-RES-INF-003-2025

Página 25 de
25

62	Maní	38			38
63	Manzana	183	5		188
64	Melón			9	9
65	Mijo	9			9
66	Mora		5		5
67	Nabillo	1			1
68	Naranja	40	9		49
69	Nectarina	5			5
70	Ñame			1	1
71	Ñampí			7	7
72	Papa	25	22		47
73	Papaya	2	40	2	44
74	Pejibaye		9		9
75	Pepino	2	37		39
76	Pera	37			37
77	Perejil		11		11
78	Piña			14	14
79	Pitahaya	35	8		43
80	Plátano	15	10		25
81	Pomelo	11			11
82	Puerro		1		1
83	Quinoa	16			16
84	Rábano		1		1
85	Rambután		8	2	10
86	Remolacha		11		11
87	Repollo	3	11		14
88	Sandía	10	3	8	21
89	Tiquisque			3	3
90	Tomate	23	87		110
91	Trigo	29			29
92	Uva	194			194
93	Vainica	2	25		27
94	Yuca		2	8	10
95	Zanahoria	66	47	1	114
96	Zucchini		10		10
	TOTAL	2241	908	96	3245