

INFORME DE RESULTADOS DEL PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y METALES PESADOS EN PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS 2013-2014

**Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas
Dirección de Alimentos y Bebidas
INVIMA 2015**

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo General	4
2.2 Objetivos Específicos.....	4
3. ABREVIATURAS	4
4. METODOLOGIA	5
5. METODOS DE ANÁLISIS.....	18
6. RESULTADOS	19
6.1 MANGO	19
6.2 CEBOLLA DE BULBO NACIONAL	24
6.3 SANDIA	32
6.4 CEBOLLA DE BULBO IMPORTADA.....	38
6.5 TOMATE.....	43
6.6 ARROZ NACIONAL	54
6.7 ARROZ IMPORTADO.....	61
6.8 PAPA.....	65
6.9 AGUACATE.....	76
6.10 MARACUYA	87
6.11 MELON.....	99
7. RESULTADOS GLOBALES.....	117
8. CONCLUSIONES	119
9. ANEXOS.....	120

Elaborado por: Edgar Arturo Guerrero Ángel
Profesional Especializado

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas en torno al consumo de Frutas y Verduras, es el tema de la inocuidad, que de acuerdo con la OMS y FAO se define como: “la garantía de que éste no causará perjuicio al consumidor cuando sea preparado o ingerido de acuerdo con su uso previsto” (FAO/OMS, 1997), la cual debe ser monitoreada durante la manipulación de estos en las fases de producción, almacenamiento, distribución y consumo.

En el CONPES 3514, “La Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y Otros Vegetales” se ha definido la necesidad de diseñar e implementar el “Plan Nacional de Residuos de Plaguicidas, Metales Pesados y Microorganismos Patógenos en toda la cadena de frutas y otros vegetales”.

Los productos destinados a la protección agrícola son sustancias activas y preparaciones que protegen las plantas y sus productos frente a organismos dañinos, y que también se conocen como productos fitosanitarios o plaguicidas. Una de las posibles consecuencias indeseables de su empleo es la presencia de residuos que, a través de los alimentos, puedan presentar riesgos para la salud, tanto directamente por los productos vegetales, como indirectamente a través de los animales destinados al consumo humano.

Frente a los contaminantes químicos en alimentos, entendiéndose como aquellas sustancias químicas que no son añadidas de manera intencional por el hombre a los alimentos, encontramos un grupo de importancia en salud pública como los son los metales pesados, tales como el Arsénico, Cadmio, Plomo, Mercurio, Vanadio, entre otros, los cuales no poseen efectos beneficiosos en humanos y se encuentran ampliamente distribuidos en el medio ambiente, resulta inevitable que diversas concentraciones de estos elementos sean de hecho prácticamente detectables en toda clase de plantas y animales.

Con el fin de proteger al consumidor de estos riesgos, la legislación Colombiana en materia de residuos de plaguicidas y contaminantes ha alcanzado un importante avance en los últimos años, estableciendo las normativas sanitarias pertinentes como es el caso de la Resolución 2906 de 2007 del Ministerio de Salud y Protección Social “Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR) en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes”, de la misma manera la Resolución 4506 de 2013, del Ministerio de Salud y Protección Social “Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones” y así mismo la Resolución 770 de 2014, de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Salud y Protección Social, “Por la cual se establecen las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en Alimentos y se dictan otras disposiciones”. Estableciendo así dos líneas fundamentales: la fijación de los Límites Máximos de Residuos (LMR) para los plaguicidas en los diferentes productos o grupos de productos, incluidos los piensos, y los Niveles Máximos (NM) para las diferentes sustancias contaminantes en los alimentos y finalmente la segunda línea al

establecimiento de unos lineamientos para la vigilancia de los contenidos de residuos en los productos (Alimentos y Bebidas) que se comercializan en el territorio nacional.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar el análisis descriptivo de los resultados obtenidos del programa de monitoreo de residuos de plaguicidas y contaminantes químicos para los productos hortofrutícolas Mango, Cebolla de Bulbo Nacional e Importada, Sandía, Mango, Tomate, arroz nacional e Importado, Papa, Aguacate, Maracuyá y Melón, para el periodo 2013-2014.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.2.1 Consolidar los resultados obtenidos tanto del laboratorio externo así, como los del laboratorio de referencia INVIMA, para los productos: Mango, Cebolla de Bulbo Nacional e Importada, Sandía, Tomate, Arroz nacional e Importado, Papa, Aguacate, Maracuyá y Melón.
- 2.2.2 Evaluar los resultados obtenidos en Mango, Cebolla de Bulbo Nacional e Importada, Sandía, Tomate, Arroz nacional e Importado, Papa, Aguacate, Maracuyá y Melón del programa hortofrutícola 2013-2014, con la normatividad sanitaria colombiana vigente o en su defecto con los parámetros del referente internacional en inocuidad de alimentos (Codex Alimentarius).
- 2.2.3 Con base en los resultados finales, realizar las observaciones, conclusiones y recomendaciones que apliquen, para el establecimiento de acciones y medidas para los diferentes subsectores de alimentos, con el objeto de vigilar y controlar, mediante la definición y aplicación de intervenciones directas o indirectas, los residuos de plaguicidas y contaminantes, que puedan estar presentes en los productos hortofrutícolas producidos en el país o importados al territorio nacional, para la reducción del riesgo asociado a su consumo.

3. ABREVIATURAS

ENA: Encuesta Nacional Agropecuaria

ENSIN: Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

JECFA: Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios.

LMR: Límite Máximo de Residuos

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

NM: Nivel Máximo

OMS: Organización Mundial de la Salud.

4. METODOLOGIA

Estudio descriptivo longitudinal por cuotas.

4.1 Insumos para el diseño del plan del muestreo

- Volumen de producción anual de los diferentes productos hortofrutícolas en el país.
- Volumen de producción por departamento y municipios.
- Naturaleza de los plaguicidas y contaminantes químicos a investigar.
- Trazabilidad de los productos.
- Capacidad analítica en el país incluyendo, pero no limitado al laboratorio nacional de referencia del INVIMA.
- Referentes normativos y recomendaciones nacionales e internacionales (Comité del Codex Alimentarius).
- Reportes estadísticos de importación de plaguicidas realizados por el ICA.

4.2 Universo, población y marco muestral

Los productos hortofrutícolas por monitorear en 2013 – 2014, han sido seleccionados teniendo en cuenta el grado de exposición que tendría la población Colombiana a los potenciales residuos de plaguicidas presentes en estos alimentos, de esta manera, fueron seleccionados los alimentos de mayor consumo como arroz, cebolla cabezona, tomate, papa, mango y maracuyá.

Por otro lado, Aguacate, Sandía o Patilla y Melón se incluyen por ser de especial interés en el tema de comercio internacional.

El universo está conformado por el promedio de la producción nacional de cada uno de los diferentes productos hortofrutícolas durante los años 2008-2010 y los volúmenes de importación de arroz y cebolla cabezona del año 2011 reportado por el grupo de control en primera barrera del INVIMA.

La población objeto de estudio está definida por los productos hortofrutícolas cosechados provenientes de granjas productoras a nivel nacional y que ya están listos para comercialización y/o consumo.

A continuación, se muestra en la Tabla 1 el promedio de la producción por producto a nivel nacional durante los años 2008-2010.

TABLA 1. Volúmenes Promedio de producción e importación por producto a nivel nacional (2008-2010)

PRODUCTO	PRODUCCIÓN NACIONAL EN TONELADAS	VOLUMEN DE IMPORTACIÓN EN TONELADAS
ARROZ NACIONAL	2.573.580	*
ARROZ IMPORTADO	*	5.829
PAPA	2.894.486	*
TOMATE	471.597	*
MARACUYÁ	96.052	*
CEBOLLA CABEZONA NACIONAL	278.504	*
CEBOLLA CABEZONA IMPORTADA	*	116.644
MELÓN	48.761	*
PATILLA	100.616	*
AGUACATE HASS	187.412	*
MANGO	209.077	*

4.2.1 Marco muestral

Las muestras se distribuyeron proporcionalmente al volumen de producción anual por departamento, de acuerdo con la información reportada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

El marco muestral está constituido por fincas y centros de acopio de los productos hortofrutícolas cosechados y listos para almacenamiento, transporte o consumo producidos en los diferentes departamentos reportados en las estadísticas del MADR. Los cuales se indican en las Tablas 2 a la 12:

Tabla 1: Producción nacional de tomate por departamentos y su representación porcentual en el estudio

TOMATE					
DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN (t)	GTT	PARTICIPACIÓN	MUESTRAS POR GTT	MUESTRAS POR DEPARTAMENTO
ANTIOQUIA	38950	OCC1	8,3%	12	12
CHOCO	302				-
CÓRDOBA	496	CC2	0,1%	0	-
BOYACA	64417	CO2	23,5%	34	20
CUNDINAMARCA	46251				14
CALDAS	41753	EJE CAF	13,3%	19	13
QUINDÍO	7559				2
RISARALDA	13466				4
CAUCA	10422	OCC2	14,4%	21	3
NARIÑO	17833				6
VALLE DEL CAUCA	39622				12
CESAR	7066	CC1	4,8%	7	2
GUAJIRA	4323				1
ATLÁNTICO	917				-
MAGDALENA	10229				3
NORTE DE SANTANDER	83243	CO1	26,5%	39	26
SANTANDER	41905				13
TOLIMA	13290	CO3	9,1%	13	4
HUILA	29555				9

Tabla 2: Producción nacional de arroz por departamentos y su representación porcentual en el estudio

ARROZ					
DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN (t)	GTT	PARTICIPACIÓN	MUESTRAS POR GTT	MUESTRAS POR DEPARTAMENTO
AMAZONAS	43	CO2	1,0	1	-
CUNDINAMARCA	25836				1
ANTIOQUIA	52437	OCC1	2,8	4	3
CHOCÓ	20581				1
ARAUCA	21230	OR	33,5	49	1
CASANARE	386859				22
GUAVIARE	1483				-
META	451465				26
VAUPÉS	54				-
VICHADA	53				-
GUAJIRA	13657	CC1	6,1	9	1
CESAR	127449				7
MAGDALENA	15966				1
CÓRDOBA	72813	CC2	10,0	15	4
BOLÍVAR	46997				3
SUCRE	138272				8
CAQUETÁ	2688	CO3	38,5	56	-
HUILA	220350				12
PUTUMAYO	1636				-
TOLIMA	765746				43
CAUCA	8647	OCC2	1,8	3	-
NARIÑO	811				-
VALLE DEL CAUCA	36798				2
NORTE DE SANTANDER	154897	CO1	6,3	9	9
SANTANDER	6815				-

Tabla 3: Producción nacional de papa por departamentos y su representación porcentual en el estudio

PAPA					
DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN (t)	GTT	PARTICIPACIÓN	MUESTRAS POR GTT	MUESTRAS POR DEPARTAMENTO
ANTIOQUIA	222225	OCC1	7,7%	11	11
BOYACA	678613	CO2	64,0%	93	34
CUNDINAMARCA	1172986				59
HUILA	606	CO3	1,7%	2	-
PUTUMAYO	318				-
TOLIMA	47403				2
CAUCA	76364	OCC2	20,4%	30	4
NARIÑO	508000				26
VALLE DEL CAUCA	6732				-
CALDAS	9233	EJE CAF	0,3%	0	-
QUINDÍO	374				-
NORTE DE SANTANDER	86311	CO1	5,9%	9	4
SANTANDER	85321				4

Tabla 4: Producción nacional de cebolla cabezona por departamentos y su representación porcentual en el estudio

CEBOLLA DE BULBO O CABEZONA					
DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN (t)	GTT	PARTICIPACIÓN	MUESTRAS POR GTT	MUESTRAS POR DEPARTAMENTO
ANTIOQUIA	325	OCC1	0,1%	0	-
BOYACÁ	126.231	CO2	63,3%	92	66
CUNDINAMARCA	49.985				26
CESAR	12.180		4,4%	6	6
HUILA	911	CO3	0,3%	0	-
NARIÑO	3.075	OCC2	1,7%	2	2
VALLE DEL CAUCA	1.678				1
NORTE DE SANTANDER	81.604	CO1	30,2%	44	43
SANTANDER	2.515				1

Tabla 5: Producción nacional de aguacate por departamentos y su representación porcentual en el estudio

AGUACATE					
DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN (t)	GTT	PARTICIPACIÓN	MUESTRAS POR GTT	MUESTRAS POR DEPARTAMENT O
CESAR	11652	CC1	7,00%	10	9
LA GUAJIRA	1719				1
BOLÍVAR	40159	CC2	22,50%	33	31
SUCRE	2264				2
NORTE DE SANTANDER	1737	CO1	8,10%	12	1
SANTANDER	13576				11
BOYACÁ	943	CO2	1,20%	2	1
CUNDINAMARCA	1360				1
HUILA	2008	CO3	29,90%	43	2
TOLIMA	54394				41
ANTIOQUIA	24012	OCC1	12,80%	19	19
CAUCA	970	OCC2	7,00%	10	1
VALLE DEL CAUCA	12166				9
CALDAS	9067	EJE CAF	10,60%	15	7
QUINDÍO	4041				3
RISARALDA	6933				5
META	1167	OR	0,70%	1	1

Tabla 6: Producción nacional de sandía por departamentos y su representación porcentual en el estudio

SANDIA					
DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN (t)	GTT	PARTICIPACIÓN	MUESTRAS POR GTT	MUESTRAS POR DEPARTAMENTO
ATLÁNTICO	2190,3	CC1	2,18%	29	3
MAGDALENA	5302		5,27%		8
CESAR	4724		4,70%		7
LA GUAJIRA	7738		7,69%		11
BOLÍVAR	870	CC2	0,86%	48	1
SUCRE	7201		7,16%		10
CÓRDOBA	25754		25,60%		37
BOYACA	180	CO2	0,18%	0	0
CALDAS	105	EJE CAF	0,10%	0	0
NARIÑO	280	OCC 2	0,28%	0	0
CAUCA	343		0,34%		0
CAQUETÁ	140	CO3	0,14%	7	0
HUILA	3241		3,22%		5
TOLIMA	1078		1,07%		2
CASANARE	5589	ORINOQ	5,55%	50	8
GUAVIARE	450		0,45%		1
META	28145		27,97%		41
VICHADA	495		0,49%		1
NORTE DE SANTANDER	2061	C01	2,05%	10	3
SANTANDER	4730		4,70%		7

Tabla 7: Producción nacional de melón por departamentos y su representación porcentual en el estudio

MELÓN					
DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE PRODUCCION (t)	GTT	PARTICIPACIÓN	MUESTRAS POR GTT	MUESTRAS POR DEPARTAMENTO
ATLÁNTICO	1658	CC1	3,4%	23	5
CESAR	1196		2,5%		4
MAGDALENA	3364		6,9%		10
LA GUAJIRA	1245		2,6%		4
BOLÍVAR	6675	CC2	13,7%	20	20
SUCRE	83		0,2%		0
BOYACA	2423	CO2	5,0%	7	7
CALDAS	56	EJE CAF	0,1%	0	0
CAUCA	142	OCC2	0,3%	67	0
VALLE DEL CAUCA	22609		46,4%		67
HUILA	577	CO3	1,2%	2	2
TOLIMA	48		0,1%		0
NORTE DE SANTANDER	1198	CO1	2,5%	24	4
SANTANDER	7460		15,3%		22
VICHADA	27	OR	0,1%	0	0

Tabla 8: Producción nacional de maracuyá por departamentos y su representación porcentual en el estudio

MARACUYÁ					
DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN (t)	GTT	PARTICIPACIÓN	MUESTRAS POR GTT	MUESTRAS POR DEPARTAMENTO
ATLÁNTICO	0	CC1	0,0%	9	0
MAGDALENA	3682		3,8%		6
GUAJIRA	143		0,1%		0
CESAR	1907		2,0%		3
BOLÍVAR	0	CC2	0,0%	0	0
SUCRE	299		0,3%		0
CÓRDOBA	10104		10,5%		15
SANTANDER	5844	CO1	6,1%	12	9
NORTE DE SANTANDER	1815		1,9%		3
CUNDINAMARCA	1100	CO2	1,1%	2	2
BOYACA	8		0,0%		0
AMAZONAS	0		0,0%		0
SAN ANDRES	0		0,0%		0
TOLIMA	1378	CO3	1,4%	35	2
HUILA	22131		23,0%		33
CAQUETÁ	32		0,0%		0
PUTUMAYO	0		0,0%		0
ANTIOQUIA	3695	OCC1	3,8%	6	6
CHOCO	3		0,0%		0
VALLE	21656	OCC2	22,5%	36	33
CAUCA	336		0,3%		1
NARIÑO	1210		1,3%		2
META	15978	OR	16,6%	29	24
CASANARE	3057		3,2%		5
ARAUCA	0		0,0%		0
VICHADA	8		0,0%		0
GUAINÍA	0		0,0%		0
VAUPÉS	0		0,0%		0
GUAVIARE	0		0,0%		0
CALDAS	700	EJE	0,7%	2	1
RISARALDA	0		0,0%		0
QUINDÍO	965		1,0%		1

Tabla 9: Producción nacional de mango por departamentos y su representación porcentual en el estudio

MANGO					
DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN (t)	GTT	PARTICIPACIÓN	MUESTRAS POR GTT	MUESTRAS POR DEPARTAMENTO
ATLÁNTICO	7154	CC1	3,4%	25	5
MAGDALENA	21998		10,5%		15
GUAJIRA	1563		0,7%		1
CESAR	6142		2,9%		4
BOLÍVAR	14769	CC2	7,1%	10	10
SUCRE	568		0,3%		0
CÓRDOBA	6246		3,0%		4
SANTANDER	608	CO1	0,3%	0	0
NORTE DE SANTANDER	168		0,1%		0
CUNDINAMARCA	65773	CO2	31,5%	46	46
BOYACA	257		0,1%		0
AMAZONAS	625		0,3%		0
SAN ANDRES	0		0,0%		0
TOLIMA	62841	CO3	30,1%	45	44
HUILA	1210		0,6%		1
CAQUETÁ	0		0,0%		0
PUTUMAYO	0		0,0%		0
ANTIOQUIA	14129	OCC1	6,8%	10	10
CHOCO	0		0,0%		0
VALLE	1283	OCC2	0,6%	3	1
CAUCA	2299		1,1%		2
NARIÑO	622		0,3%		0
META	0	OR	0,0%	0	0
CASANARE	22		0,0%		0
ARAUCA	0		0,0%		0
VICHADA	482		0,2%		0
GUAINÍA	0		0,0%		0
VAUPÉS	0		0,0%		0
GUAVIARE	0		0,0%		0
CALDAS	317	EJE	0,2%	0	0
RISARALDA	0		0,0%		0

QUINDÍO	0	0,0%	0
---------	---	------	---

Tabla 10: Volúmenes de importación de arroz por puerto y su representación porcentual en el estudio

ARROZ IMPORTADO			
Puerto	Kilogramos	% Participación	Muestras
BUENAVENTURA	19766110	75,4%	109
BARRANQUILLA	4605293	17,6%	25
LETICIA	22811	0,1%	0
CARTAGENA	1821224	6,9%	10
total kg	26215438		

Tabla 11: Volúmenes de importación de cebolla bulbo o cabezona por puerto y su representación porcentual en el estudio

Puerto o paso fronterizo	Kilogramos	% Participación	Muestras
BUENAVENTURA	4.101.211	3,45%	5
RUMICHACA	114.899.667	96,55%	140
TOTAL kg	119.000.878	100,00%	145

4.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyen del estudio los departamentos productores que presentan volúmenes de producción relativamente bajo y cuya participación no les permite una asignación proporcional de muestras con relación a los demás departamentos que conforman la producción hortofrutícola del país.

Igualmente se excluyeron del muestreo los puertos, aeropuertos y pasos fronterizos que, por su volumen de importación, no permiten una asignación proporcional mayor a la unidad.

4.4 TIPO DE MUESTREO

Muestreo por cuotas con asignación proporcional al volumen de producción anual o al volumen de importación para el caso de arroz y cebolla cabezona importados.

4.5 PARTICIPACIÓN NACIONAL POR DEPARTAMENTOS

El muestreo presenta una participación nacional muy cercana al 100% de los departamentos productores. Es decir que se incluyeron dentro del diseño del estudio todos los departamentos productores, independientemente de su volumen de producción, quedando excluidos

únicamente aquellos departamentos que no tuvieron una producción significativa en los años comprendidos entre 2008-2010, como se observa en la Tabla 13.

Tabla 12: Cubrimiento del estudio por producción nacional

PRODUCTO	% de Participación Nacional
Tomate	99,6%
Arroz	99,1%
Papa	99,4%
Cebolla cabezona o de bulbo nacional	99,6%
Aguacate	100,0%
Patilla	99,1%
Melón	99,8%
Maracuyá	99,5%
Mango	98,2%

4.6 UNIDAD DE OBSERVACIÓN ESTADÍSTICA

La unidad de observación estadística es un kilogramo de producto cosechado, que se seleccionará de acuerdo con el manual de toma de muestra y representa la unidad de muestra, la cual se remite al laboratorio para su procesamiento.

4.6.1 Tamaño muestral

Para el desarrollo del plan se realizó el cálculo del tamaño de muestra para la determinación y cuantificación de residuos de plaguicidas y contaminantes químicos en productos hortofrutícolas, arrojando un tamaño de 145 muestras para todos los productos a excepción del Arroz importado con 142, este último condicionado a los volúmenes de importación, para lo anterior se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N = Total de la población

$Z_{\alpha}^2 = 1.96$ (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso, se espera un 5% de excedencias = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar).

4.6.2 Selección de la muestra

La muestra se seleccionó de acuerdo con el manual de toma de muestra principalmente en fincas y de manera eventual, dependiendo de la situación encontrada en las zonas productoras, en plazas de mercado mayoristas, centros de acopio o en sitios de comercialización, de acuerdo con el cronograma de muestreo. Las muestras fueron tomadas en las diferentes regiones del país, en función de la época de cosecha.

4.7 PERÍODO DE REFERENCIA

El muestreo se programó para llevarse a cabo en un año comprendido entre 2013 - 2014, de acuerdo con el cronograma de toma de muestra que formó parte integral del plan de muestreo.

4.8 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La información requerida para el desarrollo del presente programa, se basó en los datos consignados en el acta de toma de muestras, la cual se constituyó en el instrumento de recolección de información sobre la toma, condiciones de transporte y recepción de la muestra.

5. METODOS DE ANÁLISIS

Los análisis de la totalidad de las muestras tomadas fueron realizados por el Laboratorio de Referencia Nacional del INVIMA, y por el laboratorio tercerizado, los cuales se basaron en las metodologías de ensayo descritas en los Anexos 2 y 3; en estos anexos se relaciona entre otros, tipo de residuo con su respectivo límite de cuantificación (LC,) así como el contaminante químico (metal pesado) con su límite de cuantificación, para un número de moléculas aproximado de 360 sustancias de plaguicida y 4 metales pesados.

6. RESULTADOS

En el Anexo 1, se relaciona los productos hortofrutícolas muestreados, plaguicidas y metales pesados según Programa Hortofrutícola 2013-2014.

Las muestras seleccionadas según el Anexo 1 del Programa Hortofrutícola 2013-2014 corresponden a 11 productos en total, los cuales se relacionan en el Anexo 2, así como, el número de muestras a tomar en los diferentes departamentos y municipios seleccionados y de la misma manera se relaciona la importancia en cuanto al consumo per cápita según la ENSIN 2005.

A continuación, se describen los resultados obtenidos del programa hortofrutícola año 2013 – 2014, para los productos: Mango, Cebolla de Bulbo Nacional e Importada, Sandía, Tomate, arroz nacional e Importado, Papa, Aguacate, Maracuyá y Melón.

6.1 MANGO



Clase: Productos alimenticios primarios de origen vegetal

Tipo: Hortalizas

Categoría: Frutas tropicales y subtropicales variadas de piel no comestible

Muestras programadas: 145

Muestras tomadas: 150

Muestras analizadas: 135

Avance: 93 %

EXCEDENCIAS: NINGUNA

En las Tablas 14 y 15, se consolidan los resultados obtenidos del monitoreo de residuos de plaguicidas y contaminantes metálicos, en dichas Tablas se relacionan entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.1.1 RESULTADOS

6.1.1.1 RESULTADOS POR COMBINACIÓN MATRIZ-PELIGRO

En las Tablas 14 y 15 se detallan los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas y el número de muestras que contenían el mencionado residuo y de la misma manera para los metales pesados detectados.

De las Tablas mencionadas observamos lo siguiente:

Se analizaron 135 muestras de las cuales 88 muestras correspondientes al 65%, no contenían residuos de plaguicidas detectables ni metales pesados y en las restantes 47 (35%) muestras se han encontrado residuos de plaguicidas, así como metales pesados los cuales se encuentran por debajo del LMR-NM, respectivamente establecido en la normativa nacional o en su defecto en la del CODEX, lo anterior considerando los plaguicidas que tienen un LMR y a los metales pesados con un NM establecido.

6.1.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Las muestras fueron analizadas por la metodología de Multiresiduos, detectándose y cuantificándose lo siguiente:

Para este alimento se encontraron en total 9 residuos de plaguicidas diferentes de los cuales todos se encuentran por debajo del LMR, establecido, en cuanto a los metales pesados se encontraron dos diferentes los cuales también están por debajo del NM permitido.

Observando la frecuencia con la que aparecen los residuos de plaguicidas y los metales pesados en las muestras analizadas, los residuos que presentan mayor frecuencia son: el Chlorpyrifos en 15 muestras, el Carbendazim en 8 muestras, el Cypermethrin, seguido del Cyhalotrin en 4 muestras, el Imidacloprid en 3 muestras, el Prochloraz en 2 muestras y finalmente el Thiocloprid, los Ditiocarbamatos y finalmente el Fenpropidin en 1 muestra, para un gran total de 9 residuos de diferentes plaguicidas.

En cuanto a los metales pesados se encontraron dos, el cadmio en 20 muestras y el plomo en 2 muestras, de los cuales todos se encuentran por debajo del NM permitido.

En la Tabla 16 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país, así como, si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que, de los 9 plaguicidas detectados solo 3 de ellos están autorizados en el país para ser empleados específicamente en este producto “Mango”, los restantes plaguicidas no están autorizados para ser usados en este alimento.

6.1.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR DEPARTAMENTOS)

Las muestras de mango analizadas en el país fueron tomadas en diferentes departamentos los cuales fueron los más representativos en cuanto a la producción total del país, obteniéndose los resultados geográficos que se consolidan en la Tabla 17, en donde se relacionan: departamento, muestras por departamento, muestras sin residuos o contaminantes, muestras con presencia, muestras con excedencias, entre otros.

6.1.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

Al mango no se le detectaron residuos de plaguicidas y/o metales pesados, que excedieran los parámetros normativos (LMR-NM) establecido ya sea en la normatividad sanitaria nacional o en su defecto del Codex.

6.1.2 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados podemos concluir:

- a) 88 muestras de mango correspondiente al 65%, no contenían residuos de plaguicidas detectables ni metales pesados y en las restantes 47 (35%) muestras se encontraron residuos de plaguicidas, así como de metales pesados.
- b) Los residuos de plaguicidas y metales encontrados se encuentran por debajo del LMR-NM, establecido en la normativa nacional o en su defecto en la del CODEX, para los plaguicidas que tienen LMR establecido, así como a los metales que poseen un NM, lo que permite concluir que no tuvo excedencias.
- c) Para este alimento se encontraron en total 9 residuos de plaguicidas diferentes.
- d) Los residuos que presentan mayor frecuencia son: el Chlorpyrifos en 15 muestras y el Carbendazim en 8 muestras.
- e) En cuanto a los metales pesados se encontraron dos, el Cadmio en 20 muestras y el plomo en 2 muestras.
- f) En cuanto al uso de plaguicidas autorizados en este alimento, observamos que de los 9 plaguicidas detectados, solo 3 de ellos están autorizados en el país para ser empleados específicamente en este producto “Mango”, los restantes plaguicidas no están autorizados.
- g) En cuanto al contexto nacional, los departamentos que menos residuos de plaguicidas en %, se encontraron fueron Magdalena y Tolima.

6.1.3 TABLAS MANGO

Tabla 14. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS PLAGUICIDAS-MANGO

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Metales	No. Muestras	ENCONTRADO mg/Kg	LMR/ NM Nacional mg/Kg	LMR/NM CODEX mg/Kg
135	Thiacloprid	1	0,066	NR	NR
	Cypermethrin	4	0,01-0,029	NR	0,7 (2009)
	Carbendazim	8	0,014-0,38	2(Benomyl)	5 (2008)
	Chlorpyrifos	15	0,005-0,57	NR	NR
	Ditiocarbamatos	1	0,13	2(Mancozeb)	2 (1999)
	Prochloraz	2	0,096-0,4	NR	NR
	Cyhalotrin	4	0,011-0,023	NR	0,2 (2009)
	Fenprovidin	1	0,02	NR	NR
	Imidacloprid	3	0,016-0,035	0,2	0,2 (2004)

NR = No Reporta, pf= Peso Fresco * =Con base en el grupo "Hortalizas de fruto, distintas de las cucurbitáceas", de acuerdo con Codex Stan 193-1995. ** = Con base en el literal 12.8 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas y Frutas"

Tabla 15. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO METALES PESADOS-MANGO

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Metales	No. Muestras	ENCONTRADO mg/Kg	LMR/ NM Nacional mg/Kg	LMR/NM CODEX mg/Kg
135	Cadmio	20	0,01-0,035	**0,05 (pf)	*0,05
	Plomo	2	0,024-0,031	0,1 (pf)	0.1

NR = No Reporta, pf= Peso Fresco * =Con base en el grupo "Hortalizas de fruto, distintas de las cucurbitáceas", de acuerdo con Codex Stan 193-1995. ** = Con base en el literal 12.8 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas y Frutas"

Tabla 16. PLAGUICIDAS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS –MANGO

Plaguicida	Uso	Registro Colombia
Thiacloprid	Otros Cultivos	0313
Cypermethrin	Otros Cultivos	varios
Carbendazim	Mango	varios
Chlorpyrifos	Mango	varios
Ditiocarbamatos	Mango	varios
Prochloraz	Otros Cultivos	varios
Cyhalotrin	Otros Cultivos	varios
Fenpropidin	Otros Cultivos	varios
Imidacloprid	Otros Cultivos	varios

Fuente: Página web ICA-Registros Nacionales Diciembre 26 de 2014

Tabla 17. RESULTADOS POR DEPARTAMENTOS- MANGO.

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos	Presencia	Excedencias	Suma Excedencias
ANTIOQUIA	8	7 (88%)	1 (12%)	0	0
ATLANTICO	5	5 (100%)	0	0	0
BOLIVAR	10	10 (100%)	0	0	0
CAUCA	2	1 (50%)	1 (50%)	0	0
CESAR	4	3 (75%)	1 (25%)	0	0
CORDOBA	2	1 (50%)	1 (50%)	0	0
CUNDINAMARCA	44	27 (61%)	17 (39%)	0	0
GUAJIRA	1	1 (100%)	0	0	0
MAGDALENA	14	8 (57%)	6 (43%)	0	0
TOLIMA	36	21 (58%)	15 (42%)	0	0
VALLE DEL CAUCA	1	1 (100%)	0	0	0
NR	8	4 (50%)	4 (50%)	0	0

6.2 CEBOLLA DE BULBO NACIONAL



Clase: Productos alimenticios primarios de origen vegetal

Tipo: Hortaliza

Categoría: Hortalizas de Bulbo.

Muestras programadas: 145

Muestras tomadas: 162

Muestras analizadas: 146

Avance: 90%

EXCEDENCIAS: Ditiocarbamatos y Cadmio

En las Tablas 18 y 19, se consolidan los resultados obtenidos del monitoreo de residuos de plaguicidas y contaminantes metálicos, en dichas Tablas se relaciona entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.2.1 RESULTADOS

6.2.1.1 RESULTADOS POR COMBINACION MATRIZ-PELIGRO

En las Tablas 18 y 19, se detallan los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas y el número de muestras que contenían el mencionado residuo y de la misma manera para los metales pesados detectados.

De las Tablas mencionadas observamos lo siguiente:

Se analizaron 146 muestras de las cuales 24 muestras correspondientes al 16 %, no contenían residuos detectables de plaguicidas ni metales pesados y en el restante número de muestras 122 correspondiente al 84 %, se encontraron residuos de plaguicidas, algunos de estos residuos se encuentran por debajo del LMR, establecido en la normativa nacional o en su

defecto en la del CODEX y otros han excedidos los mencionados LMR. En cuanto a los metales pesados se han encontrado algunos por debajo del NM y otros lo han excedido.

6.2.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Las muestras fueron analizadas por la metodología de multiresiduos, detectándose y cuantificándose lo siguiente:

Se encontraron en total 19 residuos de plaguicidas diferentes, de los cuales 18 residuos se encuentran en cantidades menores al pertinente LMR y solo 1 (Ditiocarbamatos) excedió el mencionado límite. En cuanto a los metales pesados se encontraron 3 diferentes, dos de los cuales se encuentran en cantidades inferiores al NM permitido y uno el **CADMIO** excedió el mencionado NM.

Observando la frecuencia con la que aparecen los residuos de plaguicidas y los metales pesados en las muestras analizadas, los residuos que presentan mayor frecuencia son: el Ditiocarbamatos en 92 muestras, el Dimethomorf en 24 muestras, el Clorotalonil, seguido del Fluazifop -P-Total y finalmente el Imidacloprid en 7 muestras, el Difenconazol, el Carbendazim y el Diuron en 6 muestras, el Methamidofos y el Fluopicolide en 4 muestras, el Boscalid y el Procymidone en 3 muestras, el Fenamidone, el Oxadixyl, el Metalaxyl+Metalaxul M, el Pyraclostrobin, el Iprodion, el Acefato y el Azoxystrobine en 2 muestras y finalmente el Dimetomorph en 1 muestra, para un gran total de 19 residuos de diferentes plaguicidas.

En cuanto a los metales pesados se encontraron: el Arsénico en 3 muestras, el Cadmio en 80 muestras y el Plomo, en 5 muestras. El metal que excedió el NM establecido en la normatividad nacional fue el **CADMIO**.

En la Tabla 20 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país, así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que de los 19 plaguicidas detectados 12 de ellos están autorizados en el país para ser empleados específicamente en el producto Cebolla de Bulbo, 4 plaguicidas No Reportan información del uso ni del registro en el país y finalmente 3 plaguicidas no están autorizados para ser usados en este alimento.

6.2.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR DEPARTAMENTOS)

Las muestras de Cebolla de bulbo nacional analizadas en el país fueron tomadas en diferentes departamentos los cuales fueron los más representativos en cuanto a la producción total del país, obteniéndose los resultados geográficos que se consolidan en la Tabla 21 en donde se relacionan: departamento, muestras por departamento, muestras sin residuos o contaminantes, muestras con presencia, muestras con excedencias, entre otros. Se observa que en cuanto a presencia de residuos de plaguicidas en porcentaje, Boyacá y Cundinamarca se encuentran en la misma situación con un porcentaje > 90%, así como, Nte. de Santander y Cesar los cuales se

encuentran aproximadamente en un 66%. Respecto a excedencias de residuos de plaguicidas, hay un comportamiento diferente, ya que el departamento de Boyacá se encuentra con el 33%, Cundinamarca con el 24% y finalmente Nte. Santander con un 13.7%.

6.2.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

En la Tabla 22 se consolida la trazabilidad de los residuos de plaguicidas y/o metales pesados, que excedieron los parámetros normativos (LMR-NM) establecido ya sea en la normatividad sanitaria nacional o en su defecto del Codex, en el cual se relaciona departamento, municipio, finca, muestras y el residuo o contaminante excedido.

6.2.2 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados podemos concluir:

- 24 muestras de cebolla correspondiente al 16%, no contenían residuos de plaguicidas detectables ni metales pesados y en las restantes 122 (84%) muestras se encontraron residuos de plaguicidas, así como de metales pesados.
- Se encontraron en total 19 residuos de plaguicidas diferentes, de los cuales 18 residuos se encuentran en cantidades menores al pertinente LMR y solo 1 (Ditiocarbamatos) excedió el mencionado límite.
- En cuanto a los metales pesados se encontraron: el Arsénico en 3 muestras, el Cadmio en 80 muestras y el Plomo, en 5 muestras. El metal que excedió el NM establecido en la normatividad nacional fue el **CADMIO**.
- Observando la frecuencia con la que aparecen los residuos de plaguicidas y los metales pesados en las muestras analizadas, los residuos que presentan mayor frecuencia son: el Ditiocarbamatos en 92 muestras y el Dimethomorf en 24 muestras.
- Podemos observar que de los 19 plaguicidas detectados 12 de ellos están autorizados en el país para ser empleados específicamente en el producto Cebolla de Bulbo, 4 plaguicidas No Reportan información del uso ni del registro en el país y finalmente 3 plaguicidas no están autorizados para ser usados en este alimento.
- Se observa que en cuanto a presencia de residuos de plaguicidas en porcentaje, Boyacá y Cundinamarca se encuentran en la misma situación con un porcentaje > 90%, así como, Nte. de Santander y Cesar los cuales se encuentran aproximadamente en un 66%. Respecto a excedencias de residuos de plaguicidas, hay un comportamiento diferente, ya que el departamento de Boyacá se encuentra en el 33%, Cundinamarca con el 24% y finalmente Nte. Santander con un 13.7%.

6.2.3 TABLAS CEBOLLA DE BULBO NACIONAL

Tabla 18. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS PLAGUICIDAS- CEBOLLA DE BULBO NACIONAL

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	ENCONTRADO mg/Kg	LMR Nacional mg/Kg	LMR Codex mg/Kg
142	Ditiocarbamatos	92	0,05- 11,2	0,5(Mancozeb)	0,5 (2005)
	Difenoconazol	6	0,01-0,023	NR	NR
	Dimetomorph	24	0,01-0,87	NR	NR
	Clorotalonil	7	0,01-0,21	0,5	0,5 (1995)
	Carbendazim	6	0,01-0,81	NR	NR
	Fenamidone	2	0,01-0,016	NR	NR
	Methamidofos	4	0,01-0,2	NR	NR
	Oxadixyl	2	0,01-0,024	NR	NR
	Boscalid	3	0,02-0,043	NR	_5(2010)
	Metalaxyl+Metalaxul M	2	0,01-0,024	2 (Metalaxyl)	2 (1995)
	Pyraclostrobin	2	0,01-0,064	NR	1,5(2012)
	Iprodion	2	0,02-0,026	NR	0,2(1997)
	Acefato	2	0,02-0,022	NR	NR
	Azoxystrobine	2	0,01-0,017	NR	_10(2009)
	Fluazifop -P-Total	7	0,01-0,014	NR	NR
	Imidacloprid	7	0,01-0,015	0,1	0,1(2004)
	Diuron	6	0,01	NR	NR
	Procymidone	3	0,011-0,046	0,2	NR
	Fluopicolide	4	0,011-0,029	NR	1 (2010)

NR = No Reporta, _ LMR, por grupo (Categoría) no especifica a la matriz

**Tabla 19. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO METALES PESADOS-
CEBOLLA DE BULBO NACIONAL**

Total de Muestras Analizadas	Metales	No. Muestras	ENCONTRADO mg/Kg	NM Nacional mg/Kg	NM Codex mg/Kg
142	Plomo	5	0,003-0,027	***0,1(pf)	****0,1
	Cadmio	80	0,001-0,24	**0,10(pf)	*0,05
	Arsénico	3	0,01-0,14	NR	NR

NR = No Reporta, pf= Peso Fresco, * =Con base en el grupo "Hortalizas de Bulbo" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995. ** = Con base en el literal 12.9 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas de Raíz y Tubérculos", *** = Con base en el literal 11.6 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas", **** = Con base en el grupo "Hortalizas de Bulbo" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995

**Tabla 20. PLAGUICIDAS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS–CEBOLLA DE
BULBO NACIONAL**

Plaguicida	Uso	Registro Colombia
Ditiocarbamatos	Cebolla Bulbo	varios
Difenoconazol	Cebolla Bulbo	varios
Clorotalonil	Cebolla Bulbo	varios
Carbendazim	Cebolla Bulbo	varios
Dimetomorph	Cebolla Bulbo	varios
Fenamidone	Cebolla Bulbo	varios
Methamidofos*	NR	NR
Oxadixyl *	NR	NR
Boscalid	Cebolla Bulbo	0096
Metalaxyl+Metalaxul M	Cebolla Bulbo	varios
Pyraclostrobin	Otros productos	varios
Iprodion	Cebolla Bulbo	varios
Acefato	Arroz y Tomate	0739
Azoxystrobine	Cebolla Bulbo	varios
Fluazifop -P-Total	NR	NR
Imidacloprid	Cebolla Bulbo	varios
Diuron	Otros	varios
Procymidone	NR	NR
Fluopicolide	Cebolla Bulbo	0319

Fuente: Página web ICA-Registros Nacionales Diciembre 26 de 2014

**Para el caso de Methamidofos este posee varios registros de venta, pero no reportan para que tipo de cultivo, y no tiene Registros Nacionales

Tabla 21. RESULTADOS POR DEPARTAMENTOS -CEBOLLA DE BULBO NACIONAL

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos	Presencia	Excedencias	Suma Excedencias
BOYACA	56	2 (3,6%)	54 (96.4%)	18 (33%) Ditiocarbamatos 11 (20%) Cd	2 (4%)
CUNDINAMARCA	38	3 (9%)	35 (91%)	8 (24%) Ditiocarbamatos 10 (30%) Cd	2 (6%)
Nte. SANTAN DER	44	15 (34%)	29 (66%)	4 (13.7%) Ditiocarbamatos 1 (3,4%) Cd	NO
CESAR	6	2 (33%)	4 (67%)	NO	NO
NARIÑO	0	0	0	0	0
VALLE DEL CAUCA	1	1 (100%)	0	0	0
SANTANDER	1	0	1 (100%)	1(100%) Cd	NO

Tabla 22. TRAZABILIDAD DE LAS EXCEDENCIAS POR DEPARTAMENTOS- CEBOLLA DE BULBO NACIONAL

Departamento	Municipio	Vereda	Finca	Muestras	Ditiocarbamatos	Cd
Boyacá	Tibasosa	Cruz de Jarro	Sector Patrocinio	2	1	1
		Cruz de Jarro	Cruz de Jarro	2	1	1
		Suescun la Estación	La Esperanza	1	1	0
		Suescun sector Providencia	Santa Inés	1	1	0
		Patrocinio Sector del rio	La Esmeralda	1	1	0
		Patrocinio Sector del rio	El Recuerdo	1	1	0
		Patrocinio Bajo	No Reporta Cel.: 3138674551	1	1	0
		Las vueltas	La Postada	1	1	0
		Suescun	Las neveras	1	1	0
		Patrocinio Bajo	El laberinto	1	1	0
	Samaca	El Quite	Patio bonito	1	0	1
		Del valle	San Cayetano Lote santa marta	1	0	1
		Santo Domingo	Villa Olga	1	0	1
		Del centro	Nápoles	1	0	1
		El venado	El venado	1	0	1
		Tibaquira sector del valle	La castellana	1	0	1
		Santo domingo	Villa rosita	1	0	1
		Ruchicar	San Cayetano Lote san Martin	1	0	1
		El valle	No Reporta	1	0	1
	Chiquiza	Juan Díaz	Llano de Hostias	1	1	0
		Centro Chiquiza	San Antonio	1	1	0
	Sachica	Sta. Bárbara	El Llano	1	1	0
		El Espinal	La Rinconada	1	1	0
	Firavitoba	Bombita	No Reporta	1	1	0

Departamento	Municipio	Vereda	Finca	Muestras	Ditiocarbamatos	Cd
Cundinamarca	Macheta	Las Monjas	Vidal Pulido	1	1	0
		Las Monjas	El Retiro	1	1	0
		Diranta Llano	Buena Vista	1	1	0
		San Martin	Tres Esquinas	1	0	1
		Resguardo Alto	Sta. Bárbara	1	1	0
		Llano Largo	Sector el horno Diagonal a la escuela	1	0	1
		Lotavita	La Yerbabuena	2	1	1
		San Luis	Guillermo Muñoz	1	0	1
		Lotavita	Manuel Castro	1	0	1
		Lotavita	Giovanny Espinoza	1	0	1
		El Rodeo	Marina Gómez	1	0	1
		Falta	Falta	1	1	0
		Falta	Falta	2	1	1
		Falta	Falta	1	0	1
		Falta	Falta	1	0	1
		Falta	Falta	1	1	0
	Une	San Luis	El Potrero	1	1	0
	La Calera	Vereda 36	San Luis	1	1	0
		Altamar	Vía Altamar San José	1	1	0
Nte Santander	La Playa	La Labranza	Cabecera La Labranza	1	1	0
		El Tunal	El Rincón	1	0	1
		El reposo	El reposo Celular 3018320698	1	1	0
	Abrego	La Labranza	Parte de los Molinitos	1	1	0
	Ocaña	La Esperanza	Papayal	1	1	0
Santander	Guaca	Canitra	Laguna Honda	1	0	1

6.3 SANDIA



Clase: Productos alimenticios primarios de origen vegetal

Tipo: Hortalizas

Categoría: Hortalizas de fruto de piel no comestible, cucurbitáceas.

Muestras programadas: 145

Muestras tomadas: 146

Muestras analizadas: 145

Avance: 99.3 %

EXCEDENCIAS: Cypermethrin,

En las Tablas 23 y 24, se consolidan los resultados obtenidos del monitoreo de residuos de plaguicidas y contaminantes metálicos, en dicho anexo se relaciona entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.3.1 RESULTADOS

6.3.1.1 RESULTADOS POR COMBINACIÓN MATRIZ-PELIGRO

En las Tablas 23 y 24, se detallan los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas y el número de muestras que contenían el mencionado residuo y de la misma manera para los metales pesados detectados.

De las Tablas mencionados observamos lo siguiente:

Se analizaron 145 muestras de las cuales 40 muestras correspondientes al 28%, no contenían residuos detectables de plaguicidas ni metales pesados y en el restante número de muestras 105 correspondiente al 72%, se encontraron residuos de plaguicidas, algunos de estos residuos se encuentran por debajo del LMR, establecido en la normativa nacional o en su defecto en la del CODEX y otros han excedidos los mencionados LMR. En cuanto a los metales pesados se encontró solamente uno el cual está por debajo del NM establecido en la normativa.

6.3.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Las muestras fueron analizadas por la metodología de multiresiduos, detectándose y cuantificándose lo siguiente:

En el monitoreo se encontraron en total 21 residuos de plaguicidas diferentes de los cuales 20 de ellos se encuentran por debajo de los LMRs establecidos, solo uno el Cypermethrin, excedió el mencionado LMR. En cuanto a los metales pesados se detectó el cadmio el cual se encuentra por debajo del NM, de la normatividad.

Observando la frecuencia con la que aparecen los residuos de plaguicidas y los metales pesados en las muestras analizadas, los residuos de plaguicidas que presenta mayor frecuencia corresponden a: Diflubenzuron con presencia en 32 muestras, seguido del Carbendazim en 18 muestras, le sigue Cyhalotrin-lambda en 12 muestras, el Cypermethrin en 10 muestras, los Ditiocarbamatos en 8 muestras, Chlorpyrifos en 6, Lufenuron y Flutriafol en 5 muestras, Difenconazol y Triflumuron en 3 muestras, Methamidofos, Methoxyfenozide y Thiabendazole en 2 muestras y finalmente Bifenthrin, Imidacloprid, Fluopicolide y Thiodicarp+Methomyl en 1 sola muestra.

En cuanto a los metales pesados se encontró solamente el Cadmio en 5 muestras de los cuales todos se encuentran por debajo del NM permitido.

En la Tabla 25 se relacionan los plaguicidas detectados en la esta matriz, el uso autorizado en el país así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que de los 21 residuos de plaguicidas detectados, solo 1 de ellos está autorizado en el país para ser empleado específicamente en este producto Sandía, los restantes plaguicidas no están autorizados para ser usados en este alimento.

6.3.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR DEPARTAMENTOS)

Las muestras de sandía analizadas en el país fueron tomadas en diferentes departamentos los cuales fueron los más representativos en cuanto a la producción total del país, obteniéndose los resultados geográficos que se consolidan en la Tabla 26 en donde se relacionan: departamento, muestras por departamento, muestras sin residuos o contaminantes, muestras con presencia, muestras con excedencias, entre otros.

6.3.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

En la Tabla 27 se relaciona la trazabilidad de los residuos de plaguicidas y/o metales pesados, que excedieron los parámetros normativos (LMR-NM) establecido ya sea en la normatividad sanitaria nacional o en su defecto del Codex, en el cual se relaciona departamento, municipio, finca, muestras y el residuo o contaminante excedido.

6.3.2 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados podemos concluir:

- a) 40 muestras de sandía correspondiente al 28%, no contenían residuos de plaguicidas detectables ni metales pesados y en las restantes 105 (72%) muestras se encontraron residuos de plaguicidas, así como de metales pesados.
- b) Se encontraron en total 21 residuos de plaguicidas diferentes de los cuales 20 de ellos se encuentran por debajo de los LMRs establecidos, solo uno el Cypermethrin, excedió el mencionado LMR.
- c) En cuanto a los metales pesados se encontró solamente el Cadmio en 5 muestras de los cuales todos se encuentran por debajo del NM permitido.
- d) Observando la frecuencia con la que aparecen los residuos de plaguicidas y los metales pesados en las muestras analizadas, los residuos de plaguicidas que presenta mayor frecuencia corresponden a: Diflubenzuron con presencia en 32 muestras, seguido del Carbendazim en 18 muestras.
- e) Podemos observar que, de los 21 residuos de plaguicidas detectados, solo 1 de ellos está autorizado en el país para ser empleado específicamente en este producto Sandía, los restantes plaguicidas no están autorizados para ser usados en este alimento.
- f) Se observa que en cuanto a presencia de residuos de plaguicidas en porcentaje, Meta y Guajira corresponden a los departamentos con el mayor porcentaje de presencia de residuos de plaguicidas.
- g) En cuanto a excedencia estas fueron encontradas en el departamento del META.

6.3.3 ANEXOS SANDIA

Tabla 23. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS PLAGUICIDAS-SANDIA

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Metales	No. Muestras	ENCONTRADO mg/Kg	LMR/ NM Nacional mg/Kg	LMR/NM Codex mg/Kg
145	Bifenthrin	1	0,018	NR	NR
	Cyhalotrin-lambda	12	0,011-0,03	NR	_0,05(2009)
	Cypermethrin	10	0,013-0,13	NR	_0,07(2009)
	Carbendazim	26	0,01-0,069	NR	NR
	Chlorpyrifos	6	0,005-0,021	NR	NR
	Diflubenzuron	38	0,012-0,15	NR	NR
	Ditiocarbamatos	12	0,05-0,45	1	1 (1999)
	Imidacloprid	4	0,012-0,017	0,2	0,2 (2004)
	Difenoconazol	4	0,011-0,032	NR	NR
	Lufenuron	5	0,021-0,061	NR	NR
	Fluopicolide	1	0,013	NR	_0,5(2010)
	Flutriafol	5	0,01-0,039	NR	NR
	Triflumuron	3	0,011-0,021	NR	NO
	Methamidofos	3	0,15-0,45	NR	NR
	Methoxyfenozide	2	0,016-0,017	NR	NR
	Thiodicarp+Methomyl	1	0,073	NR	_0,1(2009) Methomyl
	Thiabendazole	2	0,058-0,074	NR	NR
	Tebuconazole	1	0,012	NR	NR
	Acetamiprid	4	0,01-0,038	NR	NR
	Monocrotophos	2	0,011-0,018	NR	NR
	Cyfluthrin	2	0,01-0,014	NR	NR

Tabla 24. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO METALES PESADOS-SANDIA

Total de Muestras Analizadas	Metales	No. Muestras	ENCONTRADO mg/Kg	NM Nacional mg/Kg	NM Codex mg/Kg
145	Cadmio	5	0,011-0,015	**0,05(pf)	*0,05

NR = No Reporta, pf= Peso Fresco, * =Con base en el grupo “Hortalizas de fruto, distintas de las cucurbitáceas” de acuerdo con Codex Stan 193-1995. ** = Con base en el literal 12.8 de la Resolución 4506 de 2013 “Hortalizas y Frutas”
 _ LMR, por grupo (Categoría) no especifica a la matriz.

Tabla 25. PLAGUICIDAS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS- SANDÍA

Plaguicida	Uso	Registro Colombia
Bifenthrin	Otros Cultivos	Si
Cyhalotrin-lambda	Otros Cultivos	Si
Cypermethrin	Otros Cultivos	Si
Carbendazim	Otros Cultivos	Si
Chlorpyrifos	Frutas	0649
Diflubenzuron	Otros Cultivos	Si
Ditiocarbamatos (Mancozeb)	Sandia	Varios
Imidacloprid	Otros Cultivos	Si
Difenoconazol	Otros Cultivos	Si
Lufenuron	Otros Cultivos	Si
Fluopicolide	Otros Cultivos	Si
Flutriafol	Otros Cultivos	Si
Triflumuron	NR	NR
Methamidofos**	NR	NR
Methoxyfenozide	Palma de aceite	1305
Thiodicarp+Methomyl	Otros Cultivos	Si
Thiabendazole	Otros Cultivos	Si.

Plaguicida	Uso	Registro Colombia
Tebuconazole	Otros Cultivos	Si
Acetamiprid	Otros Cultivos	Si
Monocrotophos	NR	NR
Cyfluthrin	Otros Cultivos	Si

Fuente: Página web ICA-Registros Nacionales Diciembre 26 de 2014.

Para el caso de Methamidofos este posee varios registros de venta, pero no reportan para que tipo de cultivo, y **no tiene Registros Nacionales.

Tabla 26. RESULTADOS POR DEPARTAMENTOS- SANDIA.

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos	Presencia	Excedencias	Suma Excedencias
ATLANTICO	3	0	3 (100%)	0	0
BOLIVAR	1	1 (100%)	0	0	0
CASANARE	9	3 (33%)	6 (67%)	0	0
CESAR	7	4 (57%)	3 (43%)	0	0
CORDOBA	29	12 (41%)	17 (59%)	0	0
GUAJIRA	14	4 (29%)	10 (71%)	0	0
HUILA	5	2 (40%)	3 (60%)	0	0
MAGDALENA	8	3 (37.5%)	5(62.5%)	0	0
META	36	10 (28%)	26 (72%)	2	0
SANTANDER	9	4 (44%)	5(66%)	0	0
SUCRE	3	3 (100%)	0	0	0
TOLIMA	2	0	2 (100%)	0	0
NR	19	11 (58%)	8 (42%)	0	0

Tabla 27. TRAZABILIDAD DE LAS EXCEDENCIAS POR DEPARTAMENTOS- SANDIA

Departamento	Municipio	Vereda	Finca	Muestras	Cypermethrin	Cd
META	Puerto Lleras	Jose Maria	Villa Alejandra	1	1	0
	San Martin	Bambú	Santa Claudia	1	1	0

6.4 CEBOLLA DE BULBO IMPORTADA



Clase: Productos alimenticios primarios de origen vegetal

Tipo: Hortaliza

Categoría: Hortalizas de Bulbo

Muestras programadas: 145

Muestras tomadas: 141

Muestras analizadas: 141

Avance: 97%

EXCEDENCIAS: Cadmio

En las Tablas 28 y 29, se consolidan los resultados obtenidos del monitoreo de residuos de plaguicidas y contaminantes metálicos, en dichas Tablas se relaciona entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.4.1 RESULTADOS

6.4.1.1 RESULTADOS POR COMBINACION MATRIZ-PELIGRO

En las Tablas 28 y 29 se detallan los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas y el número de muestras que contenían el mencionado residuo y de la misma manera para los metales pesados detectados.

De las Tablas mencionadas observamos lo siguiente:

Se analizaron 141 muestras de las cuales 71 de ellas, no contenían residuos detectables ni metales pesados lo que corresponde al 50,3% del total muestreado y en el restante número de muestras (70 muestras) se han encontrado residuos de plaguicidas los cuales han estado por debajo del Límite Máximo de Residuos -LMR, establecido en la normativa nacional o en su defecto en la del referente internacional en inocuidad el Codex Alimentarius.

En cuanto a los metales pesados de los 3 detectados en el producto solo **el cadmio excedió** el Nivel Máximo-NM permitido.

6.4.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Las muestras fueron analizadas por la metodología de multiresiduos, detectándose y cuantificándose lo siguiente:

Se detectaron en total 8 residuos de plaguicidas diferentes en cantidades menores al correspondiente Límite Máximo de Residuos -LMR y 3 metales pesados diferentes, dos de los cuales se encuentran en cantidades inferiores al NM permitido y uno el CADMIO excedió el mencionado NM.

Observando la frecuencia con la que aparecen en las muestras analizadas, los residuos que presenta mayor frecuencia son, el Ditiocarbamatos, Carbendazim, Methamidofos, Iprodion y Clorpirifos en 3 muestras, seguido del Clorotalonil en dos muestras y finalmente el Spirotetramat total y Prochloraz en una sola muestra para un gran total de 8 residuos de diferentes plaguicidas.

En cuanto a los metales pesados el que se encontró con mayor frecuencia en las muestras analizadas fue el CADMIO, con presencia en 51 muestras, seguido del arsénico en 8 muestras y finalmente el plomo en 3 muestras.

Por otra parte, es importante resaltar que de acuerdo con los resultados obtenidos se encontró que algunos pares alimento-plaguicida NO tienen ni en la normativa nacional ni en la del Codex, un LMR establecido.

En la Tabla 31 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país, así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que, de los 8 residuos de plaguicidas detectados, estos están autorizados en el país para ser empleado específicamente en este producto.

6.4.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR PAIS)

En la Tabla 30 se relaciona los resultados de las muestras analizadas que ingresaron al país provenientes de Ecuador (12), Perú (119) y China (2), de la misma manera 8 muestras no reportaron la procedencia.

En cuanto a las 12 muestras de **Ecuador** 8 de ellas no contenían residuos detectables de plaguicidas lo que corresponde al 72,7 %, de las 3 muestras restantes 2 contenían cadmio y 1 de estas muestras contenía además Carbendazim y finalmente 1 muestra arrojó resultados de Ditiocarbamatos.

Respecto a las 2 muestras provenientes de **China**, estas no contenían residuos detectables de plaguicidas ni metales pesados.

Frente a las 119 muestras que ingresaron de **Perú**, 61 de ellas no contenían residuos detectables de plaguicidas ni metales pesados, lo que corresponde a un 51.3%. De las 59 muestras restantes, 8 de ellas contenían arsénico, 4 muestras plomo, 46 muestras cadmio, 2 Clorotalonil, 3 Carbendazim, 4 Iprodion, 4 Clorpirifos, 6 Spirotetramat total y 2 Prochloraz.

6.4.2 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados podemos concluir:

- a) 71 muestras de cebolla importada correspondiente al 50.3%, no contenían residuos de plaguicidas detectables ni metales pesados y en las restantes 70 (49.7%) muestras se encontraron residuos de plaguicidas, así como de metales pesados.
- b) Se detectaron en total 8 residuos de plaguicidas diferentes en cantidades menores al correspondiente Límite Máximo de Residuos –LMR.
- c) Se encontraron 3 metales pesados diferentes, dos de los cuales se encuentran en cantidades inferiores al NM permitido y uno el CADMIO excedió el mencionado NM.
- d) Observando la frecuencia con la que aparecen en las muestras analizadas, los residuos que presenta mayor frecuencia son, el Ditiocarbamatos, Carbendazim, Methamidofos, Iprodion y Clorpirifos en 3 muestras, seguido del Clorotalonil en dos muestras y finalmente el Spirotetramat total y Prochloraz en una sola muestra para un gran total de 8 residuos de diferentes plaguicidas.
- e) En cuanto a los metales pesados el que se encontró con mayor frecuencia en las muestras analizadas fue el **CADMIO**, con presencia en 51 muestras, seguido del arsénico en 8 muestras y finalmente el plomo en 3 muestras.
- f) Podemos observar que el mayor número de muestras con presencia de residuos provienen de PERU
- g) La muestra con excedencia de Cd proviene de PERÚ.

6.4.3 ANEXOS CEBOLLA DE BULBO IMPORTADA

Tabla 28. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS PLAGUICIDAS-CEBOLLA DE BULBO IMPORTADA

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Metales	No. Muestras	ENCONTRADO mg/Kg	LMR/ NM Nacional mg/Kg	LMR/NM Codex mg/Kg
141	Ditiocarbamatos	3	0,08-0,14	0,5	0,5 (2005)
	Clorotalonil	2	0,01-0,018	0,5	0,5 (1995)
	Carbendazim	3	0,024-0,066	NR	NR
	Methamidofos	3	0,012-0,016	NR	NR
	Iprodion	3	0,027-0,049	NR	0,2 (1997)
	Clorpirifos	3	0,006-0,009	0,2	0,2 (2003)
	Spirotetramat total	1	0,084	NR	0,4 (2012)
	Prochloraz	1	0,018	NR	NR

NR = No Reporta, _ LMR, por grupo (Categoría) no especifica a la matriz

Tabla 29. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO METALES PESADOS-CEBOLLA DE BULBO IMPORTADA

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Metales	No. Muestras	ENCONTRADO mg/Kg	LMR/ NM Nacional mg/Kg	LMR/NM Codex mg/Kg
141	Cadmio	51	0,01-0,055	**0,1(pf)	*0,05
	Arsénico	8	0,051-0,17	NR	NR
	Plomo	3	0,022-0,027	***0,1(pf)	****0,1

NR = No Reporta, pf= Peso Fresco, * =Con base en el grupo "Hortalizas de Bulbo" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995. ** = Con base en el literal 12.9 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas de Raíz y Tubérculos", *** = Con base en el literal 11.6 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas", **** = Con base en el grupo "Hortalizas de Bulbo" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995

Tabla 30. RESULTADOS POR PAIS EXPORTADOR A COLOMBIA-CEBOLLA DE BULBO IMPORTADA.

PAÍS	Muestras	Sin Residuos-Metales	Presencia	Excedencias
China	2	2 (100%)	0	0
Ecuador	12	8 (72,7%)	3	0
Perú	119	61 (51,3%)	58	1 (Cd)
NR	8	0	0	0

NR: no se reporta el país de origen.

Tabla 31. PLAGUICIDAS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS- CEBOLLA DE BULBO IMPORTADA

Plaguicida	Uso	Registro Colombia
Carbendazim	Cebolla de bulbo	Varios
Methamidofos **		No Reporta
Ditiocarbamatos	Cebolla	Varios
Clorotalonil	Cebolla de bulbo	Varios
Iprodion	Cebolla	Varios
Chlorpyrifos	Cebolla	Varios
Spirotetramat	Cebolla	0522
Prochloraz	Cebolla	Varios

Fuente: Página web ICA-Registros Nacionales Diciembre 26 de 2014.

6.5 TOMATE



Clase: Productos alimenticios primarios de origen vegetal

Tipo: Hortaliza

Categoría: Hortalizas de Fruto, Distintas de las Cucurbitáceas

Muestras programadas: 145

Muestras tomadas: 145

Muestras analizadas: 145

Avance: 100%

EXCEDENCIAS: Cadmio, Carbendazim (BCM) Dithiocarbamates (CS2), Cypermethrin

En las tablas 32 y 33, se consolidan los resultados obtenidos del monitoreo de residuos de plaguicidas y contaminantes metálicos, en tomate en el cual se relaciona el número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.5.1 RESULTADOS

6.5.1.1 RESULTADOS POR COMBINACION MATRIZ-PELIGRO

En las tablas 32 y 33 se detalla los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas, así como de metales pesados y el número de muestras en las que se encuentran, de lo cual podemos observar lo siguiente:

Plaguicidas: Se analizaron 145 muestras, de las cuales 5 de ellas, no contenían residuos detectables lo que corresponde al 3% del total muestreado y en el restante número de muestras (140 muestras) se han encontrado residuos de plaguicidas los cuales han estado por debajo del Límite Máximo de Residuos -LMR, establecido en la normativa nacional o en su defecto en la del referente internacional en inocuidad el Codex Alimentarius.

Metales: Se analizaron 115 muestras, de las cuales 8 de ellas, no contenían residuos detectables lo que corresponde al 7% del total muestreado y en el restante número de muestras (107 muestras) se han encontrado residuos de plaguicidas los cuales han estado por debajo del Nivel Máximo -NM establecido en la normativa nacional.

6.5.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Los productos fueron analizados por la metodología de Multiresiduos, detectándose lo siguiente:

Se encontraron en total 786 residuos de 73 plaguicidas diferentes, de los cuales 5 residuos se encontraron en cantidades superiores al LMR (Carbendazim (BCM), Dithiocarbamates (CS2), Cypermethrin) excediendo el mencionado límite. En cuanto a los metales pesados se analizaron 4 metales (cadmio, plomo, mercurio y arsénico) y encontrándose 8 excedencias de cadmio en relación con el Nivel Máximo.

Observando la frecuencia con la que aparecen los residuos de plaguicidas y los metales pesados en las muestras analizadas, los residuos que presentan mayor frecuencia son: el Ditiocarbamatos en 101 muestras, Cyhalothrin (lambda-) en 52 muestras, Imidacloprid 50 muestras, entre otras.

En él se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que de los 73 plaguicidas detectados 50 de ellos están autorizados en el país para ser empleados específicamente en tomate.

En cuanto a los metales pesados se encontró presencia en los siguientes metales:

Cadmio en 71 muestras
 Plomo en 12 muestras
 Mercurio en 5 muestras
 Arsénico en 3%.

En la Tabla 34 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país, así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que, de los 73 residuos de plaguicidas detectados, 50 de estos están autorizados en el país para ser empleado específicamente en este producto.

6.5.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR DEPARTAMENTOS)

Las muestras fueron tomadas en diferentes departamentos de mayor producción de acuerdo con los datos de producción de acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del Ministerio de Agricultura; dando como resultado lo observado en el tabla 35 y 36.

6.5.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

En la tabla 37 se relaciona la trazabilidad de los productos a los cuales se le detectaron residuos de plaguicidas y/o metales pesados, que excedieron los parámetros normativos (LMR-NM) establecido ya sea en la normatividad sanitaria nacional o en su defecto del Codex, en los cuales se relacionan departamento, municipio, finca, muestras y el residuo o contaminante excedido.

Es importante destacar que los Límites Máximos de Residuos- LMR de plaguicidas, así como los Niveles Máximos -NM de contaminantes, están basados en condiciones de uso en cultivos y/o a las condiciones ambientales y no son límites toxicológicos, aunque para establecerlos sí se tienen en cuenta los posibles efectos en la salud de los consumidores; por esta razón, la superación de un LMR/NM es un incumplimiento de la legislación, pero no implica necesariamente un riesgo para la salud de la población. En consecuencia, se debe realizar un análisis de riesgo que proporcione información sobre si los niveles detectados representan un riesgo agudo y/o crónico para las personas. El análisis de riesgos a nivel país se entregará posteriormente en un informe especializado.

Para el tomate se evidencio excedencias de Carbendazim (BCM), Dithiocarbamates (CS2) y Cypermethrin en 5 muestras provenientes de Boyacá, Norte de Santander, Valle del Cauca y Antioquia.

En cuanto a los metales fue el cadmio el único contaminante que presento excedencias en 8 de 145 muestras.

6.5.2 CONCLUSIONES

- De las 145 muestras de tomate analizadas, se determinó la presencia de 73 plaguicidas, con promedio de 5.6 plaguicidas por muestra. Además de estos 73 plaguicidas encontrados 25 (34%) no poseen registro ICA para su uso en tomate; lo cual sugiere que puede estar utilizando plaguicidas que no están autorizados para los cultivos en los que se han encontrado esto.
- Se obtuvieron resultados de plaguicidas que no poseían un LMR en tomate, lo cual genera una incertidumbre en cuanto a seguridad de estos en el alimento, ya que no se establece un nivel seguro de este plaguicida.
- El plaguicida de mayor presencia fue Dithiocarbamates (CS2) con 101 muestras, lo que representa el 70% de las muestras analizadas, pero ninguna superó el LMR.
- En cuanto a los metales pesados de las 115 muestras analizadas, 74 obtuvieron presencia de metales lo que representa el 64% de las muestra; de estas 71 (96%) corresponden a

resultados de Cadmio, seguido de plomo con 12 muestras (16%); Mercurio 5 (7%) y Arsénico 3 (4%).

- e) De las 71 muestras con presencia de cadmio, se encontraron 8 excedencias los que representa el 11% de las muestras positivas para cadmio y el 7% del total de las muestras.
- f) También se encontraron otros metales como Arsénico y Mercurio, las cuales no poseen un Nivel Máximo reglamentado para este producto.

6.5.3 ANEXOS TOMATE

Tabla 32. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS PLAGUICIDAS-TOMATE

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Muestras	No. Muestras	ENCONTRADO (mg/kg)		LMR Nacional (mg/kg)	LMR Codex (mg/kg)
			Resultado mínimo [mg/kg]	Resultado máximo [mg/kg]		
145	Dithiocarbamates (CS2)	101	0,022	0,29	2	5
	Cyhalothrin (lambda-)	52	0,011	0,38	0,3	NR
	Imidacloprid	50	0,01	0,33	0,5	NR
	Carbendazim (BCM)	40	0,18	0,8	0,5	0,5
	Methamidofos	36	0,01	0,64	N/R	1
	Cypermethrin	35	0,011	0,35	0,2	0,5
	Thiamethoxam -Total	29	0,011	0,22	0,7	NR
	Difenoconazole	29	0,014	0,21	0,5	NR
	Chlorpyrifos	27	0,008	0,38	1	0,5
	Dimethomorf	27	0,01	0,2	1	NR
	Chlorothalonil	25	0,01	0,19	5	5
	Bifenthrin	24	0,01	0,24	0,3	NR
	Profenofos	20	0,011	0,68	10	2
	Chlorfenapyr	15	0,012	0,083	N/R	NR
	Fipronil - total	14	0,013	0,11	N/R	NR
	Acefaat	13	0,017	0,36	1	1
	Deltamethrin	13	0,012	0,027	0,3	0,002
	Famoxadone	12	0,025	0,12	2	NR

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Muestras	No. Muestras	ENCONTRADO (mg/kg)		LMR Nacional (mg/kg)	LMR Codex (mg/kg)
			Resultado mínimo [mg/kg]	Resultado máximo [mg/kg]		
	Carbofuran - Total	11	0,011	0,33	N/R	0,1
	Tetradifon	11	0,014	0,083	N/R	NR
	Dimethoate - total	10	0,013	0,15	N/R	1
	Thiacloprid	10	0,025	0,09	0,5	NR
	Chlorantraniliprofe	9	0,01	0,072	0,6	NR
	Novaluron	9	0,012	0,078	0,7	NR
	Lufenuron	9	0,022	0,078	N/R	NR
	Fluopicolide	8	0,012	0,21	1	NR
	Mandipropamid	8	0,013	0,05	0,3	NR
	Pyrimethanil	8	0,021	0,17	0,7	NR
	Indoxacarb	8	0,011	0,17	0,5	NR
	Boscalid	7	0,024	0,042	3	NR
	Tebuconazole	6	0,01	0,093	0,7	0,2
	Cyfluthrin	6	0,011	0,026	0,2	0,5
	Procymidone	6	0,026	0,39	N/R	5
	Pyraclostrobin	5	0,013	0,049	0,3	NR
	Pyriproxyfen	5	0,011	0,039	N/R	NR
	Flutriafol	5	0,012	0,047	N/R	NR
	Diflubenzuron	5	0,012	0,089	N/R	1
	monocrotofos	5	0,049	0,13	N/R	NR
	Permethrin (sum)	5	0,027	0,14	1	1
	Iprodion	4	0,021	0,12	5	5
	Myclobutanil	4	0,012	0,04	0,3	0,3
	Methoxyfenozide	4	0,013	0,053	2	NR
	Dinotefuran	3	0,048	0,054	N/R	NR
	Propamocarb	3	0,016	0,23	2	1
	Trichloorfos	3	0,022	0,051	N/R	NR
	Phentoate	3	0,036	0,063	N/R	NR
	Spiromesifen	3	0,032	0,046	N/R	NR
	Fenamidone	3	0,015	0,015	N/R	NR

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Muestras	No. Muestras	ENCONTRADO (mg/kg)		LMR Nacional (mg/kg)	LMR Codex (mg/kg)
			Resultado mínimo [mg/kg]	Resultado máximo [mg/kg]		
	Thiamethoxam -Total	3	0,014	0,014	N/R	NR
	Acetamiprid	2	0,013	0,019	0,1	NR
	Azoxystrobin	2	0,033	0,057	3	NR
	Benalaxyl	2	0,018	0,022	0,2	0,5
	Fenthion - Total	2	0,046	0,048	N/R	NR
	Diniconazole	2	0,015	0,015	N/R	NR
	Metalaxyl + metalaxyl M	2	0,024	0,024	0,5	0,5
	Thiabendazole	2	0,05	0,05	N/R	NR
	Cyprodinil	1	0,015	0,015	0,5	NR
	Diazinon	1	0,011	0,011	0,5	0,5
	Dichloran	1	0,01	0,01	N/R	0,5
	Dicofol	1	0,34	0,34	1	1
	Endosulfan -Total	1	0,031	0,031	0,5	0,5
	Fluazifop-Total	1	0,11	0,11	N/R	NR
	Hexachloorbenzeen	1	0,007	0,007	N/R	NR
	Hexaconazole	1	0,047	0,047	N/R	NR
	Kresoxim-methyl	1	0,055	0,055	N/R	NR
	Oxadixyl	1	0,038	0,038	N/R	NR
	Propargite	1	0,042	0,042	2	2
	Propiconazole	1	0,021	0,021	N/R	NR
	Spirotetramat - Total	1	0,059	0,059	1	NR
	Trifloxystrobin	1	0,033	0,033	0,7	NR
	Fenazaquin	1	0,1	0,1	N/R	NR
	Triflururon	1	0,023	0,023	N/R	NR

NR = No Reporta, Con base en comité del Codex sobre residuos de plaguicidas CX/PR 00/5- abril 2000 y la Resolución 2906 de 2007 LMR: Límite Máximo de Residuos.

Tabla 33. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO METALES PESADOS-TOMATE

Total de Muestras Analizadas	Metales / Muestras	No. Muestras	ENCONTRADO (mg/kg)		NM	NM
			Resultado minimo [mg/kg]	Resultado maximo [mg/kg]	Nacional (mg/kg)	Codex (mg/kg)
115	Plomo	12	0,001	0,032	0,1	0,1
	Arsénico	3	0,001	0,001	NR	NR
	Mercurio	5	0,001	0,015	NR	NR
	Cadmio	71	0,0002	0,26	0,05	0,05
	No se encontró residualidad	41				

NR = No Reporta, Con base en comité del Codex sobre residuos de plaguicidas CX/PR 00/5- Abril 2000 y la Resolución de 2007
 NM: Nivel Máximo.

Tabla 34. PLAGUICIDAS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS-TOMATE

Plaguicida	USO	REG ICA PARA TOMATE
Dithiocarbamates (CS2)	Tomate	Si
Cyhalothrin (lambda-)	Tomate	Si
Imidacloprid	Tomate	Si
Carbendazim (BCM)	Tomate	Si
Methamidofos	NR	NR
Cypermethrin	Tomate	Si
Thiamethoxam -Total	Tomate	Si
Difenoconazole	Tomate	Si
Chlorpyrifos	Tomate	Si
Dimethomorf	Tomate	Si
Chlorothalonil	Tomate	Si
Bifenthrin	Tomate	Si
Profenofos	Otro Cultivos	Varios
Chlorfenapyr	Tomate	Si
Fipronil - total	Tomate	Si
Acefaat	NR	NR
Deltamethrin	Otro Cultivos	Varios
Famoxadone	NR	NR
Carbofuran - Total	Tomate	Si
Tetradifon	Otro Cultivos	Varios
Dimethoate - total	Tomate	Si

Plaguicida	USO	REG ICA PARA TOMATE
Thiacloprid	Otro Cultivos	Varios
Chlorantraniliprofe	Tomate	Si
Novaluron	Tomate	Si
Lufenuron	Tomate	Si
Fluopicolide	Tomate	Si
Mandipropamid	Tomate	Si
Pyrimethanil	Tomate	Si
Indoxacarb	Tomate	Si
Boscalid	Tomate	Si
Tebuconazole	Tomate	Si
Cyfluthrin	Otro Cultivos	Varios
Procymidone	NR	NR
Pyraclostrobin	Tomate	Si
Pyriproxyfen	Tomate	Si
Flutriafol	Tomate	Si
Diflubenzuron	Tomate	Si
monocrotofos	NR	NR
Permethrin (sum)	Tomate	Si
Iprodion	Tomate	Si
Myclobutanil	NR	NR
Methoxyfenozide	NR	NR
Dinotefuran	Tomate	Si
Propamocarb	Tomate	Si
Trichlorfos	NR	NR
Phentoate	NR	NR
Spiromesifen	Tomate	Si
Fenamidone	Otro Cultivos	Varios
Thiamethoxam -Total	Tomate	Si
Acetamiprid	Tomate	Si
Azoxystrobin	Tomate	Si
Benalaxyl	Otro Cultivos	Varios
Fenthion - Total	NR	NR
Diniconazole	NR	NR
Metalaxyl + metalaxyl M	Tomate	Si
Thiabendazole	NR	NR
Cyprodinil	NR	NR
Diazinon	NR	NR

Plaguicida	USO	REG ICA PARA TOMATE
Dichloran	NR	NR
Dicofol	NR	NR
Endosulfan -Total	NR	NR
Fluazifop-Total	NR	NR
Hexachloorbenzeen	NR	NR
Hexaconazole	Tomate	Si
Kresoxim-methyl	Otro Cultivos	Varios
Oxadixyl	Otro Cultivos	Varios
Propargite	NR	NR
Propiconazole	Otro Cultivos	Varios
Spirotetramat - Total	Tomate	Si
Trifloxystrobin	Otro Cultivos	Varios
Fenazaquin	NR	NR
Triflumuron	NR	NR

Tabla 35. RESULTADOS POR DEPARTAMENTOS PLAGUICIDAS- TOMATE

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos	Presencia	Excedencias
Antioquia	17	0	17 (100%)	1 (6%) Cypermethrin
Boyacá	19	2	17 (90%)	1 (5%) Carbendazim (BCM)
caldas	13	0	13 (100%)	0
Cauca	0	0	0	0
Cesar	2	1	1 (50%)	0
Cundinamarca	23	2	21 (91%)	0
Guajira	2	0	2 (100%)	0
Huila	2	1	1 (50%)	0
Magdalena	3	0	3 (100%)	0
Nariño	6	0	6 (100%)	0
Norte de Santander	31	1	30 (97%)	2 (6%) Cypermethrin
Quindío	2	0	2 (100%)	0
Risaralda	4	0	4 (100%)	0
Santander	12	0	12 (100%)	0
Valle del	9	1	8 (89%)	0

Cauca				
-------	--	--	--	--

Tabla 36. RESULTADOS POR DEPARTAMENTOS METALES- TOMATE

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos	Presencia	Excedencias
Antioquia	12	4	8 (67%)	NR
Boyacá	20	1	19 (95%)	6 (30%) Cadmio
caldas	10	0	10 (100%)	0
Cauca	1	0	1 (100%)	0
Cesar	1	0	1 (100%)	0
Cundinamarca	14	4	10 (71%)	1 (7%) Cadmio
Guajira	1	1	0	0
Huila	0	0	0	0
Magdalena	3	3	0	0
Nariño	6	3	3 (50%)	1 (17%) Cadmio
Norte de Santander	18	15	3 (17%)	0
Quindío	2	2	0	0
Risaralda	4	0	4 (100%)	0
Santander	10	3	7 (70%)	0
Valle del Cauca	11	3	8 (73%)	0

Tabla 37. TRAZABILIDAD DE LAS EXCEDENCIAS POR DEPARTAMENTOS - TOMATE

Departamento	Municipio	Vereda	Muestras	Carbendazim (BCM)	Ditiocarbamatos	Cypermethrin	Cd
Boyacá	Tinjacá	Centro	1	1			
		Providencia	1				1
	Sáchica	Santa Bárbara	2				2
	Villa de Leyva	Llano El Árbol	2				2
		Moniquira	1				1
Cundinamarca	Guaduas	Granada	1				1
Norte de Santander	Ocaña	La esperanza	1	1			
	la Playa	El tunal	1		1		
Valle del Cauca	Tuluá	Alejandria La Moralia	1			1	
Antioquia	El peñol	No reporta	1			1	
Nariño	El Peñol	Las Conchas	1				1

6.6 ARROZ NACIONAL



Clase: Productos alimenticios elaborado de origen vegetal

Tipo: Productos de cereales molidos

Categoría: Arroz

ARROZ NACIONAL

Muestras tomadas: 218

Muestras analizadas: 218

EXCEDENCIAS: Cadmio, plomo, Fipronil – Total, Chlorpyrifos

En las tabla 38 y 39, se consolidan los resultados obtenidos del monitoreo de residuos de plaguicidas y contaminantes metálicos, en dichas tablas se relacionan entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.6.1 RESULTADOS

6.6.1.1 RESULTADOS POR COMBINACION MATRIZ-PELIGRO

En la tabla No. 38 y 39 se detalla los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas, así como de metales pesados y el número de muestras en las que se encuentran, de lo cual podemos observar lo siguiente:

Plaguicidas: Se analizaron 218 muestras, de las cuales 122 de ellas, no contenían residuos detectables lo que corresponde al 56% del total muestreado y en el restante número de muestras (96 muestras) se han encontrado residuos de 22 plaguicidas y 2 de estas presentaron excedencias de Chlorpyrifos y Fipronil – Total.

Metales: Se analizaron 145 y 144 fueron positivas a presencia de metales; el mayor metal encontrado fue Cadmio con 144 muestras, lo que corresponde al 99 % de las muestras, de estas 35 presentaron excedencias 24%. El segundo metal con mayor número de muestras

positivas fue Arsénico con 138 muestras (95%). De las 40 muestras (28%) positivas a plomo, se encontró excedencias en una muestra.

6.6.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Las muestras fueron analizadas por la metodología de Multiresiduos, detectándose en total de 297 residuos de 22 plaguicidas diferentes. En cuanto a los metales, de las 145 muestra analizadas, el CADMIO estuvo presente en todas las muestras y se excedió en 35 ocasiones el NM de acuerdo con la resolución 4506 de 2013.

Observando la frecuencia con la que aparecen en las muestras analizadas, los residuos que presenta mayor frecuencia fueron, Chlorpyrifos, cyfluthrin, flutriafol y Piperonyl_butoxyde los cuales aparecen en más de 20 muestras, seguido de tebuconazol y Pirimifos –metyl que aparecen más de 10 muestras y otros 17 plaguicidas se encontraron en menor cantidad de muestras.

En la Tabla 40 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país, así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que, de los 22 residuos de plaguicidas detectados, 18 de estos están autorizados en el país para ser empleado específicamente en este producto.

6.6.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR DEPARTAMENTOS)

Las muestras analizadas en el país fueron tomadas en diferentes departamentos los cuales fueron los más representativos en cuanto a la producción total del país, obteniéndose los resultados geográficos que se consolidan en las tablas 41 y 42 donde se relacionan: departamento, muestras por departamento, muestras sin residuos o contaminantes, muestras con presencia, muestras con excedencias.

6.6.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

En la tabla 43 se relaciona la trazabilidad de los productos a los cuales se le detectaron residuos de plaguicidas y/o metales pesados, que excedieron los parámetros normativos (LMR-NM) establecido ya sea en la normatividad sanitaria nacional o en su defecto del Codex, en los cuales se relacionan departamento, municipio, finca, muestras y el residuo o contaminante excedido.

Es importante destacar que los Límites Máximos de Residuos- LMR de plaguicidas, así como los Niveles Máximos -NM de contaminantes, están basados en condiciones de uso en cultivos y/o a las condiciones ambientales y no son límites toxicológicos, aunque para establecerlos sí se tienen en cuenta los posibles efectos en la salud de los consumidores; por esta razón, la superación de un LMR/NM es un incumplimiento de la legislación, pero no implica necesariamente un riesgo para la salud de la población. En consecuencia, se debe realizar un

análisis de riesgo que proporcione información sobre si los niveles detectados representan un riesgo agudo y/o crónico para las personas. El análisis de riesgos a nivel país se entregará posteriormente en un informe especializado.

En arroz nacional, se evidencio excedencias de Fipronil – Total y Chlorpyrifos en los departamentos de Meta y Cundinamarca respectivamente.

En cuanto a los metales se evidencio excedencias 36 muestras de Cadmio lo que representa el 25% del total de las muestras analizadas. Y se encontró una excedencia de plomo de una muestra proveniente de Meta.

6.6.2 CONCLUSIONES

- a) De las 145 muestras analizadas de arroz nacional, el 99 % de estas presentaron presencia de cadmio y de éstas 25 % (36 muestras) estuvieron por encima del NM establecido por la normativa nacional.
- b) Solo una muestra de arroz presento excedencia en plomo pero no representa un riesgo para la salud ya que no supero el 10% recomendado por el codex.
- c) De las 145 muestras de arroz analizadas, se determinó la presencia de 22 plaguicidas, con promedio de 1.8 plaguicidas por muestra. De estos 22 plaguicidas encontrados 4 no poseen registro ICA para su uso en arroz; lo cual sugiere que puede estar utilizando plaguicidas que no están autorizados para los cultivos en los que se han encontrado esto.
- d) El plaguicida de mayor presencia fue Chlorpyrifos con 30 muestras, lo que representa el 14%, de total de las muestras.
- e) En cuanto al arsénico, el 95% de las muestras (138 muestras) tomadas, fueron positivas, aunque este volumen es alto, no se tiene con certeza el riesgo a la salud por consumo de arroz, ya que no se tiene establecido tanto en la norma nacional, como en la internacional un nivel máximo de este metal en arroz.

6.6.3 ANEXOS ARROZ NACIONAL

Tabla 38. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS PLAGUICIDAS-ARROZ NACIONAL

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Muestras	No. Muestras	ENCONTRADO (mg/kg)		LMR	LMR
			Resultado mínimo [mg/kg]	Resultado o máximo [mg/kg]	Nacional (mg/kg)	Codex (mg/kg)
218	Chlorpyrifos	30	0,006	0,61	0,5	0,1
	flutriafol	27	0,01	0,031	-	
	Piperonyl_butoxyde	27	0,011	4	30	30*
	tebuconazole	19	0,011	0,053	1,5	1,5
	Pirimifos -metyl	10	0,012	0,084	7	7*
	dithiocarbamates (CS2)	9	0,1	0,15	-	-
	Imidacloprid	9	0,01	0,018	0,05	0,05
	tricyclazole	8	0,011	0,033	-	-
	Prochloraz	6	0,011	0,035	2	-
	thiacloprid	5	0,011	0,013	0,02	0,02
	Deltamethrin	4	0,011	0,31	2	2*
	propiconazole	4	0,01	0,049	-	-
	Epoxiconazole	3	0,01	0,013	-	-
	Quinclorac	3	0,015	0,033	-	-
	Cyproconazole	2	0,028	0,028	0,08	0,08*
	cypermethrin	2	0,047	0,066	0,2	2
	triadimenol + triadimefon	2	0,017	0,065	0,2	0,2*
	Carbendazim (BCM)	1	0,011	0,011	-	2
	Cyfluthrin	1	0,01	0,01	-	-
	Fipronil - Total	1	0,017	0,017	0,01	0,01
	fenitrothion	1	0,014	0,014	6	-
	pirimifos-ethyl	1	0,046	0,046	-	-

Tabla 39. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO METALES PESADOS-ARROZ NACIONAL

Total de Muestras Analizadas	Metales / Muestras	No. Muestras	ENCONTRADO (mg/kg)		NM	NM
			Resultado mínimo [mg/kg]	Resultado o máximo [mg/kg]	Nacional (mg/kg)	Codex (mg/kg)
145	Plomo	40	0,002	0,678	0,2	0,2*
	Arsénico	138	0,0002	0,53	-	-
	Mercurio	39	0,001	0,05	-	-
	Cadmio	145	0,01	0,66	0,2	0,4
	No se encontró residualidad	0				

Tabla 40. PLAGUICIDAS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS-ARROZ NACIONAL

Plaguicida	Uso	Registro Colombia
Chlorpyrifos	Arroz	Si
flutriafol	Arroz	Si
Piperonyl_butoxyde	NR	NR
tebuconazole	Arroz	Si
Pirimifos -metyl	Arroz	Si
dithiocarbamates (CS2)	Arroz	Si
Imidacloprid	Arroz	Si
tricyclazole	Arroz	Si
Prochloraz	Arroz	Si
thiacloprid	NR	NR
Deltamethrin	Arroz	Si
propiconazole	Arroz	Si
Epoxiconazole	Arroz	Si
Quinclorac	Arroz	Si
Cyproconazole	Arroz	Si
cypermethrin	Arroz	Si
triadimenol + triadimefon	Arroz	Si

Plaguicida	Uso	Registro Colombia
Carbendazim (BCM)	Arroz	Si
Cyfluthrin	Arroz	Si
Fipronil - Total	Arroz	Si
fenitrothion	NR	NR
pirimifos-ethyl	NR	NR

Tabla 41. RESULTADOS POR DEPARTAMENTOS PLAGUICIDAS- ARROZ NACIONAL

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos	Presencia	Excedencias
Antioquia	10	7	3 (30%)	0
Atlántico	1	1	0	0
Casanare	23	8	15 (65%)	0
Córdoba	15	8	7 (47%)	0
Cundinamarca	71	43	28 (39%)	1 (10%) Chlorpyrifos
Guajira	2	1	1 (50%)	0
Huila	14	4	10 (71%)	0
Meta	26	14	12 (46%)	1 (4%)Fipronil - Total
Norte de Santander	11	4	7 (64%)	0
Santander	4	2	2 (50%)	0
Tolima	41	24	17 (41%)	0

Tabla 42. RESULTADOS POR DEPARTAMENTOS METALES- ARROZ NACIONAL

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos	Presencia	Excedencias
Antioquia	8	0	8 (100%)	4 (50%) Cadmio
Atlántico	1	1	0	0
Casanare	29	1	28 (97%)	4 (21%) Cadmio
Córdoba	18	0	18 (100%)	4 (22%) Cadmio
Guajira	4	1	1 (25%)	0
Huila	15	0	15 (100%)	1 (7%) Cadmio
Meta	28	0	28 (100%)	10 (4%) Cadmio 1 (36%) plomo
Norte de Santander	5	0	5 (100%)	4 (80%) Cadmio
Santander	2	0	2 (100%)	0
Tolima	37	0	37 (100%)	6 (16%) Cadmio

Tabla 43. TRAZABILIDAD DE LAS EXCEDENCIAS POR DEPARTAMENTOS – ARROZ

Departamento	Municipio	Vereda	Muestras	Fipronil - Total	Chlorpyrifos	Cypermethrin	Cd	plomo
Antioquia	Caucasia	NR	4				4	
Casanare	Yopal	NR	6				6	
Córdoba	Montería	NR	2				2	
	Sahagún	NR	2				2	
Cundinamarca	Bogotá	Almacén Éxito	1		1			
Huila	Neiva	NR	1				1	
Meta	Villavicencio	Centro	12	1			10	1
	Puerto López	NR	1				1	
Norte de Santander	Cúcuta	NR	4				4	
Tolima	Espinal	NR	3				3	
	Purificación	NR	1				1	
	Lérida	NR	2				2	

NR: No reporta

6.7 ARROZ IMPORTADO



Clase: Productos alimenticios elaborado de origen vegetal

Tipo: Productos de cereales molidos

Categoría: Arroz (Arroz Importado)

Muestras tomadas: 29

Muestras analizadas: 29

EXCEDENCIAS: 0

En las tablas 44 Y 45 se consolidan los resultados obtenidos del monitoreo de residuos de plaguicidas y contaminantes metálicos, en dichos anexos se relacionan entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.7.1 RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este producto son de muestras obtenidas de cargamentos que llegaron a los puertos de Barranquilla, Cartagena y Buenaventura.

Es importante anotar que el número de muestras fueron programadas de acuerdo con los volúmenes de importación, de los cuales se pudo obtener 29 de los cargamentos

6.7.1.1 RESULTADOS POR COMBINACION MATRIZ-PELIGRO

Plaguicidas: Se analizaron 29 muestras, de las cuales 18 de estas, no contenían residuos detectables de plaguicidas, lo que corresponde al 62% del total muestreado y en el restante número de muestras positivas (11 muestras) se han encontrado residuos 9 sustancias, pero ninguna excedía los LMR establecidos por la resolución 2906 de 2007.

Metales: Se analizaron 13 muestras y todas fueron positivas a presencia de metales; el mayor metal encontrado fue Arsénico con el 100% de las muestras positivas, seguido de cadmio 11 muestras, mercurio 9 y plomo 3 muestras.

6.7.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Las muestras fueron analizadas por la metodología de Multiresiduos, detectándose en total de 34 residuos de 9 plaguicidas diferentes. En cuanto a los metales, de las 13 muestra analizadas, el arsénico estuvo presente en todas las muestras; a diferencia del arroz nacional ninguna de las muestras presentó excedencias con respecto al LMR o NM de acuerdo con la resolución nacional.

Observando la frecuencia con la que aparecen en las muestras analizadas, los residuos que presenta mayor frecuencia fueron tricyclazole con 3 muestras (10%) y Chlorpyrifos, con 2 muestras (7%).

Por otra parte, es importante resaltar que de acuerdo con los resultados obtenidos tanto para arroz nacional como para el arroz importado, se encontró que algunos pares alimento-plaguicida NO tienen ni en la normativa nacional ni en la del Codex, un LMR o NM establecido.

En la Tabla 46 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país, así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que, de los 9 residuos de plaguicidas detectados, 7 de estos se encuentran registrados y 2 no reporta registro.

6.7.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR PAIS)

En el Anexo 47 se relaciona los resultados de las muestras analizadas que ingresaron al país provenientes de Estados Unidos, India; Italia, Perú y Tailandia, y otras que no reportaron la procedencia.

De Estados Unidos llegaron 8 muestras de las cuales se evidenciaron 5 plaguicidas y 5 muestras no presentaron residuos; por India se reportaron una muestra con presencia de dithiocarbamates; por Italia llegaron 2 muestras con presencia de Piperonyl-Butoxyde y Pirimifos-methyl; llegaron 3 muestras provenientes de Perú las cuales presentaban residuos de Methamidofos, tebuconazole y Chlorpyrifos y 2 muestras sin residuos y por último llegaron 2 muestras de Tailandia sin residuos.

6.7.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

En cuanto a las excedencias ninguna muestra presento excedencias de plaguicidas o metales.

6.7.2 CONCLUSIONES

- Es importante anotar que, aunque el tamaño muestral inicial arrojó un total de 142 muestra, de acuerdo con los volúmenes de importación, durante el año que duro el programa no llegaron los cargamentos suficientes que permitieran tomar un número mayor de muestras.
- Se analizaron muestras provenientes de España, Estados Unidos, Francia, India, Italia, Perú, Tailandia de las cuales Tailandia no presento residuos de plaguicidas.
- Estados Unidos presento mayor número de muestras con residuos de plaguicidas.
- Ninguna de las muestras presentó excedencias ni de contaminantes ni de plaguicidas.

6.7.3 ANEXOS ARROZ IMPORTADO

Tabla 44. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS PLAGUICIDAS-ARROZ IMPORTADO

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas / Muestras	No. Muestras	ENCONTRADO (mg/kg)		LMR	LMR
			Resultado mínimo [mg/kg]	Resultado máximo [mg/kg]	Nacional (mg/kg)	Codex (mg/kg)
29	Chlorpyrifos	2	0,008	0,01	0,5	0,1
	cyfluthrin	1	0,19	0,19	-	-
	deltamethrin	1	0,31	0,31	2	2*
	Dithiocarbamates (CS2)	2	0,1	0,1	-	-
	Methamidofos	1	0,23	0,23	-	-
	no se encontró nada	18				
	Piperonyl-Butoxyde	4	0,019	4	30	30*
	Pirimifos-methyl	1	0,011	0,026	7	7*
	tebuconazole	1	0,016	0,032	1,5	1,5
	tricyclazole	3	0,013	0,029	-	-

Tabla 45. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO METALES PESADOS-ARROZ IMPORTADO

Total de Muestras Analizadas	Metales / Muestras	No. Muestras	ENCONTRADO (mg/kg)		NM	NM
			Resultado mínimo [mg/kg]	Resultado máximo [mg/kg]	Nacional (mg/kg)	Codex (mg/kg)

13	Plomo	3	0,004	0,033	0,1	0,2*
	Arsénico	13	0,11	0,255	-	-
	Mercurio	9	0,001	0,021	-	-
	Cadmio	11	0,009	0,058	0,2	0,4
	No se encontró residualidad	0				

Tabla 46. PLAGUICIDAS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS-ARROZ IMPORTADO

Plaguicida	USO	REG ICA PARA TOMATE
Chlorpyrifos	Arroz	Si
Cyfluthrin	Arroz	Si
Deltamethrin	Arroz	Si
dithiocarbamates (CS2)	Arroz	Si
Methamidofos	NR	NR
Piperonyl_butoxyde	NR	NR
Pirimifos -metyl	Arroz	Si
tebuconazole	Arroz	Si
tricyclazole	Arroz	Si

Tabla 47. RESULTADOS POR PAIS PLAGUICIDAS- ARROZ IMPORTADO

País	Muestras Analizadas	Sin residuos	Presencia	Excedencias
España	1	0	1 (100%)	0
Estados Unidos	11	8	3 (27%)	0
Francia	1	1	0	0
India	2	0	2 (100%)	0
Italia	4	2	2 (50%)	0
Perú	5	2	3 (60%)	0
Tailandia	2	2	0	0
no reporta	3	3	0	0

6.8 PAPA



Clase: Productos alimenticios primarios de origen vegetal

Tipo: Hortalizas

Categoría: Raíces y Tubérculos

Muestras programadas:	145
Muestras tomadas:	154
Muestras analizadas:	154
Avance del análisis de resultados por laboratorio plaguicidas:	100%
EXCEDENCIAS:	Plaguicidas: Fipronil, Difenoconazol, Methamidofos; Contaminantes Químicos: Plomo

En las Tablas 48 y 49, se presenta el consolidado de los resultados obtenidos de monitoreo de residuos de plaguicidas y contaminantes químicos (metales pesados) obtenidos para el Producto Hortofrutícola Papa. En estos anexos se relaciona entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex

6.8.1 RESULTADOS

Para el monitoreo de residuos de plaguicidas en Papa se analizaron 154 muestras, de estas muestras analizadas, se detectó presencia en 81 muestras y en el resto 73 se presentó ausencia.

En la Tabla 48, se puede observar que en las muestras analizadas hay presencia de 19 tipos de residuos de plaguicidas diferentes; de estas muestras se encontraron con presencia de 4 plaguicidas, las cuales fueron comparadas con los Límites Máximo de Residuos para estos residuos establecidos en la Resolución 2906 de 2007, expedida por el Ministerio.

En el caso del monitoreo de residuos de contaminantes químicos se encontraron de las 56 muestras analizadas muestras analizadas, en 52 muestras se detectó presencia de metales pesados y en 4 hay ausencia.

En la Tabla 49 se puede observar que hay presencia de los cuatro contaminantes químicos escogidos, los metales pesados Cadmio, Arsénico, Plomo y Mercurio. De las muestras con presencia éstas fueron comparadas con los Niveles máximos de contaminantes químicos establecidos en la Resolución 4506 de 2013, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social y la norma internacional CODEX ALIMENTARIUS, se encontró con el metal pesado PLOMO con excedencia en el producto PAPA.

6.8.1.1 RESULTADOS POR COMBINACION MATRIZ-PELIGRO

En las tablas 48 y 49 se detalla los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas, así como de metales pesados y el número de muestras en las que se encuentran, de lo cual se observa lo siguiente:

Plaguicidas: Se analizaron 154 muestras. En 81 muestras que corresponde al 53% se han encontrado residuos de plaguicida, mientras que 73 muestras, del restante, no contienen residuos detectables de plaguicidas. De las 81 muestras con presencia de residuos de plaguicidas, se observaron que 4 muestras analizadas correspondiente al 2.5% del total presentaron excedencias comparadas con los LMR establecidos en la norma colombiana y el CODEX ALIMENTARIUS y en el 98.5 restante (77 muestras) se encuentran por debajo de los LMR establecidos por norma colombiana o del referente internacional en inocuidad el CODEX ALIMENTARIUS o en los residuos de plaguicidas que no cuentan con LMR establecidos.

Metales Pesados: Se analizaron 56 muestras. En 55 muestras que corresponde al 93% se ha detectado residuos de metales pesados, mientras que 7 % restante (1 muestras) del total analizado no contienen residuos de contaminantes químicos. De las cuales 55 muestras, 31 contienen presencia de CADMIO, 34 cuentan con presencia de PLOMO, 15 con presencia de MERCURIO, y 11 con presencia de ARSÉNICO. De las 55 muestras con presencia de residuos de contaminantes químicos se observaron que el 7 % del total analizado que corresponde a una (1) muestra con excedencia del metal pesado Plomo (Pb). Se comparó con los Niveles Máximos (NM) establecidos en la normativa nacional Resolución 4506 del 30 de octubre de 2013 y la norma internacional de referencia el CODEX ALIMENTARIUS.CODEX STAN 193-95. No se encontraron excedencias en los contaminantes químicos – metales pesados de Plomo y Mercurio en el producto PAPA.

6.8.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Los productos fueron analizados para plaguicidas por la metodología de Multiresiduos, detectándose lo siguiente:

Se encontraron en total 123 presencia de residuos de 19 plaguicidas diferentes de los cuales se detectó que el total de 19 residuos de plaguicidas diferentes, 4 por encima a los Límite Máximo de Residuos- LMR y 7 en cantidades menores al correspondiente LMR (9 LMR establecidos por la Resolución 2906 de 2007 y 11 establecidos por la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS) y 8 residuos de plaguicidas a los cuales no tienen límites máximos de residuos.

Observando la frecuencia con la que aparecen los residuos de plaguicidas en las muestras analizadas los analitos de residuos de plaguicidas que presentan mayor frecuencia son, los **CHLORPYRIFOS** (49 muestras), **ACEFATO** (17 muestras), **DIMETOHOMORF** (11 muestras), **DIMETHOATE TOTAL** (40 muestras), **IMIDACLOPRID** (33 muestras), **DITHIOCARMATES** (10 muestras), **METHAMIDOFOS** (9 muestras) y **METALAXYL + METALAXYL M** (7 muestras) que representa el 26% de los residuos de plaguicidas y 74 % de estos oscila con un número de muestras entre 1 y 3, que se relaciona en la tabla 48.

De los 19 residuos de plaguicidas con presencia en el muestreo del producto Papa se encontraron que solamente el 58% de éstos que corresponden a residuos de plaguicida que cuentan con 11 LMR establecidos por el CODEX ALIMENTARIUS (9 LMR establecido por la norma colombiana Resolución 2609 de 2007).

En las Tablas 50 y 51 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que de los 19 residuos de plaguicidas detectados, 9 de estos están autorizados en el país para ser empleado específicamente en este producto

En cuanto a los contaminantes químicos (metales pesados) se indica lo siguiente:

El metal pesado que se encontró con mayor frecuencia en las muestras analizadas fue el **PLOMO (Pb)** en 34 muestras, **CADMIO (Cd)** en 31 muestras y en **ARSENICO(As)** con 15 muestras, y en **MERCURIO (Hg)** con 11 muestras en el producto PAPA, según los resultados en el Tabla 49.

De los 4 residuos de contaminantes químicos (metales pesados) con presencia en el muestreo del producto Papa se encontraron que solamente el 50% de éstos que corresponden a 2 contaminantes químicos (metales pesados) con 2 NM establecidos por la norma colombiana Resolución 4506 de 2013 y 2 NM establecidos por el CODEX ALIMENTARIUS.

6.8.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR DEPARTAMENTOS)

Las muestras fueron tomadas en diferentes departamentos de mayor producción de acuerdo con los datos de producción de acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del Ministerio de Agricultura; dando como resultado de las muestras analizadas por departamento según lo observado en la Tabla 2.

En los resultados obtenidos en el monitoreo de residuos de plaguicidas en los productos hortofrutícolas, año 2013 – 2014, en el producto PAPA, se analizaron 154 muestras de las cuales 81 se encontraron 129 presencias de residuos de 19 tipos de plaguicidas diferentes en 8 departamentos donde se cultiva el producto PAPA; en las tablas 53 y 54 se reportan las presencias de los residuos de 19 tipos de plaguicida y los departamentos encontrados. Se reportan las excedencias (presencias comparadas con los LMR de la norma colombiana Resolución 2906 de 2007 y la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS).

En los resultados obtenidos en el monitoreo de residuos de contaminantes químicos (metales pesados) en los productos hortofrutícolas, año 2013 – 2014, en el producto PAPA, en la tabla 49 y 54, se reportan las presencias de los residuos de 4 tipos de contaminantes químicos y los departamentos en donde fueron encontradas. Igualmente, se reporta las excedencias (presencias comparadas con los NM de la norma colombiana Resolución 4509 de 2013 y la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS STAN 193 - 95).

De los resultados obtenidos se analizaron 56 muestras de las cuales se encontraron 101 presencias de residuos de 4 tipos de contaminantes químicos diferentes en 8 departamentos donde se cultiva el producto PAPA. De estas muestras se encontró 1 con excedencia de residuos de 1 solo contaminante químico el metal pesado PLOMO en el departamento de Cundinamarca. Esta información se encuentra en la Tabla 49.

6.8.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

En la Tabla 51 se reporta la cantidad de 4 excedencias de plaguicidas la mayor cantidad de excedencias de plaguicidas encontradas en el Departamento de Cundinamarca con 2 del total de las muestras analizadas y con presencia y la menor cantidad fue en el departamento de Boyacá y Nariño con 1.

En la Tabla 52 se reporta la cantidad de 1 excedencia de contaminantes químicos (metales pesados) que fue detectada en el departamento de Cundinamarca, para el cultivo de Papa.

La trazabilidad de las muestras con excedencias de residuos de plaguicidas y de contaminantes químicos se reportan en las Tablas 51 y 52 se incluye el Grupo de Trabajo Territorial del INVIMA que tomó la muestra, departamento, municipio, vereda/punto de toma de muestra, tipo de residuo de contaminante químico, el dato obtenido en el análisis de laboratorio, el NM

Nacional y del Codex, Cantidad de excedencias encontradas y Comparación Norma Nacional/Codex/Ambos).

6.8.2 CONCLUSIONES

- a) De los resultados del monitoreo de residuos de plaguicidas obtenidos en PAPA 2013-2014, se concluye que se detectaron 4 tipos residuos de plaguicidas que incumplieran los Límites Máximos de Residuos-LMR, establecidos en la normativa sanitaria nacional o en su defecto la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS. En cuanto a metales pesados se detectó que el Plomo (Cd) incumpliendo el NM establecido tanto a nivel nacional como el del CODEX.
- b) En el caso que se continúe con el Programa de Monitoreo de residuos de plaguicidas, recoger mayor información, que sirva de insumo primario para la revisión y actualización por parte del Ministerio de Salud y Protección Social de la Resolución 2906 de 2007, “Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes”, ya que en los resultados obtenidos en el monitoreo en el producto PAPA, se encontraron residuos de plaguicidas que a la fecha no cuentan con un LMR establecido en la citada norma.
- c) Se debe continuar con el monitoreo de los residuos de plaguicidas y contaminantes químicos el producto PAPA, con el objeto de determinar el comportamiento de los residuos de plaguicidas y la presencia de contaminantes hasta que estos estén dentro del marco normativo sanitario nacional o en su defecto del referente internacional.
- d) El cultivo de papa se considera crítico para el caso de metales pesados por el 64% de presencia y 2% de excedencias.
- e) En cuanto Arsénico y Mercurio no existen Niveles máximos establecidos no obstante se encuentra niveles importantes en el cultivo de papa. No obstante, esta información puede contribuir en el análisis de establecimientos Niveles Máximos que se puede solicitar en su inclusión en el Codex Alimentario e igualmente en la Norma Colombia.

6.8.3 ANEXOS PAPA

TABLA 48. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS DE PLAGUICIDAS PRODUCTO PAPA.

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR Nacional mg/Kg	LMR Codex mg/Kg
154	Chlorpyrifos (ethyl)	49	0,05– 0.13	2	2 mg/kg (2005) VR 0589
	Acefato	17	0,0230 – 0.27	NR	NR
	Dimethomorf	11	0,010 – 0.055	NR	0,05 mg/kg (2008) VR 0589
	Ditiocarbamatos	10	0,05 – 0.1	0.2	0,2 mg/kg (2005) VR 0589
	Methamidofos	9	0,01 – 0.11	0.05	0,05 mg/kg (2008) VR 0589
	Metalaxyl + Metalaxyl M	7	0,01 – 0,048	0.05 (Metalaxyl)	0.05 mg/kg (2013) VR 0589 (Metalaxyl)
	Prochloraz	3	0,01 – 0,39	NR	NR
	Difenoconazole	2	0,012 – 0.0310	NR	0,02 mg/kg (2008) VR 0589
	Fipronil - Total	2	0,015 – 0,0230	0.02	0,02 mg/kg (2003) Codex VR 0589
	Imidacloprid	2	0,012 – 0,018	0.5	0.5 mg/kg (2009) VR 0075
	Phentoate	2	0,013 – 0,0240	NR	NR
	Thiamethoxam Total	2	0,022 – 0,032	NR	1 mg/kg 2009 Codex VR 0075
	Azoxytrobin	1	0.048	1	1 mg/kg 2009 Codex VR 0075
	Carbendazim	1	0,083	NR	NR
	Clorotalonil	1	0.015	0.2	0,3 mg/kg 2011 Codex

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR Nacional mg/Kg	LMR Codex mg/Kg
					VR 0075
	Hexaclorobenceno	1	0.005	NR	NR
	Mepanipirim	1	0.011	NR	NR
	Oxadixyl	1	0.030	NR	NR
	Profenofos	1	0,020	0.05	NR
TOTAL	19 Plaguicidas	123**		9 LMR***	11 LMR ^{IV}

NR = No Reporta.

VR0075 LMR por grupo Categorías Raíces y Tubérculos en el Codex Alimentarius.

VR 0589 LMR por grupo Producto Papa en el Codex Alimentarius.

** Cantidad de Muestras con presencia de los 19 plaguicidas.

--- Cantidad de residuos de plaguicidas con Límites Máximos establecidos por la norma colombiana Resolución 2906 de 2007.

^{IV} Cantidad de residuos de plaguicidas con Límites Máximos establecidos por la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS

TABLA 49. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS DE CONTAMINANTES QUIMICOS PRODUCTO PAPA.

Total de Muestras Analizadas	Metales Pesados	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	NM Nacional mg/Kg	NM Codex mg/Kg
56	Plomo (Pb)	34	0,0020 – 0,1017	0,1*	0,01**
	Cadmio (Cd)	31	0,0007 – 0,01	0,05 pf***	0,05 ^{vi}
	Arsénico (As)	15	0.0005 – 0.0210	NR	NR
	Mercurio (Hg)	11	0.0020-0.0060	NR	NR
TOTAL	4 metales pesados	55 muestras con 101 presencias		1 NM	

NR = No Reporta.

pf= Peso Fresco según la Resolución 4506 de 2013 numerales 12.8

* Con base en el literal 11.6 de la Resolución 4506 de 2013, "Hortalizas" Con base en el Literal 12.8 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas y Frutas"

**Con base en el grupo "Hortalizas de Fruto, distintas a las cucurbitáceas" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995.

*** Con base en el Literal 12.8 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas y Frutas"

^{vi} Con base en el grupo "Frutas Tropicales y subtropicales variadas de piel no comestible" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995

TABLA 50. PLAGUICIDAS APROBADOS DE LOS RESIDUOS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS

Plaguicida	Nombre del producto	Uso	Registro en Melón en Colombia
Metalaxyl M + Mancozeb	RIDOMIL GOLD MZ 68 WG, RIDOMIL GOLD MZ 68 WP M	Papa y otros cultivos	Syngenta S.A. (Registro ICA 0458 de 2008). / Registro de Venta 3104 de 1998
Fosetil aluminio + Mancozeb	RHODAX 70 WP	Papa y Tomate	Bayer S.A. Registro de Venta 1729 de 1998
Mancozeb	MANCOL® 430 SC PILARZEB 80 WP MANCOZEB VECOL 80% WP	Papa y otros cultivos	Arysta Lifesciences de Colombia S.A. (Registro Nacional 0003 de 2005) Pilarquim de Colombia Ltda. (Registro ICA 0084 de 2005) Vecol S.A. (Registro ICA 0115 de 2005)
Fenamidone + Mancozeb	SECTIN WP	Papa y otros cultivos	Bayer S.A. (Registro ICA 0020 de 2003)
Mancozeb + Cymoxanil	CYMOZEB FUNCYZEB MANCOXANIL AGROGEN 720 WP	Papa y otros cultivos	Tecnoquimicas S.A. (Registro ICA 0029 de 2004) /Undagro S.A. (Registro ICA0036 de 2004) /Nufarm de Colombia S.A.(Registro de venta 0106 de 2005)
Oxadixyl + Mancozeb	SANGONTAN® WP	Papa y otros cultivos	ADAMA ANDINA B.V. Sucursal Colombia (registro ICA 0049 de 2004)
Metalaxyl + Mancozeb	MILOR 72 WP PERSIST*500 SC	Papa y otros cultivos	ROTAM AGROCHEMICAL COLOMBIA S.A.S (Registro ICA0092 de 2005) DOW AGROSCIENCES DE COLOMBIA S.A. (Registro ICA 110 de 2005)
Thiamethoxam + Lambda Cyhalothrin	ENGEO®, CONQUEST®	Papa y otros cultivos	Syngenta S.A. (Registro ICA 0152 de 2005) / Registro ICA0997 de 2011)
Thiacloprid + Deltametrina	PROTEUS * OD	Papa y otros cultivos	Bayer S.A. (Registro ICA 0314 de 2007)
Fipronil	RESTAAR* SC	Papa y otros cultivos	RED SURCOS COLOMBIA LTDA., (Registro ICA 0695 de 2010)

Fuente: Página web ICA-Registros Nacionales Marzo 28 de 2014.

Además de los mencionados en esta lista, hay 188 productos registrados y autorizados por el ICA para ser aplicado en el cultivo de la papa, entre insecticidas, herbicidas y fungicidas

Tabla 51. Trazabilidad de las excedencias en residuos de Plaguicidas encontradas para el producto en PAPA

GTT	DPTO	MUNICIPIO	VEREDA /PUNTO DE MUESTREO	SUSTANCIA	VALOR (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. EXCS	Observaciones
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	El Caliche, Finca El Vaivén	Cypermethrin	0,38	NR/0.03	2	Norma Colombiana/ Codex
		La Unión	Córcega, Finca La Esperanza	Cypermethrin	0,3	NR/0.03		Norma Colombiana/ Codex
		La Unión	Córcega, Finca La Esperanza	Difenoconazole	0,062	NR/0.05	1	Norma Colombiana/ Codex
CO3	Huila	La Plata	El Carmelo, Guayabal cuatro	Cypermethrin	0,38	NR/0.03	1	Norma Colombiana/ Codex

Tabla 52. Trazabilidad de las excedencias en residuos de Contaminantes químicos – Metales Pesados encontradas para el producto en PAPA

GTT	DPTO	MUNICIPIO	VEREDA /PUNTO DE MUESTREO	SUSTANCIA	VALOR (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. EXCS	Observaciones
CO2	Cundinamarca	La Mesa	San Pedro Lagunas, Finca Ibáñez	Cadmio	0,16		1**	Norma Colombiana/ Codex

Tabla 53. RESULTADOS POR DEPARTAMENTO PLAGUICIDAS PRODUCTO PAPA

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos		Presencia		Excedencias Plaguicidas		Sustancia	Suma Excedencias	
		Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%		Tipos de Excedencias	%
ANTIOQUIA	12	6	50%	6	50%	0	--	--	0	--
BOYACA	30	14	47%	16	53%	1	6%	Methamidofos	1	6%
CAUCA	4	4	100%	0	0%	0	--	--	0	--
CUNDINAMARCA	69	33	48%	36	52%	1	3%	Fipronil	2	6%
						1	3%	Difenoconazole		
NARIÑO	27	12	44%	15	56%	0	--	--	0	--
NORTE DE SANTANDER	4	0	0%	4	100%	0	--	--	0	--
SANTANDER	6	5	83%	1	17%	0	--	--	0	--
TOLIMA	2	0	0%	0	0%	0	--	--	0	--

**Tabla 54. RESULTADOS POR DEPARTAMENTO CONTAMINANTES QUIMICOS
PRODUCTO PAPA**

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos		Presencia		Excedencias Contaminantes		Sustancia	Suma Excedencias	
		Cant	%	Cantidad	%	Cantidad	%		Tipos de Excedencias	%
ANTIOQUIA	3	0	0%	3	100%	0	--	--	0	--
BOYACA	16	0	0%	16	100%	0	--	--	0	--
CAUCA	0	0	0%	0	0%	0	--	--	0	--
CUNDINAMARCA	21	1	5%	20	95%	1	5%	Plomo	1	5%
NARIÑO	8	0	0%	8	100%	0	--	--	0	--
NORTE DE SANTANDER	0	0	0%	0	0%	0	--	--	0	--
SANTANDER	5	0	0%	5	100%	0	--	--	0	--
TOLIMA	0	0	0%	0	0%	0	--	--	0	--

6.9 AGUACATE



Clase: Productos alimenticios primarios de origen vegetal

Tipo: Frutos

Categoría: Frutas variadas de piel no comestible

Muestras programadas:	145
Muestras tomadas:	144
Muestras analizadas:	144
Avance del análisis de resultados por laboratorio:	100%
EXCEDENCIAS:	Plaguicidas: Ninguna
	Contaminantes químicos: Plomo

En las Tablas 55 y 56 se presenta el consolidado de los resultados obtenidos de monitoreo de residuos de plaguicidas y metales pesados obtenidos para el Producto Hortofrutícola Aguacate. En estas tablas se relaciona entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.9.1 RESULTADOS

Para el monitoreo de residuos de plaguicidas en Aguacate se analizaron 144 muestras. De estas muestras analizadas, se detectó presencia en el 50% (72 muestras) y en el resto, 50% (72 muestras) se presentó ausencia.

En la Tabla 55 se puede observar que en las muestras analizadas hay presencia de 29 tipos de residuos de plaguicidas diferentes; en ninguna de estas muestras se encontraron excedencias de plaguicidas debido a que en la norma sanitaria nacional Resolución 2906 de 2007, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social y la norma internacional CODEX ALIMENTARIUS¹ solamente está reglamentado el Límite Máximo de Residuos para el residuo

¹ <http://www.codexalimentarius.org/standards/pesticide-mrls/>

de plaguicida Prochloraz en el cual se encontró presencia y está por debajo del LMR en el producto Aguacate.

En el caso del monitoreo de residuos de contaminantes químicos se encontraron de las 144 muestras analizadas, en 93 muestras (64 %) se detectó presencia de metales pesados y en 41 (36%) hay ausencia.

En la Tabla 56 se puede observar que hay presencia de dos de los contaminantes químicos, los metales pesados Cadmio y Plomo. De las muestras con presencia éstas fueron comparadas con los Niveles máximos de contaminantes químicos establecidos en la Resolución 4506 de 2013, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social y la norma internacional CODEX ALIMENTARIUS², se encontró que el metal pesado Cadmio está en excedencia en el producto Aguacate.

6.9.1.1 RESULTADOS POR COMBINACION MATRIZ-PELIGRO

En las Tablas 55 y 56 se detalla los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas, así como de metales pesados y el número de muestras en las que se encuentran, de lo cual se observa lo siguiente:

Plaguicidas: Se analizaron 144 muestras. En 72 muestras que corresponde al 50% se han encontrado residuos de plaguicida, mientras que 72 muestras, 50 % del total muestreado, no contienen residuos detectables de plaguicidas. De las 72 muestras con presencia de residuos de plaguicidas, se observaron que no hay excedencias debido a que no están establecidos la mayoría de los LMR establecidos en la norma colombiana y el CODEX ALIMENTARIUS y el único residuo de plaguicida que cuenta con un LMR establecido, está por debajo del LMR establecidos por norma colombiana o del referente internacional en inocuidad el CODEX ALIMENTARIUS.

Metales Pesados: Se analizaron 144 muestras. En 93 muestras que corresponde al 64% se ha detectado residuos de metales pesados, mientras que 36 % restante (51 muestras) del total analizado no contienen residuos de contaminantes químicos. En las muestras con presencia, corresponde a las que contiene presencia de Cadmio (91) y con presencia de Plomo (2). De las 91 muestras con presencia de residuos de contaminantes químicos (Cadmio) se observaron que el 8 % del total de muestras analizadas del producto Aguacate, las cuales fueron comparadas con los Niveles Máximos (NM) establecidos en la normativa nacional Resolución 4506 del 30 de octubre de 2013 y la norma internacional de referencia el CODEX ALIMENTARIUS.CODEX STAN 193-95, corresponde a 11 muestras con excedencia del metal pesado Cadmio (Cd). No se encontraron excedencias en el contaminante químico Plomo del cual se encontraron presencias.

² http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/1_CXS_193e.pdf

6.9.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Los productos fueron analizados para plaguicidas por la metodología de Multiresiduos, detectándose lo siguiente:

Se encontraron en total de 138 presencias de residuos de 29 tipos de plaguicidas diferentes en 14 departamentos donde se cultiva el producto AGUACATE, de los cuales no se reportaron valores por encima de los Límite Máximo de Residuos- LMR (1 LMR establecidos por la Resolución 2906 de 2007 y 1 establecidos por la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS).

Se observó la frecuencia con que aparecen los residuos de plaguicidas en las muestras analizadas, los que presentan mayor frecuencia son, la CYPERMETHRIN (32 muestras), CYHALOTRINA (LAMBDA) (15 muestras) CARBENDAZIM y DITIOCARBAMATOS (12 muestras), CHLORPYRIFOS (8 muestras), que representa el 17% de los residuos de plaguicidas y 83 % de estos oscila con un mero de muestras entre 1 y 6 que se relaciona en la Tabla 55.

De los 29 residuos de plaguicidas con presencia en el muestreo del producto Aguacate se encontraron que solamente el 3% de éstos que corresponden a 1 plaguicida cuentan con 1 LMR establecido por la norma colombiana Resolución 2609 de 2007 y 1 LMR establecidos por el CODEX ALIMENTARIUS.

En la Tablas 60 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que de los 29 residuos de plaguicidas detectados, 13 de estos están autorizados en el país para ser empleado específicamente en este producto este cultivo, a saber CYHALOTHRIN (LAMBDA), PROCHLORAZ, MANCOZEB, FIPRONIL DIMETHOATE, IMIDACLOPRID, BIFENTHRIN, AZOXYSTROBIN, TEBUCONAZOLE, PROCHLORAZ y FLUTRIAFOL.

En cuanto a los contaminantes químicos (metales pesados) se indica lo siguiente:

El metal pesado que se encontró con mayor frecuencia en las muestras analizadas fue el **CADMIO (Cd)** en 91 muestras y **PLOMO (Pb)** con 2 muestras, para el **ARSÉNICO (As)** y **MECURIO (Hg)** no se detectaron presencias en las muestras analizadas en el producto AGUACATE, según los resultados en la tabla 56.

De los 2 residuos de contaminantes químicos (metales pesados) con presencia en el muestreo del producto Aguacate se encontraron que solamente el 50% de éstos que corresponden a 2 contaminantes químicos (metales pesados) que cuentan con 2 NM establecido por la norma colombiana Resolución 4506 de 2013 y 2 NM establecidos por el CODEX ALIMENTARIUS.

6.9.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR DEPARTAMENTOS)

Las muestras fueron tomadas en diferentes departamentos de mayor producción de acuerdo con los datos de producción de acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del Ministerio de Agricultura; dando como resultado de las muestras analizadas por departamento según lo observado en las tablas 1 y 6.

En los resultados obtenidos en el monitoreo de residuos de plaguicidas en los productos hortofrutícolas, año 2013 – 2014, en el producto AGUACATE, se analizaron 144 muestras de las cuales 72 se encontraron 138 presencias de residuos de 29 tipos de plaguicidas diferentes en 14 departamentos donde se cultiva el producto AGUACATE; en la Tabla 57, se reportan las presencias de los residuos de 29 tipos de plaguicidas. No se encontraron presencia de plaguicidas en los departamentos del Cauca y Sucre. No se reporta excedencias de residuos de plaguicidas (presencias comparadas con los LMR de la norma colombiana Resolución 2906 de 2007 y la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS).

De los resultados obtenidos se analizaron 144 muestras de las cuales 93 se encontraron 186 presencias de residuos de 2 tipos de contaminantes químicos diferentes en 14 departamentos donde se cultiva el producto Aguacate. De estas muestras se encontraron 11 con excedencias de residuos de 1 solo contaminante químico el metal pesado **Cadmio (Cd)** en 5 departamentos. Esta información se encuentra en la Tabla 58.

En la anterior Tabla se reporta la cantidad de residuos de contaminantes químicos (metales pesados) encontrados por departamento. El total de residuos de metales pesados encontrados en el país son 2. No se encontró presencia en los departamentos Cauca y Sucre.

6.9.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

En la Tabla 59 se reporta la cantidad de 11 excedencias de contaminantes químicos (metales pesados); la mayor cantidad de excedencias de contaminantes químicos (metales pesados) fueron encontradas en los Departamentos de Santander y Tolima, cada uno con 3 muestras, Cesar y Quindío con 2 muestras, y con 1 excedencia en el departamento de Antioquia El contaminante químico que se encontró con mayor excedencia en el cultivo de Aguacate fue el Cadmio. El contaminantes químico Plomo no presenta excedencias

La trazabilidad de las muestras con excedencias de residuos de contaminantes se reporta en la Tabla 59 se incluye el Grupo de Trabajo Territorial del INVIMA que tomó la muestra, departamento, municipio, vereda/punto de toma de muestra, tipo de residuo de contaminante químico, el dato obtenido en el análisis de laboratorio, el NM Nacional y del Codex, Cantidad de excedencias encontradas y Comparación Norma Nacional/Codex/Ambos).

6.9.2 CONCLUSIONES

- a) De los resultados del monitoreo de residuos de plaguicidas obtenidos en AGUACATE 2013-2014, no se detectaron excedencias de plaguicidas.
- b) De los resultados del monitoreo de residuos de contaminantes químicos obtenidos en AGUACATE 2013-2014, se encontraron 11 excedencias de metal pesado CADMIO.
- c) En el caso que se continúe con el Programa de Monitoreo de residuos de plaguicidas, recoger mayor información, que sirva de insumo primario para la revisión y actualización por parte del Ministerio de Salud y Protección Social de la Resolución 2906 de 2007, “Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes”, ya que en los resultados obtenidos en el monitoreo en el producto AGUACATE, se encontraron residuos de plaguicidas que a la fecha no cuentan con un LMR establecido en la citada norma.
- d) Se debe continuar con el monitoreo de los residuos de plaguicidas y contaminantes químicos el producto AGUACATE, con el objeto de determinar el comportamiento de los residuos de plaguicidas y la presencia de contaminantes hasta que estos estén dentro del marco normativo sanitario nacional o en su defecto del referente internacional.
- e) Por otro lado, cabe resaltar que el aguacate aparentemente no presenta excedencias. Sin embargo, esto está asociado a que para esta fruta sólo el 3 % de los plaguicidas encontrados tienen Límites Máximos de Residuos establecidos en el Codex Alimentarius, los cuales no están dentro de los únicos tres plaguicidas reglamentados por la Resolución 2906 de 2007, para el aguacate.
- f) Es posible que el ICA autorice plaguicidas por su eficacia en los cultivos, pero que no se hayan establecido Límites Máximos de Residuos - LMR para dichos plaguicidas.
- g) Se requiere actualizar la Resolución 2906 de 2007, para que se establezcan LMR de plaguicidas que ya se encuentran en el Codex y adicionar algunos que se encuentran referenciados en la Unión Europea. Adicional a que se deben incluir límites a la sumatoria de varios residuos en un solo alimento y establecer un criterio frente a la evaluación de un residuo cuando no se ha establecido un LMR.
- h) Se observa también que la encuesta ENSIN de 2005 no referencia el consumo de Aguacate. Si bien este producto es de producción y consumo importante, no se incluyeron en la ENSIN de 2005, pero actualmente resultan de importancia para la evaluación del riesgo asociado al consumo, debido a los hallazgos de residuos en de plaguicidas.

6.9.3 ANEXOS AGUACATE

Tabla 55. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS DE PLAGUICIDAS PRODUCTO AGUACATE.

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR/ NM Nacional mg/Kg	LMR/NM Codex mg/Kg
144	Cypermethrin	32	0,01 – 0,17	NR	NR
	Cyhalothrin (Lambda)	15	0,011 – 0,55	NR	NR
	Carbendazim	12	0,018 – 0,68	NR	NR
	Ditiocarbamatos	12	0,06 – 1,1	NR	NR
	Chlorpyrifos	8	0,006 – 0,033	NR	NR
	Bifenthrin	6	0,012 – 0,045	NR	NR
	Mepanipirim	6	0,011 – 0,019	NR	NR
	Prochloraz	6	0,13 – 0,61	7*	7 (2005)*
	Chlorothalonil	5	0,01 – 0,23	NR	NR
	Tetradifon	5	0,012 – 0,095	NR	NR
	Difenoconazole	3	0,01 – 0,061	NR	NR
	Tebuconazole	3	0,01 – 0,021	NR	NR
	Fipronil - Total	2	0,022 – 0,031	NR	NR
	Methamidofos	2	0,018 – 0,038	NR	NR
	Novaluron	2	0,058 – 0,064	NR	NR
	Azoxystrobine	1	0,026	NR	NR
	Cyfluthrin	1	0,09	NR	NR
	Dimethoate total	1	0,011	NR	NR
	Dimethomorf	1	0,011	NR	NR
	Flutriafol	1	0,024	NR	NR
	Imidacloprid	1	0,047	NR	NR

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR/ NM Nacional mg/Kg	LMR/NM Codex mg/Kg
	Malathion Total	1	0.038	NR	NR
	Metribuzin	1	0,033	NR	NR
	Permetrin	1	0,064	NR	NR
	Propiconazole	1	0,013	NR	NR
	Terbufos	1	0,055	NR	NR
	Thiacloprid	1	0.11	NR	NR
	Trinexapac-ethyl	1	0.12	NR	NR
TOTAL	29 Plaguicidas	138**		1 LMR***	1 LMR^{IV}

NR = No Reporta.

* LMR por grupo (Categorías Frutas Variadas de piel no comestible, no especifica la matriz.

** Cantidad de Muestras con presencia de los 29 plaguicidas.

--- Cantidad de residuos de plaguicidas con Límites Máximos establecidos por la norma colombiana Resolución 2906 de 2007.

IV Cantidad de residuos de plaguicidas con Límites Máximos establecidos por la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS

Tabla 56 CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS DE CONTAMINANTES QUIMICOS PRODUCTO AGUACATE.

Total de Muestras Analizadas	Metales Pesados	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR/ NM Nacional mg/Kg	LMR/NM Codex mg/Kg
144	Cadmio (Cd)	91	0,0005 – 0,1	0,05*	0,05**
	Plomo (Pb)	2	0,001 – 0,005	0,1 pf***	0,1 ^{vi}
	Arsénico (As)	0	0	NR	NR
	Mercurio (Hg)	0	0	NR	NR
TOTAL	4 metales pesados	93			

NR = No Reporta.

pf= Peso Fresco según la Resolución 4506 de 2013 numerales 12.8

* Con base en el Literal 12.8 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas y Frutas"

**Con base en el grupo "Hortalizas de Fruto, distintas a las cucurbitáceas" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995.

***Con base en el literal 11.6 de la Resolución 4506 de 2013,"Hortalizas"

vi Con base en el grupo "Frutas Tropicales y subtropicales variadas de piel no comestible" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995

Tabla 57. RESULTADOS POR DEPARTAMENTOS PLAGUICIDAS PRODUCTO AGUACATE.

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos		Presencia		Excedencias Plaguicidas			Suma Excedencias	
		Cant	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Sustancia	Tipos de Excedencias	%
ANTIOQUIA	19	3	16%	16	84%	0	--	--	0	--
BOLIVAR	31	14	45%	17	55%	0	--	--	0	--
CALDAS	7	0	0%	7	100%	0	--	--	0	--
CAUCA	1	1	100%	0	0%	0	--	--	0	--
CESAR	9	3	33%	6	67%	0	--	--	0	--
CUNDINAMARCA	2	0	0%	2	100%	0	--	--	0	--
LA GUAJIRA	1	0	0%	1	100%	0	--	--	0	--
NORTE DE SANTANDER	10	3	30%	7	70%	0	--	--	0	--
QUINDIO	11	0	0%	11	100%	0	--	--	0	--
RISARALDA	5	0	0%	5	100%	0	--	--	0	--
SANTANDER	7	0	0%	7	100%	0	--	--	0	--
SUCRE	2	2	100%	0	0%	0	--	--	0	--
TOLIMA	41	1	2%	40	98%	0	--	--	0	--
VALLE DEL CAUCA	8	1	13%	7	88%	0	--	--	0	--

Tabla 58. RESULTADOS POR DEPARTAMENTOS METALES PESADOS PRODUCTO AGUACATE.

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos		Presencia		Excedencias Contaminantes (Metales Pesados)			Suma Excedencias	
		Cant	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Sustancia	Tipos de Excedencias	%
ANTIOQUIA	19	3	16%	16	84%	1	6%	Cadmio	1	6%
BOLIVAR	31	14	45%	17	55%	0	--	--	0	--
CALDAS	7	0	0%	7	100%	0	--	--	0	--
CAUCA	1	1	100%	0	0%	0	--	--	0	--
CESAR	9	3	33%	6	67%	2	33%	Cadmio	1	17%
CUNDINAMARCA	2	0	0%	2	100%	0	--	--	0	--
LA GUAJIRA	1	0	0%	1	100%	0	--	--	0	--
NORTE DE SANTANDER	10	3	30%	7	70%	0	--	--	0	--
QUINDIO	11	0	0%	11	100%	2	18%	Cadmio	1	9%
RISARALDA	5	0	0%	5	100%	0	--	--	0	--
SANTANDER	7	0	0%	7	100%	3	43%	Cadmio	1	14%
SUCRE	2	2	100%	0	0%	0	--	--	0	--
TOLIMA	41	1	2%	40	98%	3	8%	Cadmio	1	3%
VALLE DEL CAUCA	8	1	13%	7	88%	0	--	--	0	--

Tabla 59. Trazabilidad de las excedencias en residuos de Contaminantes Químicos (Metales Pesados) encontradas para el producto AGUACATE

GTT	Dpto	Municipio	Vereda /punto de muestreo	Sustancia	Valor (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. Excs	Observaciones
CC1	Cesar	Valledupar	Plaza de mercado Valledupar Carrea 16 entre cales 20 y 21	Cadmio	0.19	0.05/0,05	2	Norma Colombiana/ Codex
					0.16			
CO1	Santander	El Carmen de Chucuri	Rancho Grande, Finca El diviso	Cadmio	0,073	0.05/0,05	3	Norma Colombiana/ Codex
			Rancho Grande II, Finca Las Palmeras		0.23			
		Rionegro	La Guayana, Finca El Mirador		0.078			
CO3	Tolima	Fresno	Mateguadua	Cadmio	0.058	0.05/0,05	3	Norma colombiana y Codex
		Falan	El Refugio, Finca El Refugio		0.089			
		Mariquita	La Montaña		0.052			
OCC1	Antioquia	El Retiro	Don Diego, Vía Rio Negro - La Ceja contigua a Bomba Texaco	Cadmio	0.21	0.05/0,05	1	Norma colombiana y Codex
ECAF	Quindío	Armenia	Carrera 27A No. 37 - 13	Cadmio	0.068	0.05/0,05	2	Norma colombiana y Codex

Tabla 60. PLAGUICIDAS APROBADOS DE LOS RESIDUOS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS^{3,4}

Plaguicida	Nombre del producto	Uso	Registro en AGUACATE en Colombia
Gamma Cyhalothrin	PROAXIS 60 CS	Aguacate y otros cultivos	Cheminova Agro de Colombia S.A. (Registro ICA 0089de 2005)
Thiametoxan + Lambda Cyhalothrin	ENGEO®, CONQUEST®	Aguacate y otros cultivos	Syngenta S.A. (Registro ICA 0152 de 2005) / Registro ICA0997 de 2011)
Prochloraz + Tebuconazole	SUPREM 400 EW.	Aguacate y otros cultivos	Adama Andina BV Sucursal Colombia., (Registro ICA 0442 de 2008)
Metalaxyl M + Mancozeb	RIDOMIL GOLD MZ 68 WG, RIDOMIL GOLD MZ 68 WP M	Aguacate y otros cultivos	Syngenta S.A. (Registro ICA 0458de 2008). / Registro de Venta 3104 de 1998
Fipronil	ALBATROSS® 200 SC, HELPRONIL 80 WG	Aguacate y otros cultivos	Adama Andina BV Sucursal Colombia, (Registro ICA 0497 de 2008), HELM ANDINA LTDA (Registro ICA 1291 de 2013)
Dimethoate	DANADIM PROGRESS® 400 EC	Aguacate y otros cultivos	Cheminova Agro de Colombia S.A. (Registro ICA 0772de 2013)
Imidacloprid + Bifentrina	NILO® 300 SC	Aguacate y otros cultivos	Adama Andina BV Sucursal Colombia., (Registro ICA 0809 de 2010)
Azoxystrobin + Tebuconazole	AZIMUT®320 SC	Aguacate y otros cultivos	Adama Andina BV Sucursal Colombia., (Registro ICA 0904 de 2011)
Bifenthrin	KUNFU® 100 EC	Aguacate y otros cultivos	Invesa S.A., (Registro ICA 0990 de 2011)
Prochloraz	MIRAGE® 45 EC	Aguacate y otros cultivos	Adama Andina BV Sucursal Colombia., (Registro ICA 1169 de 2012)
Imidacloprid +Lambda cyhalothrin	SPIDER 250 SC	Aguacate y otros cultivos	Invesa S.A., (Registro ICA 1502 de 2014)
Azoxystrobin + Flutriafol	FURTIVO® 250 SC	Aguacate y otros cultivos	Invesa S.A., (Registro ICA 1573 de 2014)

Fuente: Página web ICA-Registros Nacionales Marzo 28 de 2014.

³ <http://www.ica.gov.co/getdoc/d3612ebf-a5a6-4702-8d4b-8427c1cdaeb1/REGISTROS-NACIONALES-PQUA-15-04-09.aspx> Actualizada a Febrero 25 de 2015

⁴ <http://www.ica.gov.co/getdoc/2dae6093-c021-49d1-8b29-c9dfebce2757/REGISTROS-DE-VENTA--PQA-24-01-09.aspx>, Actualizada a Febrero 17 de 2015.

6.10 MARACUYÁ



Clase: Productos alimenticios primarios de origen vegetal

Tipo: Frutos

Categoría: Frutos cítricos

Muestras programadas:	145
Muestras tomadas:	152
Muestras analizadas:	152
Avance del análisis de resultados por laboratorio:	100%
EXCEDENCIAS:	Plaguicidas: Cypermethrin y Difenconazole
	Contaminantes químicos: Cadmio

En las Tablas 61 y 62 se presenta el consolidado de los resultados obtenidos de monitoreo de residuos de plaguicidas y metales pesados obtenidos para el Producto Hortofrutícola Maracuyá. En estas tablas se relaciona entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.10.1 RESULTADOS

Para el monitoreo de residuos de plaguicidas en Maracuyá se analizaron 152 muestras. De estas muestras analizadas, se detectó presencia en 124 muestras y en el resto 28 se presentó ausencia.

En la Tabla 61, se puede observar que en las muestras analizadas hay presencia de 45 tipos de residuos de plaguicidas diferentes; de estas muestras se encontraron con presencia de 2

plaguicidas, las cuales fueron comparadas con los Límites Máximo de Residuos para estos residuos establecidos en la Resolución 2906 de 2007, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social y la norma internacional CODEX ALIMENTARIUS

En el caso del monitoreo de residuos de contaminantes químicos se encontraron de las 56 muestras analizadas, en 48 muestras se detectó presencia de metales pesados y en 8 hay ausencia.

En la Tabla 62 se puede observar que hay presencia de tres de los contaminantes químicos escogidos, los metales pesados Cadmio, Arsénico, Plomo y Mercurio. De las muestras con presencia éstas fueron comparadas con los Niveles máximos de contaminantes químicos establecidos en la Resolución 4506 de 2013, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social y la norma internacional CODEX ALIMENTARIUS, se encontró con el metal pesado CADMIO con excedencia en el producto MARACUYÁ.

6.10.1.1 RESULTADOS POR COMBINACION MATRIZ-PELIGRO

En las tablas 61 y 62 se detalla los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas, así como de metales pesados y el número de muestras en las que se encuentran, de lo cual se observa lo siguiente:

Plaguicidas: Se analizaron 152 muestras. En 124 muestras que corresponde al 81.6% se han encontrado residuos de plaguicida, mientras que 28 muestras, 18.4 % del total muestreado, no contienen residuos detectables de plaguicidas. De las 124 muestras con presencia de residuos de plaguicidas, se observaron que 4 muestras analizadas correspondiente al 3% del total presentaron excedencias comparadas con los LMR establecidos en la norma colombiana y el CODEX ALIMENTARIUS y en el 97 % restante (120 muestras) se encuentran por debajo de los LMR establecidos por norma colombiana o del referente internacional en inocuidad el CODEX ALIMENTARIUS o en los residuos de plaguicidas que no cuentan con LMR establecidos.

Metales Pesados: Se analizaron 56 muestras. En 48 muestras que corresponde al 96% se ha detectado residuos de metales pesados, mientras que 4 % restante (8 muestras) del total analizado no contienen residuos de contaminantes químicos. De las cuales 48 muestras, 47 contienen presencia de CADMIO, 10 cuentan con presencia de PLOMO y 22 con presencia de ARSÉNICO. De las 48 muestras con presencia de residuos de contaminantes químicos (CADMIO) se observaron que el 2 % del total analizado que corresponde a una (1) muestra con excedencia del metal pesado CADMIO (Cd). Se comparó con los Niveles Máximos (NM) establecidos en la normativa nacional Resolución 4506 del 30 de octubre de 2013 y la norma internacional de referencia el CODEX ALIMENTARIUS. CODEX STAN 193-95. No se encontraron excedencias en los contaminantes químicos – metales pesados Plomo y Arsénico en el producto MARACUYÁ.

6.10.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Los productos fueron analizados para plaguicidas por la metodología de Multiresiduos, detectándose lo siguiente

Se encontraron en total 456 presencias de residuos de el total de 45 residuos de plaguicidas diferentes, en 16 departamentos donde se cultiva el producto Maracuyá, de los cuales se detectaron 2 tipos de plaguicidas en cantidades mayores al correspondiente Límite Máximo de Residuos – LMR (10 LMR establecidos por la Resolución 2906 de 2007 y 19 establecidos por la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS) y 26 residuos de plaguicidas a los cuales no tienen límites máximos de residuos.

Se observó la frecuencia con que aparecen en las muestras analizadas, los residuos de plaguicidas que presentan mayor frecuencia son, los **DITIOCARBAMATOS** (55 muestras), **CARBENDAZIM y CYPERMETHRIN** (52 muestras), **MONOCROTOFOS** (43 muestras), **DIMETHOATE TOTAL** (40 muestras), **IMIDACLOPRID** (33 muestras), **PROFENOFOS** (25 muestras), **CYHALOTRINA (LAMBDA)** (20 muestras), que representa el 18% de los residuos de plaguicidas y 82 % de estos oscila con un número de muestras entre 1 y 14 que se relaciona en la Tabla 61.

De los 45 residuos de plaguicidas con presencia en el muestreo del producto Maracuyá se encontraron que solamente el 45% de éstos que corresponden a residuos de plaguicida que cuentan con 20 LMR establecidos por el CODEX ALIMENTARIUS (11 LMR establecido por la norma colombiana Resolución 2609 de 2007).

En la Tabla 65 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país, así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que de los 45 residuos de plaguicidas detectados, 5 de estos están autorizados en el país para ser empleado específicamente en este producto

En cuanto a los contaminantes químicos (metales pesados) se indica lo siguiente:

Se analizaron 56 muestras de las cuales se encontraron 78 presencias de residuos de 3 tipos de contaminantes químicos diferentes en 16 departamentos donde se cultiva el producto MARACUYÁ. De estas muestras se encontró 1 con excedencia de residuos de 1 solo contaminante químico el metal pesado CADMIO en el departamento de Cundinamarca. Esta información se encuentra en las tablas 64 y 68.

En la Tabla 68, se reporta la cantidad de residuos de contaminantes químicos (metales pesados) encontrados por departamento. El total de residuos de metales pesados encontrados

en el país son 3. No se encontró presencia en los departamentos de Casanare, Nariño ni Norte de Santander.

En la Tabla 68, se reporta la cantidad de 1 excedencia de contaminantes químicos (metales pesados) que fue detectada en el departamento de Cundinamarca, para el cultivo de Maracuyá.

6.10.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR DEPARTAMENTOS)

Las muestras fueron tomadas en diferentes departamentos de mayor producción de acuerdo con los datos de producción de acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del Ministerio de Agricultura; dando como resultado de las muestras analizadas por departamento según lo observado en las tablas 1 y 9.

En los resultados obtenidos en el monitoreo de residuos de plaguicidas en los productos hortofrutícolas, año 2013 – 2014, en el producto MARACUYÁ, se analizaron 152 muestras de las cuales 124 se encontraron 456 presencias de residuos de 45 tipos de plaguicidas diferentes en 16 departamentos donde se cultiva el producto MARACUYÁ, en la Tablas 63 y 67 se reportan las presencias de los residuos de 45 tipos de plaguicida y los departamentos encontrados. Se reportan las excedencias (presencias comparadas con los LMR de la norma colombiana Resolución 2906 de 2007 y la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS).

De los resultados obtenidos se analizaron 152 muestras de las cuales 124 se encontraron 456 presencias de residuos de 45 tipos de plaguicidas diferentes en 16 departamentos donde se cultiva el producto MARACUYÁ Esta información se encuentra en la tabla 64 del Anexo.

En la Tabla 67 se reporta la cantidad de 4 excedencias de plaguicidas la mayor cantidad de excedencias de plaguicidas encontradas en el Departamento del VALLE DEL CAUCA con 3 del total de las muestras analizadas y con presencia y la menor cantidad fue en el departamento de Norte de Santander.

De los resultados obtenidos se analizaron 56 muestras de las cuales se encontraron 78 presencias de residuos de 3 tipos de contaminantes químicos diferentes en 16 departamentos donde se cultiva el producto MARACUYÁ. De estas muestras se encontró 1 con excedencia de residuos de 1 solo contaminante químico el metal pesado CADMIO en el departamento de Cundinamarca. Esta información se encuentra en las tablas 64 y 68 del Anexo.

6.10.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

En las tablas 69 y 70, se reporta la cantidad de 4 excedencias de plaguicidas y 1 excedencia de contaminantes químicos (metales pesados); las excedencias de plaguicidas son 4, 3 encontradas en el Valle del Cauca y 1 en el Huila y la del contaminante químico (metal pesado) solo se encontró 1 en el Departamento de Cundinamarca. El contaminante químico que se

encontró con mayor excedencia en el cultivo de Maracuyá fue el Cadmio. El contaminante químico Plomo no presenta excedencias

La trazabilidad de las muestras con excedencias de residuos de plaguicidas y contaminantes químicos se reportan en las Tablas 69 y 70, se incluye el Grupo de Trabajo Territorial del INVIMA que tomó la muestra, departamento, municipio, vereda/punto de toma de muestra, tipo de residuo de contaminante químico, el dato obtenido en el análisis de laboratorio, el NM Nacional y del Codex, Cantidad de excedencias encontradas y Comparación Norma Nacional/Codex/Ambos).

6.10.2 CONCLUSIONES

- a) De los resultados del monitoreo de residuos de plaguicidas obtenidos en MARACUYA 2013-2014, se concluye que se detectaron 2 tipos de residuos de plaguicidas que incumplían los Límites Máximos de Residuos-LMR, establecidos en la normativa sanitaria nacional o en su defecto la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS. En cuanto a metales pesados se detectó que el Cadmio (Cd) incumpliendo el NM establecido tanto a nivel nacional como el del CODEX.
- b) Al no encontrar información sobre el consumo promedio por persona del producto MARACUYÁ a nivel nacional, no se pudo evaluar la exposición aguda y crónica por persona generada por consumo de este producto, teniendo en cuenta que se encontraron 2 tipos de residuos de plaguicidas en 4 muestras con excedencias y 1 tipo de contaminantes químicos en 1 muestra con excedencia.
- c) En el caso que se continúe con el Programa de Monitoreo de residuos de plaguicidas, recoger mayor información, que sirva de insumo primario para la revisión y actualización por parte del Ministerio de Salud y Protección Social de la Resolución 2906 de 2007, "Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes", ya que en los resultados obtenidos en el monitoreo en el producto MARACUYÁ, se encontraron residuos de plaguicidas que a la fecha no cuentan con un LMR establecido en la citada norma.
- d) Se debe continuar con el monitoreo de los residuos de plaguicidas y contaminantes químicos el producto MARACUYÁ, con el objeto de determinar el comportamiento de los residuos de plaguicidas y la presencia de contaminantes hasta que estos estén dentro del marco normativo sanitario nacional o en su defecto del referente internacional.
- e) Se observa también que la encuesta ENSIN de 2005 no referencia el consumo de MARACUYA. Si bien este producto es de producción y consumo importante, no se incluyeron en la ENSIN de 2005, pero actualmente resultan de importancia para la evaluación del riesgo asociado al consumo, debido a los hallazgos de residuos en plaguicidas.

6.10.3 TABLAS MARACUYÁ

Tabla 61. CONSOLIDADO RESULTADOS RESIDUOS DE PLAGUICIDAS PRODUCTO MARACUYA

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR/ NM Nacional (mg/Kg)	LMR/NM Codex (mg/Kg)
152	Ditiocarbamatos	55	0,05– 2.2	NR	NR
	Carbendazim	52	0,01 – 1.2	NR	NR
	Cypermethrin	52	0,011 – 0,38	NR	0,3 mg/kg (2013) FC 0001
	Monocrotofos	43	0,01 – 2,9	NR	NR
	Dimethoate total	40	0,011 – 0,61	5	5 mg/kg (2013) FC 0001
	Imidacloprid	33	0,01 – 0,21	1	1 mg/kg (2013)FC 0001
	Profenofos	26	0,01 – 0,39	NR	NR
	Cyhalotrina(Lambda)	20	0,01 – 0.072	NR	0,2 (2013) FI 0001*
	Chlorfenapyr	14	0,011 – 0,064	NR	NR
	Difenoconazole	13	0,011 – 0,062	NR	0.05 mg/kg (2011) FI0351
	Thiodicarb + Methomyl	9	0,011 – 0,084	1 (Methomyl)	1 mg/kg (2013)FC 0001 (Methomyl)
	Tetradifon	9	0,016 – 0,053	NR	NR
	Chlorpyrifos	9	0,006 – 0,099	1	1 mg/kg (2013)FC 0001
	Propargite	8	0,021 – 0.087	3	3 mg/kg (2004) FC 0001
	Thiamethoxam Total	8	0.022 – 0.084	NR	1 mg/kg (2013)FC 0001
	Clorotalonil	6	0,017 – 0,13	NR	NR
	Fipronil - Total	6	0.015 – 0.15	NR	NR
	Methamidofos	6	0.04 – 0.29	NR	NR
	Flutriafol	5	0,014 – 0.084	NR	NR
	Acefato	4	0.073 – 0.27	NR	NR
	Bifenthrin	3	0.01 – 0.026	NR	0,05 mg/kg (2004) FC 0001
	Carbofuran	3	0.021 – 0.046	NR	NR
	Tebuconazole	3	0.013 – 0.061	NR	0,1 mg/kg (2012) FI0351

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR/ NM Nacional (mg/Kg)	LMR/NM Codex (mg/Kg)
	Azoxystrobine	2	0.035 – 0.046	NR	15 mg/kg (2009) FC 0001
	Cyfluthrin	2	0,037 – 0.11	NR	0,3 mg/kg (2008) FC 0001
	Iprodion	2	0.034 – 0.065	NR	NR
	Pyraclostrobin	2	0.018 – 0.034	1	2 mg/kg (2013) FC 0001
	Thiabendazole	2	0.024 -0.074	NR	7 mg/kg (2013) FC 0001
	Thiacloprid	2	0.019 – 0.083	NR	NR
	Metalaxyl + Metalaxyl M	2	0.022 – 0.071	5	5,0 mg/kg Po (2013) FC 0001
	Novaluron	2	0.016	NR	NR
	Fenpropidin	1	0,01	NR	NR
	Cyprodinil	1	0.056	NR	NR
	Deltamethrin	1	0.011	0.02	0,02 (2004) FC 0001
	Dinotefuran	1	0.13	NR	NR
	Epoxiconazole	1	0.011	NR	NR
	Fenazaquin	1	0.068	NR	NR
	Fentoato	1	0.014	NR	NR
	Malathion Total	1	0.029	NR	NR
	Myclobutanil	1	0.063	NR	NR
	Permetrin	1	0.018	NR	0,5 mg/kg (2013) FC 0001
	Prochloraz	1	0.021	10.0 Po	7 mg/kg (2005) FI0030
	Procymidone	1	0.017	NR	NR
	Trifloxystrobine	1	0.1	0.5	0,5 mg/kg (2006) FC 0001
Total	45 plaguicidas	456 presencias en 152 muestras		10 LMR	19 LMR

NR = No Reporta.

FC0001 LMR por grupo Categorías Frutas Cítricas en el Codex Alimentarius.

FI0030 LMR por grupo Categorías Frutas variadas de piel no comestible no se especifica matriz en el Codex Alimentarius.

FI0351 LMR por grupo Categoría Passion Fruit en el Codex Alimentarius

** Cantidad de Muestras con presencia de los 45 plaguicidas.

--- Cantidad de residuos de plaguicidas con Límites Máximos establecidos por la norma colombiana Resolución 2906 de 2007.

IV Cantidad de residuos de plaguicidas con Límites Máximos establecidos por la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS

TABLA 62. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS DE CONTAMINANTES QUIMICOS PRODUCTO MARACUYA.

Total de Muestras Analizadas	Metales Pesados	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	NM Nacional mg/Kg	NM Codex mg/Kg
56	Cadmio (Cd)	46	0,0007 – 0,16	0,05*	0,05**
	Plomo (Pb)	10	0,003 – 0,01	0,1 pf***	0,1 ^{vi}
	Arsénico (As)	22	0.003 – 0.02	NR	NR
	Mercurio (Hg)	0	0	NR	NR
TOTAL	4 metales pesados	78 presencias en 56 muestras en 16 departamentos		2 NM	2NM

NR = No Reporta.

pf= Peso Fresco según la Resolución 4506 de 2013 numerales 12.8

* Con base en el Literal 12.8 de la Resolución 4506 de 2013 "Hortalizas y Frutas"

**Con base en el grupo "Hortalizas de Fruto, distintas a las cucurbitáceas" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995.

***Con base en el literal 11.6 de la Resolución 4506 de 2013, "Hortalizas"

vi Con base en el grupo "Frutas Tropicales y subtropicales variadas de piel no comestible" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995

TABLA 63. PLAGUICIDAS APROBADOS DE LOS RESIDUOS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS

Plaguicida	Nombre del producto	Uso	Registro en Melón en Colombia
Thiamethoxam + Lambda Cyhalothrin	ENGEO®, CONQUEST®	Maracuyá y otros cultivos	Syngenta S.A. (Registro ICA 0152 de 2005) / Registro ICA0997 de 2011)
Thiacloprid + Deltametrina	PROTEUS * OD	Maracuyá y otros cultivos	Bayer S.A. (Registro ICA 0314 de 2007)
Chlorpyrifos	CLORFOS.	Frutales y hortalizas	Laboratorios Chalver de Colombia S.A., (Registro ICA 0649 de 2009)

Fuente: Página web ICA-Registros Nacionales Marzo 28 de 2014

TABLA 64. PLAGUICIDAS NO APROBADOS PARA EL CULTIVO DE MELON QUE FUERON ENCONTRADOS EN EL MUESTREO^{5,6}

Plaguicidas	No. Registro de venta o No. Registro Nacional	Plaguicidas	No. Registro de venta o No. Registro Nacional
Mancozeb	62 RV* 75 RN	Carbofuran	24 RV*
Cypermethrin	14 RV* 5 RN	Methamidofos	10 RV*
Bifenthrin	16 RN	Iprodion	6 RV* 10 RN
Carbendazim	38 RV* 42 RN	Acefato	7 RV* 1 RN
Difenoconazole	3 RV* 29 RN	Fenpropidin	2 RN
Chlorothalonil	12 RV* 34 RN	Procymidone	2 RV*
Monocrotofos	2RV*	Azoxystrobin	3 RV* 56 RN
Profenofos	2 RV* 3 RN	Chlorfenapyr	1 RV* 5 RN
Tetradifon	2 RV* 4 RN	Cyprodinil	1 RV* 1 RN
Thiabendazole	2 RV* 2 RN	Epoxiconazole	2 RV* 14 RN
Thiodicarb + Methomyl	1 RV*6 RN (Thiodicarb) 1 RV*10 RN (Methomyl)	Metalaxyl + Metalaxyl M	8 RN (Metalaxyl) 2 RN (Metalaxyl M)
Cyfluthrin	2 RV* 2 RN	Fenazaquin	2 RN
Flutriafol	16 RN	Tebuconazole	3 RV* 38 RN
Malathion Total	7 RV*	Prochloraz	4 RV* 12 RN
Permetrin	1 RV* 2 RN	Trifloxystrobin	4 RN
Novaluron	5 RN	Myclobutanil	1 RV* 1 RN
Fipronil	3 RV* 50 RN	Malathion Total	7 RV*
Profenofos	2 RV* 2 RN	Dimethoate total	7 RV* 3 RN
Pyraclostrobin	2 RV* 7 RN	Fentoato	2 RV*
Dinotefuran	1 RN	Propargite	4 RV*
Imidacloprid	6 RV* 67 RN		

Fuente: Página web ICA-Registros Nacionales Marzo 28 de 2014.

* Estos plaguicidas poseen tiene registros de venta, pero no se reporta para que tipo de cultivo se están usando.

RV: Registros de Venta

RN: Registro Nacional

⁵ <http://www.ica.gov.co/getdoc/d3612ebf-a5a6-4702-8d4b-8427c1cdaeb1/REGISTROS-NACIONALES-PQUA-15-04-09.aspx>

Actualizada a Febrero 25 de 2015

⁶ <http://www.ica.gov.co/getdoc/2dae6093-c021-49d1-8b29-c9dfebce2757/REGISTROS-DE-VENTA--PQA-24-01-09.aspx>

Actualizada a Febrero 17 de 2015.

Tabla 65. RESULTADOS POR DEPARTAMENTO PLAGUICIDAS PRODUCTO MARACUYA

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos		Presencia		Excedencias Plaguicidas		Sustancia	Suma Excedencias	
		Cant	%	Cantidad	%	Cantidad	%		Tipos de Excedencias	%
ANTIOQUIA	6	1	17%	5	83%	0	--	--	0	--
CALDAS	1	0	0%	1	100%	0	--	--	0	--
CASANARE	7	4	57%	3	43%	0	--	--	0	--
CAUCA	1	0	0%	1	100%	0	--	--	1	--
CESAR	3	2	67%	1	33%	0	--	--	0	--
CORDOBA	16	9	56%	7	44%	0	--	--	0	--
CUNDINAMARCA	2	1	50%	1	50%	0	--	--	1	--
HUILA	34	0	0%	34	100%	1	3%	Cypermethrin	1	3%
MAGDALENA	6	2	33%	4	67%	0	--	--	0	--
META	26	1	4%	25	96%	0	--	--	0	--
NARIÑO	4	0	0%	4	100%					
NORTE DE SANTANDER	2	1	50%	1	50%	0	--	--	0	--
QUINDIO	1	0	0%	1	100%	0	--	--		
SANTANDER	9	1	11%	8	89%	0	--	--	1	9%
TOLIMA	3	1	33%	2	67%	0	--	--	0	--
VALLE DEL CAUCA	32	2	6%	30	94%	2	7%	Cypermethrin	2	7%
						1	3%	Difenoconazol		

Tabla 66. RESULTADOS POR DEPARTAMENTO CONTAMINANTES QUIMICOS (METALES PESADOS) PRODUCTO MARACUYA

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos		Presencia		Excedencias Contaminantes		Suma Excedencias		
		Cant	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Sustancia	Tipos de Excedencias	%
ANTIOQUIA	6	0	0%	6	100%	0	--	--	0	--
CALDAS	1	0	0%	1	100%	0	--	--	0	--
CASANARE	3	3	100%	0	0%	0	--	--	0	--
CAUCA	1	0	0%	1	100%	0	--	--	0	--
CESAR	1	0	0%	1	100%	0	--	--	0	--
CORDOBA	3	0	0%	3	100%	0	--	--	0	--
CUNDINAMARCA	2	0	0%	2	100%	1	50%	Cadmio	1	50%
HUILA	4	0	0%	4	100%	0	--	--	0	--
MAGDALENA	2	0	0%	2	100%	0	--	--	0	--
META	16	3	19%	13	81%	0	--	--	0	--
NARIÑO	0	0	0%	0	0%	0	--	--	0	--
NORTE DE SANTANDER	0	0	0%	0	0%	0	--	--	0	--
QUINDIO	1	0	0%	1	100%	0	--	--	1	--
SANTANDER	5	0	0%	5	100%	0	--	--	0	--
TOLIMA	1	0	0%	1	100%	0	--	--	0	--
VALLE DEL CAUCA	10	2	20%	8	80%	0	--	--	0	--

Tabla 67. Trazabilidad de las excedencias en residuos de Plaguicidas encontradas para el producto en MARACUYA

GTT	DPTO	MUNICIPIO	VEREDA /PUNTO DE MUESTREO	SUSTANCIA	VALOR (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. EXCS	Observaciones
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	El Caliche, Finca El Vaivén	Cypermethrin	0,38	NR/0.03	2	Norma Colombiana/ Codex
		La Unión	Córcega, Finca La Esperanza	Cypermethrin	0,3	NR/0.03		Norma Colombiana/ Codex
		La Unión	Córcega, Finca La Esperanza	Difenoconazole	0,062	NR/0.05	1	Norma Colombiana/ Codex
CO3	Huila	La Plata	El Carmelo, Guayabal cuatro	Cypermethrin	0,38	NR/0.03	1	Norma Colombiana/ Codex

Tabla 68. Trazabilidad de las excedencias en residuos de Contaminantes químicos – Metales Pesados encontradas para el producto en MARACUYA

GTT	DPTO	MUNICIPIO	VEREDA /PUNTO DE MUESTREO	SUSTANCIA	VALOR (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. EXCS	Observaciones
CO2	Cundinamarca	La Mesa	San Pedro Lagunas, Finca Ibáñez	Cadmio	0,16		1**	Norma Colombiana/ Codex

6.11 MELÓN



Clase: Productos alimenticios primarios de origen vegetal

Tipo: Hortaliza

Categoría: Hortalizas de Fruto, cucurbitáceas

Muestras programadas: 145

Muestras tomadas: 144

Muestras analizadas: 144

Avance del análisis de resultados: 100%

EXCEDENCIAS: CYPERMETHRIN, CYHALOTHRIN (LAMBDA), DITHIOCARBAMATES, IMIDACLOPRID, THIACLOPRID, THIABENDAZOL Y METHOMYL, y TEBUCONAZOLE

En las Tablas 55 y 56 se presenta el consolidado de los resultados obtenidos de monitoreo de residuos de plaguicidas y metales pesados obtenidos para el Producto Hortofrutícola Melón. En estas tablas se relaciona entre otros, número de muestras analizadas, residuos de plaguicidas y metales encontrados, muestras con el residuo o metal encontrado, concentración del residuo o metal y LMR/NM, Nacional o LMR/NM Codex.

6.11.1 RESULTADOS

Para el monitoreo de residuos de plaguicidas en Melón se analizaron 144 muestras. De estas muestras analizadas, se detectó presencia en el 89% (128 muestras) y en el resto, 11% (16 muestras) se presentó ausencia.

6.11.1.1 RESULTADOS POR COMBINACION MATRIZ-PELIGRO

En las Tablas 71 y 72 se detalla los resultados obtenidos, identificando los residuos detectados de plaguicidas, así como de metales pesados y el número de muestras en las que se encuentran, de lo cual se observa lo siguiente:

Plaguicidas: Se analizaron 144 muestras. En 128 muestras que corresponde al 89% se han encontrado residuos de plaguicida, mientras que 16 muestras, 11 % del total muestreado, no contienen residuos detectables de plaguicidas. De las 128 muestras con presencia de residuos de plaguicidas, se observaron que 34 muestras analizadas correspondiente al 24 % del total presentaron excedencias comparadas con los LMR establecidos en la norma colombiana y el CODEX ALIMENTARIUS y en el 76 % restante (94 muestras) se encuentran por debajo de los LMR establecidos por norma colombiana o del referente internacional en inocuidad el CODEX ALIMENTARIUS⁷.

Metales pesados: Se analizaron 136 muestras. En 99 muestras que corresponde al 73% se ha detectado residuos de metales pesados, mientras que 27 % restante (37 muestras) del total muestreado no contienen residuos de contaminantes químicos. De las 99 muestras con presencia de residuos de contaminantes químicos (metales pesados se observaron que el 6 % del total analizadas del producto Melón; las cuales fueron comparadas con los Niveles Máximos (NM) establecidos en la normativa nacional Resolución 4506 del 30 de octubre de 2013 y la norma internacional de referencia el CODEX ALIMENTARIUS. CODEX STAN 193-95. corresponden a 6 muestras con excedencia del metal pesado Cadmio (Cd). No se encontraron excedencias en el resto de los contaminantes químicos (metales pesados Pb, As y Hg).

6.11.1.2 RESULTADOS POR PLAGUICIDAS-METALES PESADOS.

Los productos fueron analizados para plaguicidas por la metodología de Multi-residuos, detectándose lo siguiente

Se encontraron un total de 731 presencias de residuos de 57 tipos de plaguicidas diferentes en 10 departamentos donde se cultiva el producto Melón, detectándose en total 18 residuos de plaguicidas diferentes en cantidades menores al correspondiente Límite Máximo de Residuos – LMR (9 LMR establecidos por la Resolución 2906 de 2007 y 24 establecidos por la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS) y 32 residuos de plaguicidas a los cuales no tienen límites máximos de residuos para este producto.

Se observó la frecuencia con que aparecen los residuos de plaguicidas en las muestras analizadas, los que presentan mayor frecuencia son **CARBENDAZIM** (74 muestras), **DITIOCARBAMATOS** (60 muestras), **CYPERMETHRIN** (44 muestras), **IMIDACLOPRID** (40 muestras), **TEBUCONAZOLE** (38 muestras), **DIMETHOMORF** y **CHLORPYRIFOS** (36 muestras), **DIFENOCONAZOLE** (31 muestras), **PROCHLORAZ** (24 muestras), **METHAMIDOFOS** (23 muestras), **METALAXYL + METALAXYL M** (21 muestras)

⁷ <http://www.codexalimentarius.org/standards/pesticide-mrls/>

THIACLOPRID, THIABENDAZOLE Y CYHALOTRINA (LAMBDA) (20 muestras) que representa el 20% de los residuos de plaguicidas y el 80% de éstos oscila con un número de muestras del 1 a 19 que se relaciona en el Tabla 71.

De los 57 residuos de plaguicidas con presencia en el muestreo del producto Melón se encontraron que el 46% de éstos que corresponden a 24 plaguicidas cuentan con LMRs por el CODEX ALIMENTARIUS y de éstos 9 LMRs establecidos por la norma colombiana Resolución 2609 de 2007 y 24.

En la Tabla 77 se relacionan los plaguicidas detectados en esta matriz, el uso autorizado en el país así como si cuenta o no con registro nacional. Podemos observar que de los 29 residuos de plaguicidas detectados, 12 de estos están autorizados en el país para ser empleado específicamente en este producto este cultivo, a saber CARBENDAZIM, MANCOZEB, PROPAMOCARB HCl, FLUOPICOLIDE, PROPINEB, CLOROTALONIL, METALAXYL-M, DIMETOMORF, PROPICONAZOLE TRIFLOXYSTROBIN y LAMBDAHALOTRINA.

En cuanto a los contaminantes químicos (metales pesados) se indica lo siguiente:

El metal pesado que se encontró con mayor frecuencia en las muestras analizadas fue el **Cadmio (Cd)** en 74 muestras, seguido por el **Arsénico (As)** en 33 muestras, **Mercurio (Hg)** en 25 muestras y **Plomo (Pb)** con 22 muestras en el producto MELON, según los resultados en el Tabla 72.

De los 4 residuos de contaminantes químicos (metales pesados) con presencia en el muestreo del producto Melón se encontraron que solamente el 50% de éstos corresponden a 2 contaminantes químicos (metales pesados) que cuentan con 2 NM establecido por la norma colombiana Resolución 4506 de 2013 y 2 NM establecidos por el CODEX ALIMENTARIUS.

6.11.1.3 RESULTADOS GEOGRAFICOS (POR DEPARTAMENTOS)

Las muestras fueron tomadas en diferentes departamentos de mayor producción de acuerdo con los datos de producción de acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del Ministerio de Agricultura; dando como resultado de las muestras analizadas por departamento según lo observado en las tablas 53 y 54.

En los resultados obtenidos en el monitoreo de residuos de plaguicidas en los productos hortofrutícolas, año 2013 – 2014, en el producto MELON se analizaron 144 muestras de las cuales 128 se encontraron 731 presencias de residuos de 57 tipos de plaguicidas diferentes en 10 departamentos donde se cultiva el producto Melón. De estas muestras se encontraron 34 con excedencias de residuos de 7 tipos de plaguicidas diferentes en 4 departamentos. Esta información se encuentra en la Tabla 71.

En los resultados obtenidos en el monitoreo de residuos de contaminantes químicos (metales pesados) en los productos hortofrutícolas, año 2013 – 2014, en el producto Melón, en las tablas 71 y 72 se reportan las presencias de los residuos de 4 tipos de contaminantes químicos y los departamentos encontrados. Igualmente, se reporta las excedencias (presencias comparadas con los NM de la norma colombiana Resolución 4509 de 2013 y la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS STAN 193 - 95) y los departamentos donde fueron encontradas.

De los resultados obtenidos se analizaron 136 muestras de las cuales 99 se encontraron 154 presencias de residuos de 4 tipos de contaminantes químicos diferentes en 10 departamentos donde se cultiva el producto MELON. De estas muestras se encontraron 6 con excedencias de residuos de 1 solo contaminante químico el metal pesado CADMIO en 4 departamentos. Esta información se encuentra en la Tabla 72.

En la anterior tabla se reporta la cantidad de residuos de contaminantes químicos (metales pesados) encontrados por departamento y en el país. El total de residuos de metales pesados encontrados en el país son 4.

6.11.1.4 TRAZABILIDAD EXCEDENCIAS

En la Tabla 73, se reporta que la cantidad de excedencias de residuos de plaguicidas en el producto Melón son 34 en el país. La mayor cantidad de excedencias de plaguicidas fueron encontradas en el Departamento del Valle del Cauca con 30 y la menor cantidad fue en los departamentos de Norte de Santander con 2, Magdalena y Santander con 1.

El plaguicida que se encontró con mayor excedencia en el cultivo de melón fue la Cipermetrina, todas las muestras con excedencia fueron recolectadas en el departamento del Valle del Cauca con un total de 19 muestras, seguido de los Ditiocarbamatos con un total de de 9 muestras, 7 recolectadas en el Valle del Cauca y las otras 2 fueron recolectadas en Norte de Santander y Santander. El resto de plaguicidas con excedencia listados en la Tabla XX IMIDACLOPRID, THIACLOPRID, THIABENDAZOL + METHOMYL y TEBUCONAZOLE fueron encontrados en el Departamento del Valle del Cauca.

En la Tabla 74, se reporta la cantidad de 6 excedencias de contaminantes químicos (metales pesados); la mayor cantidad de excedencias de contaminantes químicos (metales pesados) fueron encontradas en los Departamentos de Bolívar y Magdalena con 2 muestras y el resto con 1 excedencia en los departamentos de Norte de Santander y Valle del Cauca, Magdalena y Santander con 1. El contaminante químico que se encontró con mayor excedencia en el cultivo de melón fue el CADMIO.

La trazabilidad de las muestras con excedencias de residuos de plaguicidas y contaminantes se reportan en las Tablas 73 y 74, se incluye el Grupo de Trabajo Territorial del INVIMA que tomó la muestra, departamento, municipio, vereda/punto de toma de muestra, tipo de residuo de

contaminante químico, el dato obtenido en el análisis de laboratorio, el NM Nacional y del Codex, Cantidad de excedencias encontradas y Comparación Norma Nacional/Codex/Ambos).

6.11.2 CONCLUSIONES

- a) De los resultados del monitoreo de residuos de plaguicidas obtenidos en MELON 2013-2014, se concluye que se detectaron 34 residuos de plaguicidas que incumplieran los Límites Máximos de Residuos-LMR, establecidos en la normativa sanitaria nacional o en su defecto la norma internacional de referencia CODEX ALIMENTARIUS. En cuanto a metales pesados se detectó que el Cadmio (Cd) incumplió el NM establecido.
- b) Al no encontrar información sobre el consumo promedio por persona del producto MELON a nivel nacional, no se pudo evaluar la exposición aguda y crónica por persona generada por consumo de este producto, teniendo en cuenta que se encontraron 7 residuos de plaguicidas en 34 muestras con excedencias.
- c) Debido a los Resultados obtenidos en residuos de plaguicidas por encima de los LMR en el producto MELON, es importante que las Autoridades competentes sobre la comercialización y aplicación de plaguicidas realice gestión para minimizar el incumplimiento normativo (excedencias y presencia) e informar al INVIMA con el objeto de establecer posterior a la gestión, los programas o planes de seguimiento y verificar si las actividades propuestas y desarrolladas fueron efectivas.
- d) En el caso que se continúe con el Programa de Monitoreo de residuos de plaguicidas, recoger mayor información, que sirva de insumo primario para la revisión y actualización por parte del Ministerio de Salud y Protección Social de la Resolución 2906 de 2007, “Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes”, ya que en los resultados obtenidos en el monitoreo en el producto MELON, se encontraron residuos de plaguicidas que a la fecha no cuentan con un LMR establecido en la citada norma.
- e) Se debe continuar con el monitoreo de los residuos de plaguicidas y contaminantes químicos el producto MELON, con el objeto de determinar el comportamiento de los residuos de plaguicidas y la presencia de contaminantes hasta que estos estén dentro del marco normativo sanitario nacional o en su defecto del referente internacional.
- f) Se observa que el melón presenta excedencias en 7 tipos de plaguicidas diferentes y presencia de 57 tipos de plaguicidas diferentes. Sin embargo la mayor proporción de plaguicidas encontrados en las muestras se observa en el melón con un 24 % de las muestras con excedencias y 89 % de muestras con presencia según lo reportado en la Tabla 16 del Anexo.

- g) Se observa también que la encuesta ENSIN de 2005 no referencia el consumo de melón. Si bien este producto es de producción y consumo importante, no se incluyeron en la ENSIN de 2005, pero actualmente resultan de importancia para la evaluación del riesgo asociado al consumo, debido a los hallazgos de residuos en de plaguicidas.

6.11.3 TABLAS MELON

Tabla 69. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS DE PLAGUICIDAS PRODUCTO MELON.

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR/ NM Nacional (mg/Kg)	LMR/NM Codex (mg/Kg)
144	Carbendazim	74	0,011 – 1,8	NR	NR
	Ditiocarbamatos	60	0,06 – 9,1	0,5	0,5 (2005) ²
	Cypermethrin	44	0,011 – 1,6	NR	0,07(2009) ³
	Imidacloprid	40	0,01 – 0,21	0,2	0,2 (2004) ²
	Tebuconazole	38	0,01 – 0,43	NR	0,15(2012) ²
	Chlorpyrifos	36	0,007 – 1,1	NR	NR
	Dimethomorf	36	0,011 – 0,29	NR	0,5 (2008) ³
	Difenoconazole	31	0,01 – 0,13	NR	NR
	Prochloraz	24	0,011 – 0,55	7 Po	7(2005) Po ⁴
	Methamidofos	23	0,013 - 0,94	NR	NR
	Metalaxyl + Metalaxyl M	21	0,011 – 0,12	0,2	0,2 (2013) ²
	Cyhalotrina(Lambda)	20	0,011 – 0,1	NR	0,05(2009) ³
	Thiabendazole	20	0,011 – 3,2	NR	NR
	Thiacloprid	20	0,01 – 0,23	NR	0,2 (2007) ²
	Azoxystrobine	19	0,012 – 0,058	NR	1 (2009) ³
	Flutriafol	17	0,012 – 0,12	NR	NR
	Thiodicarb + Methomyl	17	0,012 – 0,36	0,2	0,1 (2009) ³
	Clorotalonil	16	0,01 - 0,24	2	2 (2011) ²
	Acetamiprid	14	0,011 – 0,049	NR	0,2 (2012) ³
	Fluopicolide	13	0,011 – 0,089	NR	0,5 (2010) ³
	Propamocarb	12	0,021 – 0,18	NR	5 (2007) ³
	Novaluron	11	0,012 – 0,053	NR	0,2 (2011) ³
	Thiamethoxam Total	11	0,01 -0,058	2	0.5 (2011) ³

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR/ NM Nacional (mg/Kg)	LMR/NM Codex (mg/Kg)
	Carbofuran	9	0,011 – 0,089	NR	NR
	Bifenthrin	7	0,01 – 0,022	NR	NR
	Pyraclostrobin	6	0,014 – 0,11	NR	0,5(2012) ³
	Oxycarboxin	6	0,01 – 0,029	NR	NR
	Famoxadone	6	0,04 – 0,082	NR	NR
	Triadimenol + Triadimefon	6	0,011 – 0,038	NR	0,2 (2009) ³
	Acefato	6	0,044 – 0,35	NR	NR
	Tolclofos methyl	5	0,011 – 0,21	NR	NR
	Deltamethrin	5	0,013 – 0,048	NR	0,2 (2013) ³
	Benalaxyl	4	0,015 – 0,04	0,1	0,3 (2010) ³
	Oxadixyl	4	0,011 – 0,023	NR	NR
	Tetraconazole	4	0,019 – 0,075	NR	NR
	Malathion Total	4	0,027 – 0,36	NR	NR
	Fentoato	4	0,021 – 0,083	NR	NR
	Profenofos	3	0,054 – 0,28	NR	NR
	Chlorfenapyr	3	0,014 – 0,043	NR	NR
	Myclobutanil	3	0,016 – 0,023	NR	NR
	Diflubenzuron	2	0,025 – 0,03	NR	NR
	Monocrotofos	2	0,07 – 0,085	NR	NR
	Fluazifop-P-Total	2	0,2 – 0,24	NR	NR
	Flutolanil	2	0,018 – 0,025	NR	NR
	Lufenuron	2	0,021 – 0,023	NR	NR
	Dinotefuran	2	0,013 – 0,052	NR	0,5 (2013) ³
	Pyriproxifen	2	0,017	NR	NR
	Trifloxystrobin	2	0,023 – 0,025	NR	0,3 (2006) ³
	Propiconazole	2	0,039 – 0,074	NR	NR
	Spiromesifen	2	0,011 – 0,074	NR	NR
	Kresoxim methyl	2	0,017 – 0,026	NR	NR
	Mandipropamid	2	0,037 – 0,046	NR	0,5 (2009) ²
	Cadusafos	1	0,071	NR	NR
	Cymoxanil	1	0,012	NR	NR

Total de Muestras Analizadas	Plaguicidas	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	LMR/ NM Nacional (mg/Kg)	LMR/NM Codex (mg/Kg)
	Procymidone	1	0,098	NR	NR
	Dimethoate total	1	0,02	NR	NR
	Indoxacarb	1	0,02	0,1	0,5 (2010) ³
TOTAL	57 Plaguicidas	731 ^{***}		9 LMR*	24 LMR**

NR = No Reporta.

² Con base en el grupo "Melones, excepto sandías" VC0016 – CODEX.

³ Con base en el grupo "Hortalizas de fruto, cucurbitáceas" VC 0045 – CODEX.

⁴ Con base en el grupo "Frutas tropicales y subtropicales – piel no comestible FI 0030 – CODEX.

Po: El valor de LMR incluye el tratamiento post-cosecha de la materia prima. Según CODEX

* Cantidad de residuos de plaguicidas con Límites Máximos establecidos por la norma colombiana Resolución 2906 de 2007.

**Cantidad de residuos de plaguicidas con Límites Máximos establecidos por la norma internacional de referencia CODEX

ALIMENTARIUS

*** Cantidad de residuos plaguicidas encontrados en las 128 muestras con presencia.

Tabla 70. CONSOLIDADO RESULTADOS MONITOREO RESIDUOS DE CONTAMINANTES QUIIMICOS PRODUCTO MELON.

Total de Muestras Analizadas	Metales Pesados	No. Muestras	Intervalo Encontrado (mg/Kg)	NM Nacional mg/Kg	NM Codex mg/Kg
136	Cadmio (Cd)	74	0,0005 – 0,1	0,05 pf	0,05*
	Plomo (Pb)	22	0,001 – 0,005	0,1 pf	0,1**
	Arsénico (As)	33	0,002 - 0,0488	NR	NR
	Mercurio (Hg)	25	0,002 - 0,014	NR	NR
TOTAL	4 metales pesados			2 NM	2 NM

NR = No Reporta.

pf= Peso Fresco según la Resolución 4506 de 2013 numerales 11.8 y ,12.8

* Con base en el grupo "Hortalizas de Bulbo" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995.

** Con base en el grupo "Hortalizas de fruto, cucurbitáceas" de acuerdo con el Codex Stan 193-1995

¹ Se han analizado los contaminantes Cd, Pb, As y Hg por parte del Laboratorio de Referencia del INVIMA en 70 muestras que fueron tomadas durante el periodo 2013-2014. Pendientes por analizar 2 muestras.

Tabla 71. Trazabilidad de las excedencias en residuos de plaguicidas encontradas para el producto MELÓN

GTT	Dpto	Municipio	Vereda /punto de muestreo	Sustancia	Valor (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. Excs	Observaciones
CC1	Magdalena	Sitio nuevo	Plaza de Mercado	Cyhalotrin (Lambda)	0,1	NR/0,05(2009)	1	Codex
CO1	Norte de Santander	Villa del Rosario	Juan Frío - Kilómetro 2 vía Villa rosario - Ragavalia - Finca La Vega	Cyhalotrin (Lambda)	0,05	NR/0,05(2009)	1	Igual al valor del LMR del Codex
CO1				Dithiocarbamatos	1,8	0,5/0,5(2005)	1	Con Norma colombiana y Codex
CO1	Santander	Girón	Llano Grande - Finca La Granjita	Dithiocarbamatos	1	0,5/0,5(2005)	1	Con Norma colombiana y Codex
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	Corregimiento Ricaurte - Finca El Cairo	Dithiocarbamatos	3,6	0,5/0,5(2005)	4	Con Norma colombiana y Codex
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	Corregimiento Ricaurte - Finca Los Lagos.	Dithiocarbamatos	9,1			
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	Ricaurte-Finca Los Lagos	Dithiocarbamatos	2			
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	Ricaurte-Entrada Ricaurte - Cementerio, Finca Los Lagos	Dithiocarbamatos	6,3			

GTT	Dpto	Municipio	Vereda /punto de muestreo	Sustancia	Valor (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. Excs	Observaciones
OCC2	Valle del Cauca	Toro	San Francisco	Dithiocarbamatos	2,6	0,5/0,5(2005)	1	Con norma colombiana y Codex
OCC2	Valle del Cauca	La Unión	La Isla - Portachuelo - Finca Vasconia	Dithiocarbamatos	0,83	0,5/0,5(2005)	1	Con norma colombiana y Codex
OCC2	Valle del Cauca	Roldanillo	Morelia-Finca Puertas del Sol - Vía La Unión-Roldanillo	Dithiocarbamatos	1,2	0,5/0,5(2005)	1	Con norma colombiana y Codex
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	Corregimiento Ricaurte - Finca El Llano	Cypermethrin	0,9	NR/0,07 (2009)	5	Codex
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	Corregimiento Ricaurte - Finca El Cairo	Cypermethrin	0,26			
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	Finca La Fortuna	Cypermethrin	0,07			
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	Camino Entrada Ricaurte - Finca El Cairo	Cypermethrin	0,13			
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	El Caliche - Km 6,1 Vía Panorama Vía Bolívar - Riofrio- Finca La Fortuna	Cypermethrin	0,13			
OCC2	Valle del Cauca	La Unión	Corregimiento San Luis - Finca La Luisa	Cypermethrin	0,15	NR/0,07 (2009)	6	Codex

GTT	Dpto	Municipio	Vereda /punto de muestreo	Sustancia	Valor (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. Excs	Observaciones
OCC2	Valle del Cauca	La Unión	San Luis - Florida Blanca Panorama	Cypermethrin	0,072			
OCC2	Valle del Cauca	La Unión	Córcega - Finca La María	Cypermethrin	0,15			
OCC2	Valle del Cauca	La Unión	San Luis-Frente a Villa Lucy 200 metros de la vía central La Unión - Toro.	Cypermethrin	0,34			
OCC2	Valle del Cauca	La Unión	La Isla - Portachuelo - Finca Vasconia	Cypermethrin	0,5			
OCC2	Valle del Cauca	La Unión	Corregimiento San Luis - Finca La Batea - Vía La Unión - Toro.	Cypermethrin	0,4			
OCC2	Valle del Cauca	Roldanillo	La Pampa - Finca La Recocho	Cypermethrin	1,1	NR/0,07 (2009)	4	Codex
OCC2	Valle del Cauca	Roldanillo	Isugu - Finca La María	Cypermethrin	0,13			
OCC2	Valle del Cauca	Roldanillo	Santa Rita - Finca La Perla	Cypermethrin	0,28			
OCC2	Valle del Cauca	Roldanillo	Morelia-Finca Puertas del Sol - Vía La Unión-Roldanillo	Cypermethrin	1,6			

GTT	Dpto	Municipio	Vereda /punto de muestreo	Sustancia	Valor (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. Excs	Observaciones
OCC2	Valle del Cauca	Zarzal	Uña de Gato - Finca la Esperanza	Cypermethrin	0,45	NR/0,07 (2009)	3	Codex
OCC2	Valle del Cauca	Zarzal	El Placer - Finca Oriente	Cypermethrin	0,14			
OCC2	Valle del Cauca	Zarzal	Finca Oriente	Cypermethrin	0,54			
OCC2	Valle del Cauca	Toro	Sabanazo - Finca El Vesubio	Cypermethrin	0,66	NR/0,07 (2009)	1	Codex
OCC2	Valle del Cauca	Toro	San Francisco	Imidacloprid	0,21	0,2/0,2 (2004)	1	Con norma colombiana y Codex
OCC2	Valle del Cauca	Roldanillo	La Pampa - Finca La Recocho	Thiacloprid	0,23	NR/0,2(2007)	1	Codex
OCC2	Valle del Cauca	Toro	San Francisco	Thiodicarb-Methomyl	0,36	0,2 (Methomyl) /0,1 (2009) (Methomyl)	1	Con norma colombiana y Codex
OCC2	Valle del Cauca	Toro	Sabanazo - Finca El Vesubio	Tebuconazole	0,43	NR/0,15(2012)	1	Codex

Tabla 72. RESULTADOS POR DEPARTAMENTO PLAGUICIDAS PRODUCTO MELÓN

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos		Presencia		Excedencias Plaguicidas		Sustancia	Suma Excedencias	
		Cant	%	Cantidad	%	Cantidad	%		Tipos de Excedencias	%
ATLANTICO	5	1	20%	4	80%	0	--	--	0	--
BOLIVAR	20	5	25%	15	75%	0	--	--	0	--
BOYACA	5	2	40%	3	60%	0	--	--	0	--
CESAR	7	2	29%	5	71%	0	--	--	1	--
LA GUAJIRA	4	0	0%	4	100%	0	--	--	0	--
HUILA	2	0	0%	2	100%	0	--	--	0	--
MAGDALENA	4	0	0%	4	100%	1	25%	Cyhalothrin (Lambda)	1	25%
NORTE DE SANTANDER	3	0	0%	3	100%	1	33%	Cypermethrin	2	67%
						1	33%	Dithiocarbamatos		
SANTANDER	28	1	4%	27	96%	1	4%	Dithiocarbamatos	1	4%
VALLE DEL CAUCA	64	2	3%	62	97%	7	11%	Dithiocarbamatos	6	10%
						19	31%	Cypermethrin		
						1	2%	Imidacloprid		
						1	2%	Thiacloprid		
						1	2%	Thiodicarb-Methomyl		
						1	2%	Tebuconazole		

Tabla 73. RESULTADOS POR DEPARTAMENTO CONTAMINANTES QUIMICOS (METALES PESADOS) PRODUCTO MELÓN

Departamento	Muestras Analizadas	Sin residuos		Presencia		Excedencias		Contaminantes Sustancia	Suma Excedencias	
		Cant	%	Cantidad	%	Cantidad	%		Tipos de Excedencias	%
ATLANTICO	5	0	0%	5	100%	0	--	--	0	--
BOLIVAR	16	2	13%	14	88%	2	14%	Cadmio	1	7%
BOYACA	4	1	25%	3	75%	0	--	--	0	--
CESAR	4	1	25%	3	75%	0	--	--	0	--
LA GUAJIRA	4	1	25%	3	75%	0	--	--	0	--
HUILA	2	1	50%	1	50%	0	--	--	0	--
MAGDALENA	10	2	20%	8	80%	2	25%	Cadmio	1	13%
NORTE DE SANTANDER	2	0	0%	2	100%	1	50%	Cadmio	1	50%
SANTANDER	19	8	42%	11	58%	0	--	--	0	--
VALLE DEL CAUCA	70	19	27%	51	73%	1	2%	Cadmio	1	2%

Tabla 74. TRAZABILIDAD DE LAS EXCEDENCIAS EN RESIDUOS DE CONTAMINANTES QUÍMICOS (METALES PESADOS) ENCONTRADAS PARA EL PRODUCTO MELÓN

GTT	Departamento	Municipio	Vereda /punto de muestreo	Sustancia	Valor (mg/kg)	LMR /MN (Norma Colombiana / Codex)	No. Excs	Observaciones
CC1	Magdalena	Salamina	El Guaimaro-Finca Villa Denis Parcela El Guasimo	Cadmio	0,087	0,05/0,05	2	Norma Colombiana /Codex
			El Guaimaro-Finca Villa Denis Parcela El Trupillo	Cadmio	0,0614			
OCC2	Valle del Cauca	Bolívar	Corregimiento Ricaurte - Finca Los Lagos	Cadmio	0,054	0,05/0,05	1	Norma Colombiana /Codex
CO1	Norte de Santander	Villa del Rosario	Kilometro 2 Vía Villa Rosario, Ragovalia, Finca La Vega.	Cadmio	0,1	0,05/0,05	1	Norma Colombiana /Codex
CC2	Bolívar	Mahates	Punto de Comercialización	Cadmio	0,1	0,05/0,05	1	Norma Colombiana /Codex
CC2	Bolívar	Mahates	Punto de Comercialización	Cadmio	0,057	0,05/0,05	1	Norma Colombiana /Codex

Tabla 75. PLAGUICIDAS APROBADOS DE LOS RESIDUOS DETECTADOS, USO Y REGISTRO EN EL PAÍS^{8,9}

Plaguicida	Nombre del producto	Uso	Registro en Melón en Colombia
Fenamidone + Mancozeb	SECTIN WP	Melón y otros cultivos	Bayer S.A. (Registro ICA 0020 de 2003)
Mancozeb	PILARZEB 80 WP	Melón y otros cultivos	Pilarquim de Colombia Ltda. (Registro ICA 0084 de 2005).
Carbendazim	EVOZIM 500 SC, CARBENDAZIM OMA 500 SC, FORDAZIM 500 SC.	Melón y otros cultivos	UPL Colombia S.A.S., (Registro ICA 0141 de 2005)
			Químicos OMA LTDA., (Registro ICA 0148 de 2005)
			TRUST QUIMICA LTDA., (Registro ICA 0171 de 2005)
Fenamidone + Propamocarb HCl	CONSENTO® SC	Melón y otros cultivos	Bayer S.A. (Registro ICA 0272 de 2006)
Propamocarb HCl + Fluopicolide	INFINITO SC	Melón y otros cultivos	Bayer S.A. (Registro ICA 0319 de 2007)
Propineb + Fluopicolide	TRIVIA WP	Melón y otros cultivos	Bayer S.A. (Registro ICA 0322 de 2007)
Clorotalonil	RENEX® 720 SC, CONTROL® 500 SC, DACONIL® 720 SC	Melón y otros cultivos	TRUST QUIMICA LTDA., (Registro ICA 0329 de 2007)
			ADAMA ANDINA B.V SUCURSAL COLOMBIA. (Registro ICA 0960 de 2011)
			Syngenta S.A., (Registro ICA 1456 de 2014)
Prochloraz	DEMINAK 45 EC	Melón y otros cultivos	QUIMICOS OMA S.A (Registro ICA 0366 de 2007)

⁸ <http://www.ica.gov.co/getdoc/d3612ebf-a5a6-4702-8d4b-8427c1cdaeb1/REGISTROS-NACIONALES-PQUA-15-04-09.aspx>

Actualizada a Febrero 25 de 2015

⁹ <http://www.ica.gov.co/getdoc/2dae6093-c021-49d1-8b29-c9dfcbce2757/REGISTROS-DE-VENTA--PQA-24-01-09.aspx>,

Actualizada a Febrero 17 de 2015.

Plaguicida	Nombre del producto	Uso	Registro en Melón en Colombia
Clorotalonil + Metalaxyl-M	FOLIO GOLD 440 SC	Melón y otros cultivos	Syngenta S.A., (Registro ICA 0457 de 2008)
Dimethomorf	INVADER® WP	Melón y otros cultivos	BASF Química Colombiana S.A., (Registro ICA 0793 de 2010)
Hexaconazol + Propiconazol	STOPPER OMA 80 ME	Melón y otros cultivos	QUIMICOS OMA S.A., (Registro ICA 0875 de 2011)
Lambdacihalotrina + Ciromazina	TUMBADOR 250 SC	Melón y otros cultivos	QUIMICOS OMA S.A., (Registro 0969 de 2011)
Trifloxystrobin	NAXYS	Melón y otros cultivos	INTEROC S.A SUCURSAL COLOMBIA., Registro 1154 de 2012)

Fuente: Página web ICA-Registros Nacionales Marzo 28 de 2014.

7. RESULTADOS GLOBALES

7.1 RESULTADOS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

Para la evaluación de manera global de los resultados obtenidos de los productos hortofrutícolas en estudio, se consolidan en la siguiente matriz, con el objeto de poder observar el contexto general y podemos concluir lo siguiente:

Producto	ENSIN 2005	Muestras				Plaguicidas		
		N° Muestras	% Muestras con Presencia	% Muestras con Excedencia	Promedio Plaguicidas por muestra	Tipo de Plaguicidas Presentes	Tipo de Plaguicidas Excedentes	Con Límites Máximos de Residuos
ARROZ NACIONAL	1	214	46%	1%	1,8	21	2	62%
ARROZ IMPORTADO	1	30	40%	0%	1,1	9	0	56%
PAPA	4	154	53%	2%	1,5	19	3	58%
TOMATE	11	145	97%	4%	5,6	71	5	42%
CEBOLLA CABEZONA NACIONAL	13	142	85%	21%	1,7	19	1	53%
CEBOLLA CABEZONA IMPORTADA	13	141	12%	0%	1,1	8	0	63%
MANGO	33	135	19%	0%	1,6	9	0	56%
AGUACATE	NR	145	80%	0%	3,6	33	0	9%
MARACUYÁ	NR	152	81%	3%	3,4	40	3	50%
MELÓN	NR	144	89%	24%	5,7	57	7	46%
SANDIA	NR	145	61%	1,4%	1,6	22	1	32%

Se observa que las frutas presentan mayor proporción de presencia y excedencias de plaguicidas, excepto el mango, lo cual podría estar asociado al tiempo de madurez, el cual es relativamente corto con relación a los otros productos, lo que podría estar acarreando que no se cumple con el tiempo de carencia por parte del agricultor.

Se observa que el melón resulta ser el producto hortofrutícola de mayor proporción de presencia y excedencias, seguido del tomate y el maracuyá. Se observa que el melón presenta excedencias en 7 tipos de plaguicidas diferentes y presencia de 57 tipos de plaguicidas diferentes. En este aspecto, se observó que el tomate tiene el mayor número de presencia de tipos diferentes de plaguicidas (71) con cinco tipos de plaguicidas en excedencia. Sin embargo la mayor proporción de plaguicidas encontrados en las muestras se observa en el melón con un 24 % de las muestras con excedencias y 89 % de muestras con presencia.

El mayor promedio de plaguicidas por muestra se observa en el melón (5,7) seguido por el tomate (5,6), el aguacate (3,6) y el maracuyá (3,4).

Por otro lado, se observa que el aguacate aparentemente no presenta excedencias. Sin embargo, esto está asociado a que para esta fruta sólo el 9 % de los plaguicidas encontrados tienen Límites Máximos de Residuos establecidos en el Codex Alimentarius, los cuales no están dentro de los únicos tres plaguicidas reglamentados por la Resolución 2906 de 2007, para el aguacate. En este sentido, también se puede observar que en términos globales, el 50 % de los plaguicidas encontrados tienen Límites Máximos de Residuos establecidos. Esta situación lleva a tres condiciones:

- 1) Se podría estar utilizando plaguicidas que no están autorizados para los cultivos en los que se han encontrado.
- 2) Es posible que el ICA autorice plaguicidas por su eficacia en los cultivos, pero que no se hayan establecido Límites Máximos de Residuos - LMR para dichos plaguicidas.
- 3) Se requiere actualizar la Resolución 2906 de 2007, para que se establezcan LMR de plaguicidas que ya se encuentran en el Codex y adicionar algunos que se encuentran referenciados en la Unión Europea. Adicionalmente, se deben incluir límites a la sumatoria de varios residuos en un solo alimento y establecer un criterio frente a la evaluación de un residuo cuando no se ha establecido un LMR. Caso en Europa que considera que al no haber un límite, el máximo corresponde al nivel de cuantificación del método de laboratorio oficialmente establecido.

Se observa también que la encuesta ENSIN de 2005 no referencia el consumo de aguacate, maracuyá, melón y sandía. Si bien estos productos, que son de producción y consumo importante, no se incluyeron en la ENSIN de 2005, pero hoy resultan de importancia para la evaluación del riesgo asociado al consumo, debido a los hallazgos en cuanto a su residual en plaguicidas. Por lo tanto, es importante resaltar que para la priorización no sólo es suficiente definir los alimentos de mayor consumo, sino aquellos que, teniendo un consumo moderado, por sus condiciones asociados al tipo de cultivo, pueden presentar mayor probabilidad de presencia y excedencias.

Finalmente, podemos observar que el arroz importado proveniente en su mayor parte de Estados Unidos, Perú y de países orientales, presenta menores residuales de plaguicidas que el arroz nacional. Esto mismo se refleja en la cebolla de bulbo que presenta mejor condición la importada proveniente en su mayor parte de Perú, que la nacional con residuales del 85 % y excedencias del 21%, principalmente de Ditiocarbamatos, que se utiliza predominantemente como fungicida.

7.2 RESULTADOS DE NIVELES DE METALES

En cuanto a los niveles de metales, se observa que el Cadmio es el contaminante más relevante, en especial en el arroz, en donde es crítico con 100 % de presencia y 24 % de excedencia, en la cebolla con el 56 % de presencia y 15 % de excedencia y las frutas, en donde

también se encuentran excedencias y alta presencia, tomate con 87 % y 4 %, maracuyá 90 % y 2 % y aguacate con 63 % y 8 % y melón con 97 % y 3 %, respectivamente.

Con relación al Plomo los alimentos más críticos son: papa con 64 % de presencia y 2 % de excedencias, seguido por el arroz con el 28 % presencia y 1 % de excedencias, el tomate con el 20 % de presencia, maracuyá con el 20 % de presencias y melón con el 6 % de presencia.

Producto	ENSI N 2005	N° muestr as	Cadmio		Plomo		Arsénico	Mercurio
			% Muestras con Presencia	% Muestras con Excedencia	% Muestras con Presencia	% Muestras con Excedencia	% Muestras con Presencia	% Muestras con Presencia
ARROZ NACIONAL	1	145	100%	24%	28%	1%	95%	27%
ARROZ IMPORTADO	1	21	52%	0%	14%	0%	62%	43%
PAPA	4	53	58%	0%	64%	2%	21%	28%
TOMATE	11	55	87%	4%	20%	0%	5%	0%
CEBOLLA CABEZONA NACIONAL	13	142	56%	15%	4%	0%	2%	0%
CEBOLLA CABEZONA IMPORTADA	13	141	36%	1%	2%	0%	6%	0%
MANGO	33	135	15%	0%	1%	0%	0%	0%
AGUACATE	NR	144	63%	8%	1%	0%	0%	0%
MARACUYÁ	NR	51	90%	2%	20%	0%	43%	0%
MELÓN	NR	136	54%	4%	16%	0%	26%	18%
SANDIA	NR	145	3%	0,0%	0%	0,0%	0%	0%

En cuanto al arsénico, no existen Niveles Máximos establecidos no obstante, en arroz, papa, melón y maracuyá se encuentran niveles importantes de este metal. Esta información es importante para contribuir con la discusión del establecimiento de Niveles Máximos que se está realizando en el seno del Codex Alimentarius.

Finalmente, con relación al mercurio, este elemento se encuentra marcadamente presente en papa, arroz y melón. Sin embargo, su relativa baja presencia y las especies inorgánicas de este elemento, encontradas en los productos hortofrutícolas, no tienen relevancia sanitaria, por lo que se podría no seguir con su monitoreo en este tipo de productos.

Es importante destacar que los **Límites Máximos de Residuos- LMR** de plaguicidas, así como los **Niveles Máximos -NM** de contaminantes, están basados en condiciones de uso en cultivos y/o a las condiciones ambientales **y no son límites toxicológicos**, aunque para establecerlos sí se tienen en cuenta los posibles efectos en la salud de los consumidores; por esta razón, la superación de un LMR/NM es un incumplimiento de la legislación, pero no implica necesariamente un riesgo para la salud de la población. En consecuencia, se debe realizar un

análisis de riesgo que proporcione información sobre si los niveles detectados representan un riesgo agudo y/o crónico para las personas. El análisis de riesgos a nivel país se entregará posteriormente en un informe especializado.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) De los resultados del monitoreo de residuos de plaguicidas y metales pesados obtenidos en Cebolla de Bulbo Nacional e Importada, Sandía y Mango en el Programa Hortofrutícolas 2013-2014, se concluye que se encontraron residuos que incumplieron los parámetros (LMR/NM), establecidos en la normativa sanitaria nacional o en su defecto la del Codex Alimentarius para el producto Cebolla de Bulbo Nacional.
- b) Por otra parte, es de gran importancia realizar la gestión tendiente a minimizar el incumplimiento normativo (excedencias y presencia) por parte de las autoridades competentes, las cuales deberán informar lo gestionado al INVIMA con el objeto de establecer posterior a la gestión, los programas o planes de seguimiento y verificar si las actividades realizadas fueron efectivas.
- c) Se hace necesario la revisión por parte del Ministerio de Salud y Protección Social y demás entidades estatales que correspondan, frente a la gestión a realizarse para la obtención de la información vital a nivel país, de los datos de consumo de alimentos con base a modelos apropiados (p. ej. Estudios de Dieta Total).
- d) Por otra parte, es importante la revisión y actualización por parte del Ministerio de Salud y Protección Social de la Resolución 2906 de 2007, “Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes”, ya que en los resultados obtenidos en el monitoreo de estos productos, se encontró el uso de plaguicidas los cuales no cuentan a la fecha con un LMR establecido en la mencionada normativa sanitaria.
- e) Se debe continuar con el monitoreo de los residuos de plaguicidas y contaminantes químicos en estos productos, con el objeto de determinar el comportamiento de los residuos de plaguicidas y la presencia de contaminantes hasta que estos estén dentro del marco normativo sanitario nacional o en su defecto del referente internacional.

ANEXOS

Anexo 1. PRODUCTOS HORTOFRUTICOLAS MUESTREADOS, PLAGUICIDAS Y METALES PRIORIZADOS SEGÚN PROGRAMA HORTOFRUTICOLA 2013-2014

No.	Producto hortofrutícola (MATRIZ)	Plaguicidas	No.	Plaguicidas -Metales
1	AGUACATE, ARROZ NACIONAL, ARROZ IMPORTADO, CEBOLLA CABEZONA NACIONAL, CEBOLLA CABEZONA IMPORTADA, MANGO, MARACUYA, MELON, PAPA, SANDIA, TOMATE	AZOXYSTROBIN,	23	LAMBDAHALOTRINA
2		BISPYRIBAC	24	MALATIÓN
3		BUTACLOR	25	MANCOZEB
4		CIPERMETRINA	26	METALAXYL
5		CLOMAZONE	27	METHOMYL
6		CLORFENVIFOS	28	METILPARATIÓN
7		CLOROTALONIL	29	METSUFURON METIL
8		CLORPIRIFOS	30	OXADIAZON
9		CYHALOFOP-P-BUTIL	31	PENDIMETALINA
10		CYMOXANI	32	PROPANIL,
11		CYPROCONAZOLE	33	PROPICONAZOLE
12		DELTAMETRINA	34	PROPINEB
13		DIAZINÓN	35	QUINCLORAC
14		DICLORVÓS	36	TEBUCONAZOL,
15		DIFENOCONAZOL	37	THIAMETOXAN
16		DIMETOATO	38	TRICYCLAZOL
17		DIMETOMORF	1	ARSENICO
18		ETILPARATIÓN	2	CADMIO
19		FENITRORIÓN,	3	MERCURIO
20		FENTIÓN,	4	PLOMO
21		FIPRONIL		
22		IMIDACLOPRID		

Anexo 2. MATRIZ, NUMERO DE MUESTRAS E IMPORTANCIA SEGÚN ENSIN 2005.

Matriz	Muestras	ENSIN 2005	Matriz	Muestras	ENSIN 2005
Aguacate	145	NR	Maracuyá	145	NR
Arroz Nacional	145	1	Melón	145	NR
Arroz Importado	142	1	Papa	145	4
Cebolla Cabezona Nacional	145	13	Sandía	145	NR
Cebolla Cabezona Importada	145	13	Tomate	145	11
Mango	145	33			

Anexo 3. METODO PARA PLAGUICIDAS, ANALITOS Y LIMITES DE CUANTIFICACION GC-MSMS - Acreditado

Sustancia	L.C.	Sustancia	L.C.
3-chloroaniline (A)	0,05 mg/kg	dichlorvos (A)	0,01 mg/kg
acclonifen (A)	0,02 mg/kg	dicolfol	0,01 mg/kg
acrinathrin (A)	0,01 mg/kg	dieldrin - TOTAL (A)	0,01 mg/kg
alachlor (A)	0,01 mg/kg	dieldrin (A)	0,01 mg/kg
aldrin (A)	0,02 mg/kg	diethofencarb (A)	0,01 mg/kg
atrazin (A)	0,01 mg/kg	difenylamine (A)	0,05 mg/kg
benalaxyl (A)	0,01 mg/kg	ditalimfos (A)	0,01 mg/kg
benfluralin (A)	0,01 mg/kg	DMST	0,01 mg/kg
bifenazate (A)	0,05 mg/kg	dodemorf (A)	0,01 mg/kg
bifenox (A)	0,05 mg/kg	endosulfan - TOTAL (A)	0,01 mg/kg
bifenthrin (A)	0,01 mg/kg	endosulfan (alfa-) (A)	0,01 mg/kg
biphenyl (A)	0,1 mg/kg	endosulfan (beta-) (A)	0,01 mg/kg
bromophos-ethyl (A)	0,01 mg/kg	endosulfan (sulphate-) (A)	0,01 mg/kg
bromopropylate (A)	0,01 mg/kg	endrin	0,02 mg/kg
bupirimaat (A)	0,01 mg/kg	EPN (A)	0,01 mg/kg
buprofezin (A)	0,02 mg/kg	esfenvalerate (A)	0,01 mg/kg
butachlor (A)	0,01 mg/kg	ethion (A)	0,01 mg/kg
butralin (A)	0,01 mg/kg	ethofumesaat (A)	0,01 mg/kg
cadusafos (A)	0,01 mg/kg	ethofumesate (A)	0,01 mg/kg
carbophenothion (A)	0,02 mg/kg	ethoprophos (A)	0,008 mg/kg
chinomethionate (A)	0,01 mg/kg	ethoxyquin	0,01 mg/kg
chlordan (sum) (A)	0,01 mg/kg	etofenprox (A)	0,01 mg/kg
chlorfenapyr (A)	0,01 mg/kg	etrimfos (A)	0,01 mg/kg
chlorfenson (A)	0,01 mg/kg	famoxadone	0,02 mg/kg
chlorobenzilate (A)	0,01 mg/kg	fenarimol (A)	0,01 mg/kg
chlorothalonil (A)	0,01 mg/kg	fenazaquin (A)	0,02 mg/kg
chlorpropham - TOTAL (A)	0,01 mg/kg	fenchloorfos (A)	0,01 mg/kg
chlorpropham (A)	0,01 mg/kg	fenitrothion (A)	0,01 mg/kg
chlorpyrifos (A)	0,005 mg/kg	fenpropathrin (A)	0,01 mg/kg
chlorpyrifos-methyl (A)	0,01 mg/kg	fenpropimorf (A)	0,01 mg/kg
chlorthal-dimethyl (DCPA) (A)	0,01 mg/kg	fenvalerate (A)	0,01 mg/kg
chlozolinate (A)	0,01 mg/kg	fenyl-fenol (2-) (OPP) (A)	0,05 mg/kg
clomazone	0,02 mg/kg	fipronil - total (A)	0,01 mg/kg

cyfluthrin (A)	0,01 mg/kg	fenitrothion (A)	0,01 mg/kg
cyhalofop-butyl (A)	0,01 mg/kg	flucythrinate (sum of isomers) (A)	0,01 mg/kg
cyhalothrin (lambda-) (A)	0,01 mg/kg	fludioxonil (A)	0,01 mg/kg
cypermethrin (A)	0,01 mg/kg	flumetralin (A)	0,01 mg/kg
cyprodinil (A)	0,01 mg/kg	flutolanil (A)	0,01 mg/kg
DDD (o,p'-) (A)	0,01 mg/kg	fluvalinate (tau-) (A)	0,02 mg/kg
DDD(p,p') = TDE (A)	0,01 mg/kg	formothion (A)	0,01 mg/kg
DDE (op') (A)	0,01 mg/kg	fosalon (A)	0,01 mg/kg
DDE (p,p') (A)	0,01 mg/kg	fosmet (A)	0,01 mg/kg
DDT (op'-) (A)	0,01 mg/kg	furalaxyl (A)	0,01 mg/kg
DDT (pp') (A)	0,01 mg/kg	hch (alfa-)	0,01 mg/kg
DDT - TOTAL (A)	0,01 mg/kg	hch (beta-)	0,01 mg/kg
deltamethrin (A)	0,01 mg/kg	HCH (delta-)	0,01 mg/kg
diazinon (A)	0,01 mg/kg	HCH (epsilon-)	0,01 mg/kg
dichlofluanide	0,05 mg/kg	HCH (sum)	0,01 mg/kg
dichloran (A)	0,01 mg/kg	heptenophos (A)	0,01 mg/kg

Sustancia	L.C.	Sustancia	L.C.
hexachloorbenzeen (HCB) (A)	0,003 mg/kg	phoxim (A)	0,02 mg/kg
iprodion (A)	0,02 mg/kg	piperonyl-butoxyde (A)	0,01 mg/kg
isocarbofos (A)	0,01 mg/kg	pirimifos-ethyl (A)	0,01 mg/kg
isofenphos (-ethyl) (A)	0,01 mg/kg	pirimifos-methyl (A)	0,01 mg/kg
isofenphos-methyl (A)	0,01 mg/kg	procymidone (A)	0,01 mg/kg
kresoxim-methyl (A)	0,01 mg/kg	profenofos (A)	0,01 mg/kg
lindane (HCH-gamma)	0,01 mg/kg	profluralin (A)	0,01 mg/kg
malaoxon (A)	0,01 mg/kg	prometryn (A)	0,01 mg/kg
malathion - TOTAL (A)	0,01 mg/kg	propargite (A)	0,01 mg/kg
malathion (A)	0,01 mg/kg	propoxur (A)	0,01 mg/kg
mecarbam (A)	0,01 mg/kg	proprymidate (A)	0,01 mg/kg
mepanipyrim (A)	0,01 mg/kg	prothiofos (A)	0,01 mg/kg
mepronil (A)	0,01 mg/kg	pyraclostrobin (A)	0,01 mg/kg
metazachloor (A)	0,01 mg/kg	pyrazofos (A)	0,01 mg/kg
methacrifos (A)	0,01 mg/kg	pyridaben (A)	0,01 mg/kg
methidathion (A)	0,01 mg/kg	pyriproxyfen (A)	0,01 mg/kg
metrafenone (A)	0,01 mg/kg	quinalphos (A)	0,01 mg/kg
metribuzin (A)	0,01 mg/kg	quinoxifen (A)	0,01 mg/kg
mevinfos (A)	0,01 mg/kg	quintozene - TOTAL (A)	0,01 mg/kg
mirex	0,01 mg/kg	quintozene (A)	0,01 mg/kg
myclobutanil (A)	0,01 mg/kg	silthiopham (A)	0,01 mg/kg
nitrofen (A)	0,01 mg/kg	simazin (A)	0,01 mg/kg
nitrothal-isopropyl (A)	0,01 mg/kg	spirodiclofen (A)	0,01 mg/kg
nuarimol (A)	0,01 mg/kg	spiromesifen (A)	0,01 mg/kg
oxadiazon (A)	0,01 mg/kg	sulfotep (A)	0,01 mg/kg
oxychlordane (A)	0,01 mg/kg	tecnazene (TCNB) (A)	0,01 mg/kg
oxyfluorfen (A)	0,01 mg/kg	tefluthrin (A)	0,01 mg/kg
paraoxon-ethyl (A)	0,05 mg/kg	terbufos (A)	0,003 mg/kg
paraoxon-methyl	0,01 mg/kg	terbuthylazin (A)	0,01 mg/kg
parathion (A)	0,01 mg/kg	tetrachlorvinphos (A)	0,01 mg/kg
parathion-methyl - TOTAL	0,01 mg/kg	tetradifon (A)	0,01 mg/kg
parathion-methyl (A)	0,01 mg/kg	tolclofos-methyl (A)	0,01 mg/kg
penconazole (A)	0,01 mg/kg	tolylfluanide - TOTAL	0,05 mg/kg
pendimetalin (A)	0,01 mg/kg	tolylfluanide (A)	0,05 mg/kg
pentachloraniline (PCA) (A)	0,01 mg/kg	triazofos (A)	0,01 mg/kg
pentachloroanisole (A)	0,01 mg/kg	trifluralin (A)	0,01 mg/kg

permethrin (sum) (A)	0,01 mg/kg	vinclozolin - TOTAL (A)	0,01 mg/kg
phorate (A)	0,01 mg/kg	vinclozolin (A)	0,01 mg/kg
phosmet (A)	0,01 mg/kg		
Ditiocarbamatos bajos niveles - UV - Acreditado			
Sustancia	L.C.		
Ditiocarbamatos (CS2) (A)	0,05 mg/kg		

LC-MSMS - Acreditado

Sustancia	L. C.	Sustancia	L. C.
acephate (A)	0,02 mg/kg	dimethoate (A)	0,01 mg/kg
acetamiprid (A)	0,01 mg/kg	dimethomorf (A)	0,01 mg/kg
acibenzolar-S-methyl (A)	0,01 mg/kg	dimoxystrobin (A)	0,01 mg/kg
acibenzolar-S-methyl (A)	0,01 mg/kg	diniconazole (A)	0,01 mg/kg
aldicarb - sulfon	0,01 mg/kg	disulfoton	0,01 mg/kg
aldicarb - sulfoxide	0,01 mg/kg	disulfoton - TOTAL	0,01 mg/kg
aldicarb - TOTAL	0,01 mg/kg	disulfoton-sulfone	0,01 mg/kg
aldicarb (A)	0,01 mg/kg	disulfoton-sulfoxide	0,01 mg/kg
amidosulfuron (A)	0,01 mg/kg	diuron (A)	0,01 mg/kg
azadirachtin	0,01 mg/kg	dodine	0,02 mg/kg
azamethiphos (A)	0,01 mg/kg	epoxiconazole (A)	0,01 mg/kg
azimsulfuron	0,01 mg/kg	ethiofencarb (A)	0,01 mg/kg
azinphos-ethyl (A)	0,01 mg/kg	ethiofencarb (A)	0,01 mg/kg
azinphos-methyl (A)	0,01 mg/kg	ethirimol (A)	0,01 mg/kg
azoxystrobin (A)	0,01 mg/kg	etoxazole (A)	0,01 mg/kg
bendiocarb (A)	0,01 mg/kg	fenamidone (A)	0,01 mg/kg
benfuracarb	0,01 mg/kg	fenamiphos	0,02 mg/kg
benthiavalicarb (A)	0,01 mg/kg	fenamiphos - sulfone	0,01 mg/kg
bispyribac-sodium (A)	0,01 mg/kg	fenamiphos - sulfoxide	0,01 mg/kg
bitertanol (A)	0,02 mg/kg	fenamiphos -TOTAL	0,02 mg/kg
boscalid (A)	0,02 mg/kg	fenbuconazole (A)	0,01 mg/kg
bromuconazole (A)	0,01 mg/kg	fenhexamide (A)	0,01 mg/kg
carbaryl (A)	0,01 mg/kg	fenobucarb (A)	0,01 mg/kg
carbendazim (BCM) (A)	0,01 mg/kg	fenoxycarb (A)	0,01 mg/kg
carbetamide (A)	0,01 mg/kg	fenpropidin (A)	0,01 mg/kg
carbofuran - TOTAL	0,01 mg/kg	fenpyroximate (A)	0,01 mg/kg
carbofuran (3-OH-)	0,01 mg/kg	fensulfothion (A)	0,01 mg/kg
carbofuran (A)	0,01 mg/kg	fenthion - sulfon	0,05 mg/kg
carbosulfan	0,05 mg/kg	fenthion - sulfoxide	0,01 mg/kg
carboxin	0,01 mg/kg	fenthion - TOTAL	0,01 mg/kg
carfentrazone-ethyl (A)	0,01 mg/kg	fenthion (A)	0,01 mg/kg
chlorbromuron (A)	0,01 mg/kg	fenuron (A)	0,01 mg/kg
chlorfenvinphos (total) (A)	0,01 mg/kg	flazasulfuron (A)	0,01 mg/kg
chloridazon (A)	0,01 mg/kg	flonicamid (A)	0,01 mg/kg
chlorotoluron (A)	0,01 mg/kg	florasulam (A)	0,01 mg/kg
chloroxuron (A)	0,01 mg/kg	fluazifop-P - butyl (A)	0,01 mg/kg
chlorsulfuron (A)	0,01 mg/kg	fluazifop-P - TOTAL (A)	0,01 mg/kg
clofentezine	0,01 mg/kg	fluazifop-P (A)	0,01 mg/kg
clothianidin (A)	0,01 mg/kg	fluazinam (A)	0,02 mg/kg

cyazofamide (A)	0,01 mg/kg	flufenacet (A)	0,01 mg/kg
cymiazole	0,01 mg/kg	flufenoxuron	0,01 mg/kg
cymoxanil (A)	0,01 mg/kg	fluopyram (A)	0,01 mg/kg
cyproconazole (A)	0,01 mg/kg	fluoxastrobin	0,01 mg/kg
demethon-s-methyl (A)	0,006 mg/kg	flupyrsulfuron-methyl (A)	0,01 mg/kg
demeton-S-methyl-sulfon (A)	0,006 mg/kg	fluquinconazole (A)	0,01 mg/kg
dicrotophos (A)	0,01 mg/kg	fluroxypyr	0,02 mg/kg
difenoconazole (A)	0,01 mg/kg	flurtamone (A)	0,01 mg/kg
diflubenzuron	0,01 mg/kg	flusilazole (A)	0,01 mg/kg
dimethoate - total (A)	0,01 mg/kg	flutriafol (A)	0,01 mg/kg

LC-MSMS - Acreditado

Sustancia	L. C.	Sustancia	L. C.
foramsulfuron (A)	0,01 mg/kg	picoxystrobine (A)	0,01 mg/kg
forchlorfenuron (A)	0,01 mg/kg	pinoxaden (A)	0,01 mg/kg
fosthiazate (A)	0,01 mg/kg	pirimicarb - TOTAL (A)	0,01 mg/kg
fuberidazole (A)	0,01 mg/kg	prochloraz (A)	0,01 mg/kg
furathiocarb (A)	0,01 mg/kg	profam (IPC) (A)	0,01 mg/kg
haloxyfop - R (A)	0,01 mg/kg	promecarb (A)	0,01 mg/kg
haloxyfop - R-methyl (A)	0,01 mg/kg	propanil (A)	0,01 mg/kg
haloxyfop - TOTAL (A)	0,01 mg/kg	propaquizafop	0,01 mg/kg
haloxyfop-methyl (A)	0,01 mg/kg	propiconazole (A)	0,01 mg/kg
hexaconazole (A)	0,01 mg/kg	proquinazid (A)	0,01 mg/kg
hexythiazox (A)	0,01 mg/kg	prosulfocarb (A)	0,01 mg/kg
imazalil (A)	0,01 mg/kg	prosulfuron (A)	0,01 mg/kg
imidacloprid (A)	0,01 mg/kg	pymetrozine	0,01 mg/kg
indoxacarb (A)	0,01 mg/kg	pyraflufen-ethyl (A)	0,01 mg/kg
iodosulfuron (A)	0,01 mg/kg	pyridaphenthion (A)	0,01 mg/kg
iprovalicarb (A)	0,01 mg/kg	pyrifenoxy (A)	0,01 mg/kg
isoproturon (IPU) (A)	0,01 mg/kg	pyrimethanil (A)	0,01 mg/kg
isoxaben (A)	0,01 mg/kg	quinclorac	0,01 mg/kg
lenacil (A)	0,01 mg/kg	quizalofop-ethyl (A)	0,01 mg/kg
linuron (A)	0,01 mg/kg	rotenone (A)	0,01 mg/kg
lufenuron	0,02 mg/kg	spinosad - TOTAL (A)	0,01 mg/kg
mandipropamid (A)	0,01 mg/kg	spinosyn A (A)	0,01 mg/kg
metalaxyl + metalaxyl-M (A)	0,01 mg/kg	spinosyn D (A)	0,01 mg/kg
metamitron (A)	0,01 mg/kg	spirotetramat - TOTAL	0,01 mg/kg
metconazole (A)	0,01 mg/kg	spirotetramat_	0,01 mg/kg
methabenzthiazuron (A)	0,01 mg/kg	spiroxamine (A)	0,01 mg/kg
methamidofos (A)	0,01 mg/kg	sulfosulfuron (A)	0,01 mg/kg
methiocarb - TOTAL	0,01 mg/kg	tebuconazole (A)	0,01 mg/kg
methiocarb (A)	0,01 mg/kg	tebufenozide (A)	0,01 mg/kg
methiocarb-sulfon	0,02 mg/kg	tebufenpyrad (A)	0,01 mg/kg
methiocarb-sulfoxide	0,01 mg/kg	tepraloxymid (A)	0,01 mg/kg
metholachlor + metholachlor-S (A)	0,01 mg/kg	tetraconazole (A)	0,01 mg/kg
methomyl (A)	0,01 mg/kg	thiabendazole (A)	0,01 mg/kg
methoxyfenozide (A)	0,01 mg/kg	thiacloprid (A)	0,01 mg/kg
metobromuron (A)	0,01 mg/kg	thiamethoxam - TOTAL (A)	0,02 mg/kg
metoxuron	0,01 mg/kg	thiamethoxam (A)	0,02 mg/kg
metsulfuron-methyl (A)	0,01 mg/kg	thifensulfuron-methyl (A)	0,01 mg/kg
molinate (A)	0,01 mg/kg	thiodicarb (A)	0,01 mg/kg
monocrotophos (A)	0,01 mg/kg	thiodicarb + methomyl (A)	0,01 mg/kg

Sustancia	L. C.	Sustancia	L. C.
monolinuron (A)	0,02 mg/kg	thiophanate-methyl	0,05 mg/kg
napropamide (A)	0,01 mg/kg	triadimefon (A)	0,01 mg/kg
nicosulfuron (A)	0,01 mg/kg	triadimenol (A)	0,01 mg/kg
nitenpyram	0,01 mg/kg	triadimenol + triadimefon (A)	0,01 mg/kg
novaluron	0,01 mg/kg	triasulfuron (A)	0,01 mg/kg
omethoate (A)	0,003 mg/kg	trichlorfon	0,01 mg/kg
oxadixyl	0,01 mg/kg	tricyclazole (A)	0,01 mg/kg
oxamyl (A)	0,01 mg/kg	tridemorf (A)	0,01 mg/kg
oxydemeton-methyl	0,006 mg/kg	trifloxystrobin (A)	0,01 mg/kg
paclobutrazol (A)	0,01 mg/kg	triflumizole (A)	0,01 mg/kg
pencycuron (A)	0,01 mg/kg	triforine (A)	0,01 mg/kg
pethoxamid (A)	0,01 mg/kg	trinexapac-ethyl	0,02 mg/kg
phenmedipham (A)	0,01 mg/kg	triticonazole (A)	0,01 mg/kg
phentoate	0,01 mg/kg	vamidothion (A)	0,01 mg/kg
phosphamidon (A)	0,01 mg/kg	zoxamide (A)	0,01 mg/kg
picolinafen (A)	0,01 mg/kg		

Anexo 4. METODO DE ANALISIS, METALES PESADOS Y LIMITES DE CUANTIFICACION

Método	Metal	Símbolo	LC (mg/Kg.)	Acreditado
ICP-MS	Arsénico	As	0.05	SI
ICP-MS	Cadmio	Cd	0.01	SI
ICP-MS	Plomo	Pb	0.02	SI
AAS	Mercurio	Hg	0.01	SI

Anexo 5. CRONOGRAMA DE MUESTREO POR MESES Y MUNICIPIO

Anexo 5.1. Cronograma de muestreo por meses y municipio para tomate

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013												2014	
				ABR Muestras	MAY Muestras	JUN Muestras	JUL Muestras	AGO Muestras	SEPT Muestras	OCT Muestras	NOV Muestras	DIC Muestras	ENE Muestras	FEB Muestras	MAR Muestras		
OCC1	ANTIOQUIA	EL PEÑOL	6			1	1	2			1	1					
		MARINILLA	6			1	1	1			2	1					
CO2	BOYACA	VILLA DE LEYVA	5	1		1		1			1		1				
		SACHICA	5		1		1	1			1		1				
		MIRAFLORES	5	1		1			1		1		1				
		TINJACA	5		1		1		1			1		1			
	CUNDINAMARCA	GUADUAS	5	1				1				1		1	1		
		FUSAGASUGÁ	5		1		1					1		1	1		
		CAQUEZA	4			1		1	1						1		
EJE	CALDAS	CHINCHINA	3	1				1						1			
		AGUADAS	3				1							1	1		
		BELALCAZAR	3				1			1			1				
		PALESTINA	4			1			1	1		1					
	QUINDIO	FILANDIA	2		1			1									
	RISARALDA	SANTA ROSA DE CABAL	4		1						1	1			1		
OCC2	CAUCA	ARGELIA	3		1		1				1						

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013												2014	
				ABR Muestras	MAY Muestras	JUN Muestras	JUL Muestras	AGO Muestras	SEPT Muestras	OCT Muestras	NOV Muestras	DIC Muestras	ENE Muestras	FEB Muestras	MAR Muestras		
	NARIÑO	EL PEÑOL	6		1		1				1	1	1	1			
	VALLE DEL CAUCA	BUGA	4		1			1				1				1	
		SEVILLA	4			1		1					1	1			
		TULUÁ	4			1							1	1	1		
CC1	CESAR	PUEBLO BELLO	2		1			1									
	LA GUAJIRA	FONSECA	2	1												1	
	MAGDALENA	CIÉNAGA	3				1			1	1						
CO1	NORTE DE SANTANDER	OCAÑA	7		1	1	1				1	1	1	1			
		EL CARMEN	6			1	1				1	1	1	1			
		LA PLAYA	7		1	1	1				1	1	1	1			
		ABREGO	6		1		1				1	1	1	1			
	SANTANDER	GIRÓN	7		1	1	1				1	1	1	1			
		LOS SANTOS	6		1	1					1	1	1	1			
CO3	TOLIMA	ROVIRA	4			1	1	1					1				
	HUILA	ALGECIRAS	4		1	1		1				1					
		GARZÓN	5		1		1					1	1	1			

Anexo 5.2. Cronograma de muestreo por meses y municipio para Arroz Nacional

				2013								2014			
GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
ORINOQ	META	VILLAVICENCIO	10	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1
			7			1	1	1	1	1				1	
			5	1			1			1		1		1	
			6		1	1		1		1		1	1		
	CASANARE	YOPAL	6	1	1			1	1			1	1		
			7	1	1					1	1	1		1	
	VILLANUEVA	8			1	1	1	1	1	1		1	1		
CC1	ATLANTICO	SOLEDAD	5	1			1		1				1		1
	LA GUAJIRA	FONSECA	2		1				1						
			2							1		1			
CC2	CÓRDOBA	MONTERÍA	5		1			1		1		1		1	
		SAHAGÚN	8	1		1	1	1	1		1		1		1
	ANTIOQUIA	CAUCASIA	6	1		1			1		1		1		1
CO3	HUILA	CAMPOALEGRE	6	1		1			1	1	1	1			
		NEIVA	6				1	1	1			1	1	1	
	TOLIMA	ESPINAL	9	1	1	1		1		1	1	1	1	1	
		IBAGUÉ	9	1	1	1		1		1	1	1	1	1	

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013												2014		
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Muestras	Muestras	Muestras
		LÉRIDA	5		1		1						1	1	1			
		PURIFICACIÓN	6	1		1			1	1				1	1			
		SALDAÑA	6		1		1		1	1			1		1			
		ESPINAL	6	1		1	1	1			1				1			
		ESPINAL	6		1		1	1	1		1				1			
	CO1	NORTE DE SANTANDER	CÚCUTA	3	1		1					1						
				2		1		1										
				2			1			1								
		SANTANDER	BUCARAMANGA	2		1								1				

Anexo 5.3. Cronograma de muestreo por meses y municipio para Maracuyá

				2013								2014			
GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
CC1	MAGDALENA	CIÉNAGA	6			2				2					2
	CESAR	LA PAZ	3			1				1					1
CC2	CÓRDOBA	CANALETE	8	2	1	1	1	1	1						1
		VALENCIA	8	1	2	1	1	1	1						1
CO1	SANTANDER	LEBRIJA	6	1		1		1	1	1					1
		GIRÓN	3			1				1					1
	NORTE DE SANTANDER	CACHIRA	3			1				1					1
CO2	CUNDINAMARCA	LA MESA	2							1					1
CO3	TOLIMA	IBAGUÉ	2			1				1					
	HUILA	ALGECIRAS	5			1	1		1	1					1
		GUADALUPE	5		1	1	1			1					1
		GIGANTE	3			1				1					1

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013							2014				
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
		LA PLATA	8	1	1	1	1	1	1	1					1
		RIVERA	3	1		1				1					
		SUAZA	9	1		2	1	1		2					2
OCC1	ANTIOQUIA	SANTA BARBARA	3	1		1		1							
		DABEIBA	3		1		1		1						
OCC2	VALLE	ROLDANILLO	10	1	1	1	1	1	1	1					2
		YUMBO	7	1	1	1	1	1	1	1					1
		TULUÁ	6	1	1		1	1	1	1					
		BOLÍVAR	5	1	1	1			1						1
		LA UNIÓN	5			1	1	1		1					1
	CAUCA	PATÍA	1												
	NARIÑO	EL PEÑOL	1							1					1
ORINOQ	META	LEJANÍAS	9	1	1	1	1	1	1	1					2
		GRANADA	10	1	1	1	1	2	1	1					2
		EL CASTILLO	3	1		1			1						
		SAN JUAN DE ARAMA	2		1	1									
	CASANARE	YOPAL	5	1		1	1			1					1

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013												2014		
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR			
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras			
EJE	CALDAS	VITERBO	1	1														
	QUINDÍO	MONTENEGRO	1							1								

Anexo 5.4. Cronograma de muestreo por meses y municipio para Papa

				2013								2014			
GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
OCC1	ANTIOQUIA	SAN VICENTE	6	1		1	1	1		1	1				
		SAN PEDRO	3		1		1		1						
		LA UNIÓN	2			1		1							
CO2	BOYACA	SAMACÁ	9	1		2	1	1	1	2	1				
		SIACHOQUE	9	1	1	2	1	1	1	1	1				
		TUNJA	7	1		2	2			1	1				
		SABOYA	5	1	1	1	1			1					
		CHIQUEZA	4	1	1	1	1								
	CUNDINAMARCA	VILLA PINZON	13	1	1	2	2	2	1	2	2				
		TAUSA	10	1	1	2	2	1	1	2					
		UNE	8	1	1	1	1	1	1	1	1				
		SAN CAYETANO	8	1	1		1	1	1	2	1				
		GUATAVITA	8		1	1	2	1	1	1	1				
		SUSA	7		1	1	1	1	1	1	1				
		SIBATE	5			1	1		1	2					

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013												2014	
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR		
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras		
CO3	TOLIMA	ANZOATEGUI	2				1	1									
OCC2	CAUCA	TOTORO	2			1	1										
		SILVIA	2			1	1										
	NARIÑO	TUQUERRES	9	1	1	1	1	2	1	1	1						
		PASTO	7	1	1	1	1	2	1								
		IPIALES	5			1	1	1	1	1							
		PUPIALES	5			1	1	1	1		1						
CO1	NORTE DE SANTANDER	CHITAGA	3	1		1	1										
		PAMPLONA	1					1									
	SANTANDER	CARCASI	3		1	1	1										
		CERRITO	2			1	1										

Anexo 5.5. Cronograma de muestreo por meses y municipio para cebolla de bulbo o cabeza

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013												2014		
				ABR MUESTRAS	MAY MUESTRAS	JUN MUESTRAS	JUL MUESTRAS	AGO MUESTRAS	SEPT MUESTRAS	OCT MUESTRAS	NOV MUESTRAS	DIC MUESTRAS	ENE MUESTRAS	FEB MUESTRAS	MAR MUESTRAS			
CO2	BOYACÁ	TIBASOSA	22			4		4	2		4	4	4					
		SAMACA	18			2		3	2		4	4	3					
		CHQUIZA	10			1		1	2		2	2	2					
		SACHICA	8					2	2		2	1	1					
		FIRAVITOBA	8			1			1		2	2	2					
	CUNDINAMARCA	MACHETA	9			3					2	2	2					
		UNE	7			1		1	1		1	1	2					
		CAQUEZA	5						1		1	1	2					
		LA CALERA	5			1			1			1	2					
CC1	CESAR	GONZALEZ	6								2	2	2					
OCC2	NARIÑO	EL PEÑOL	1									1						
	VALLE DEL CAUCA	EL CERRITO	1										1					
CO1	NORTE DE SANTANDER	SAN CALIXTO	18			3		3	3		3	3	3					
		LA PLAYA	9			1		1	1		1	2	3					

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013								2014			
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS
		ABREGO	6			1		1	1			2	1		
		EL CARMEN	5			1					1	1	2		
		OCAÑA	5					1	1		1	1	1		
	SANTANDER	GUACA	1									1			

Anexo 5.6. Cronograma de muestreo por meses y municipio para Aguacate

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013							2014				
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
CC1	CESAR	VALLEDUPAR	5	1	2	1									1
		LA PAZ	4	1	1									2	
	LA GUAJIRA	URUMITA	1	1											
CC2	BOLÍVAR	EL CARMEN DE BOLÍVAR	31	7	6	7				5					6
	SUCRE	OVEJAS	2	1	1										
CO1	NORTE DE SANTANDER	LA ESPERANZA	1												1
	SANTANDER	EL CARMEN DE CHUCURI	6	2	2	1									1
		RIONEGRO	5	2	1	1									1
CO2	BOYACÁ	SAN PABLO DE BORBUR	1	1											
	CUNDINAMARCA	GUADUAS	1												1

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013							2014				
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
CO3	HUILA	SANTA MARIA	2	1											1
	TOLIMA	FRESNO	20	4	3	3			2	4					4
		MARIQUITA	8	3	2	2			1						
		FALAN	7	2	1	1			1						2
		ALVARADO	6	2	1	1									2
OCC1	ANTIOQUIA	RETIRO	7	2	1	1			1	1					1
		NECOCLI	6	2	1	1			1						1
		GUARNE	6	1	1	1				1					2
OCC2	CAUCA	EL TAMBO	1		1										
	VALLE DEL CAUCA	SEVILLA	4	1	1	1									1
		CAICEDONIA	3	1	1										1
		CALIMA EL DARIEN	2	1											1
EJE	CALDAS	RISARALDA	4	1	1					1					1
		ANSERMA	3	1		1									1
	QUINDÍO	CALARCÁ	3	1	1										1
	RISARALDA	PEREIRA	5	1	1	1				1					1

GTT	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL DE MUESTRAS POR MUNICIPIO	2013							2014				
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
ORINOQ	META	MESETAS	1	1											

Anexo 5.7. Cronograma de muestreo por meses y municipio para Sandía

GTT	Departamento	Municipio	Total de muestras por municipio	2013								2014			
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
CC1	ATLÁNTICO	SANTO TOMAS	3				1	1							1
	MAGDALENA	EL BANCO	4				1	1							2
		REMOLINO	4				1	1							2
	CESAR	TAMALAMEQUE	7	1			2	1					1	1	1
	LA GUAJIRA	MAICAO	6	1			1	1					1	1	1
		SAN JUAN DEL CESAR	5				1	1							3
CC2	BOLÍVAR	MAGANGUE	1					1							
	SUCRE	MAJAGUAL	7				2	2						1	2
		LOS PALMITOS	3					1							2
	CÓRDOBA	BUENAVISTA	14	2			5	2					1	1	3
		PURISIMA	9				4	2						1	2
		SAHAGUN	7	1			2	2							2
		SAN JOSE DE	7	1			2								4

GTT	Departamento	Municipio	Total de muestras por municipio	2013							2014				
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
CO3	HUILA	URE													
		AIPE	3				1	1							1
		VILLAVIEJA	2				1								1
	TOLIMA	CARMEN DE APICALA	2												2
ORINOQ	CASANARE	YOPAL	8				2	2					2	2	
	META	SAN MARTIN	21	2			6	4					1		8
		PUERTO LLERAS	21	2			6	4						1	8
	VICHADA	PUERTO CARREÑO	1				1								
CO1	NORTE DE SANTANDER	EL ZULIA	3				1	1							1
	SANTANDER	PALMAS DEL SOCORRO	4				1	1							2
		ZAPATOCA	3				1	1							1

Anexo 5.8. Cronograma de muestreo por meses y municipio para Melón

				2013								2014			
GTT	Departamento	Municipio	Total de muestras por municipio	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
CC1	ATLÁNTICO	MALAMBO	5			1	1			1					1
	CESAR	EL COPEY	4			1	1						1		1
	MAGDALENA	SITIONUEVO	5			1	1			1					1
		SALAMINA	5			1	1			1					2
	LA GUAJIRA	MAICAO	4			1	1						1		1
	BOLÍVAR	CARTAGENA DE INDIAS	5			1	1			1					2
CC2	BOLÍVAR	MAHATES	15			3	3			3			2	2	2
CO2	BOYACA	COVARACHIA	7			2	2			1					2
OCC2	VALLE DEL CAUCA	ROLDANILLO	20			4	5			3		2	2		4
		LA UNIÓN	18			4	5			3		2	2		2

GTT	Departamento	Municipio	Total de muestras por municipio	2013								2014			
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
		BOLÍVAR	14			3	4			2		2	2		1
		ZARZAL	8			2	3			1					2
		TORO	7			2	3			1					1
CO3	HUILA	RIVERA	2			1	1								
CO1	NORTE DE SANTANDER	VILLA DEL ROSARIO	4			1	1					1	1		
	SANTANDER	CAPITANEJO	10			2	3			2		2			1
		GIRÓN	7			2	2			1			1		1
		CEPITA	5			1	1			1					2

Anexo 5.9. Cronograma de muestreo por meses y municipio para Mango

GTT	Departamento	Municipio	Total de muestras por municipio	2013												2014		
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR			
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras			
CC1	ATLANTICO	MALAMBO	3				1					1	1					
		LURUACO	2					1				1						
	MAGDALENA	CIENAGA	6		1	1	1	1				1	1					
		SANTA MARTA	4			1	1					1	1					
		SITIONUEVO	5		1	1	1						2					
	GUAJIRA	FONSECA	1					1										
	CESAR	VALLEDUPAR	4				1					1	2					
CC2	BOLÍVAR	MAHATES	6		1	1	2					1	1					
		SANTA ROSA	4				2	1				1						
	CÓRDOBA	SAN ANTERO	5				1	1				1	2					
CO2	CUNDINAMARCA	LA MESA	12		2	2	2					3	3					
		ANAPOIMA	12		2	2	2					3	3					

GTT	Departamento	Municipio	Total de muestras por municipio	2013												2014		
				ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR			
				Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras			
CO3		TOCAIMA	8		1	2	1	2				1	1					
		EL COLEGIO	7		1	2	1	2				1						
		CACHIPAY	7			1	2	2				1	1					
	TOLIMA	COELLO	15		3	3	3					3	3					
		ESPINAL	12		3	3	3					3	3					
		SAN LUIS	9		2	2	1					2	2					
		GUAMO	8		1	1	2					2	2					
	HUILA	TELLO	1								1							
OCC1	ANTIOQUIA	BETULIA	5		1	1	1	1				1						
		SOPETRAN	5		1	1	1	1				1						
OCC2	VALLE	JAMUNDÍ	1			1												
	CAUCA	SANTANDER DE QUILICHAO	2				1					1						

Anexo 5.10. Cronograma de muestreo por meses y municipio para Cebolla de bulbo o cabeza importada

PUERTO, AEROPUERTO Y/O PASO FRONTERIZO	TOTAL DE MUESTRAS POR PUERTO	2013											2014	
		ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
		MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	MUESTRAS	
RUMICHACA	140	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	
BUENAVENTURA	5	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	

Anexo 5.11. Cronograma de muestreo por meses y municipio para Arroz importado

		2013										2014	
PUERTO, AEROPUERTO Y/O PASO FRONTERIZO	TOTAL DE MUESTRAS POR PUERTO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
		Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras	Muestras
BARRANQUILLA	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
BUENAVENTURA	109	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
CARTAGENA	10	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1