



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Servicio Nacional  
de Sanidad Agraria  
SENASA

Dirección  
de Insumos Agropecuarios  
e Inocuidad Agroalimentaria

*“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad”*

# **INFORME DEL MONITOREO DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EN ALIMENTOS AGROPECUARIOS PRIMARIOS, AÑO 2011**

Lima, Mayo 2011

## **INTRODUCCIÓN.-**

El presente informe muestra los resultados obtenidos del monitoreo de residuos químicos (de medicamentos veterinarios o sus metabolitos y de plaguicidas) y otros contaminantes (metales pesados y toxinas), realizado en alimentos agropecuarios primarios, citados en el *Plan Anual de Monitoreo de Contaminantes Químicos en Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos de producción nacional o extranjera* aprobado para el período 2011 para las ciudades de Piura, La Libertad, Lambayeque, Cajamarca, San Martín, Lima, Ica, Arequipa, Tacna y Puno.

En tal sentido, de acuerdo a un modelo estadístico empleado para monitoreo químico y microbiológico en alimentos agropecuarios definidos en el Proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Inocuidad Agroalimentaria de Producción y Procesamiento Primario” y, en atención a lo establecido en la Resolución Jefatural N° 141-2011-AG-SENASA, se ejecutó el primer plan de monitoreo de contaminantes en alimentos agropecuarios primarios; establecido mediante Resolución Directoral N° 107-2011-AG-SENASADIAIA; con el objetivo de establecer una primera línea base o caracterización de los alimentos a evaluar, en relación a la presencia de residuos químicos y otros contaminantes; lo cual ayude a mejorar o fortalecer las medidas de vigilancia y control en dichos alimentos y que a su vez nos permita elaborar un mapeo de las regiones del país en donde se requiera un mayor accionar en relación a la aplicación de las Buenas Prácticas de Producción e Higiene y aplicación de medidas de prevención para evitar o mitigar la contaminación de alimentos primarios.

Este primer trabajo, muestra los primeros resultados obtenidos del monitoreo de residuos y contaminantes en alimentos primarios, efectuado en once (11) alimentos; seis (6) de origen vegetal y cinco (5) de origen animal; a nivel de centros de producción primaria y establecimientos de expendio de estos productos; con el objetivo de determinar la presencia de residuos químicos y otros contaminantes y su mapeo a nivel de las regiones; a fin de plantear nuevas estrategias de vigilancia, control y la aplicación de las Buenas Prácticas de Producción e Higiene; así como la mejora de los nuevos planes de monitoreo que se ejecuten.

El gasto promedio para las determinaciones analíticas reportadas por el Laboratorio Oficial del SENASA ascendió a más de S/. 960,000 nuevos soles. El 81% de las muestras cumplieron con los estándares establecidos como referencia.

## **I. ANTECEDENTES.-**

Hasta antes de la ejecución del Plan Anual de Monitoreo de Contaminantes en Alimentos Agropecuarios realizado el año 2011, no se tenía conocimiento de la realización de actividades de vigilancia o monitoreo en alimentos agropecuarios primarios de esta índole; es decir, se carecía de información primaria y básica de la condición de inocuidad en la que se encontraban los alimentos en evaluación, al no poder ofrecer la garantía de que éstos se encontraban libres de contaminantes químicos o por debajo de los niveles oficialmente permitidos, que permitan su consumo.

Es por ello, que en atención a lo establecido en la Ley de Inocuidad de los Alimentos, Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos y Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria, se establecen disposiciones para garantizar la inocuidad de los alimentos, así como de los piensos; con el propósito de proteger la vida y salud de las personas; entre ellos el de establecer el Programa Nacional de Monitoreo de Contaminantes en Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 141-2011-AG-SENASA; a partir del cual se ha iniciado un conjunto de actividades tendientes a evaluar los contaminantes químicos que puedan poner en riesgo la salud de las personas.

## **II. BASE LEGAL.-**

### Nivel Internacional:

1. *Codex Alimentarius*: Base de datos sobre Límite Máximo de Residuos – Plaguicidas y Medicamentos Veterinarios.
2. *Codex Alimentarius*: Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas Presentes en los Alimentos. CODEX STAN 193-1995 (Rev.3-2007).
3. Reglamento (CE) N° 401/2006 de la Comisión. Por el que se establecen los métodos de muestreo y de análisis para el control oficial del contenido de micotoxinas en los productos alimenticios.
4. Reglamento (UE) N° 105/2010 de la Comisión, que modifica el Reglamento (CE) N° 1881/2006, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios por lo que se refiere a la Ocratoxina A.
5. Reglamento (EU) N° 165/2010 de la Comisión, que modifica, en lo que respecta a las aflatoxinas, el Reglamento (CE) N° 1881/2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.
6. Código Alimentario Argentino: capítulo III. de los productos alimenticios.

### Nivel Nacional:

1. Decreto Legislativo N° 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos y su Fe de Erratas.
2. Decreto Supremo N° 034-2008-Ag, Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos.
3. Decreto Supremo N° 004-2011-AG, Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria y su Fe de Erratas.

4. Resolución Jefatural N° 141-2011-AG-SENASA, Establece el Programa Nacional de Monitoreo de Contaminantes en alimentos agropecuarios primarios y piensos de producción nacional o extranjera.
5. Resolución Directoral N° 107-2011-AG-SENASA-DIAIA, Aprueba el Plan Anual de Monitoreo de Contaminantes Químicos en Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos de producción nacional o extranjera para el período 2011.
6. Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agrícolas: Base de Datos.

### III. GLOSARIO DE TERMINOS.-

1. **Alimentos agropecuarios primarios.-** Alimentos agropecuarios de producción y de procesamiento primario destinados para el consumo humano.
2. **Codex Alimentarius.-** El *Codex Alimentarius* es un código de alimentación y es la compilación de normas, códigos de prácticas, directrices y recomendaciones de la Comisión del *Codex Alimentarius*.
3. **Contaminante.-** Cualquier agente biológico, químico o físico, no añadido intencionalmente a los alimentos y que pueda comprometer la inocuidad o la aptitud de los alimentos.
4. **Higiene de alimentos.-** Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria.
5. **Límite máximo para residuos de medicamentos veterinarios:** Concentración máxima de residuos resultante del uso de un medicamento veterinario (expresada en mg/kg o µg/kg sobre la base del peso fresco) que la Comisión del *Codex Alimentarius* recomienda se permita legalmente o se reconozca como admisible dentro de un alimento o en la superficie del mismo.
6. **Límite máximo para residuos de plaguicidas:** concentración máxima de residuos de un plaguicida (expresada en mg/kg), recomendada por la Comisión del *Codex Alimentarius*, para que se permita legalmente su uso en la superficie o la parte interna de productos alimenticios para consumo humano y de piensos. Los LMR se basan en datos de BPA y tienen por objeto lograr que los alimentos derivados de productos básicos que se ajustan a los respectivos LMR sean lexicológicamente aceptables.
7. **Metales Pesados.-** Los metales pesados son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad relativamente alta y cierta toxicidad para el ser humano. Muchos de los metales que tienen una densidad alta no son especialmente tóxicos y algunos son elementos esenciales en el ser humano, independientemente de que a determinadas concentraciones puedan ser tóxicos en alguna de sus formas. Sin embargo, hay una serie de elementos que en alguna de sus formas pueden representar un serio problema medioambiental y es común referirse a ellos con el término genérico de "metales pesados". La peligrosidad de los metales pesados es mayor al no ser química ni biológicamente degradables. Una vez emitidos, principalmente debido a la actividad industrial y minera, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años, contaminando el suelo y acumulándose en las plantas y los tejidos orgánicos. Además, su concentración en los seres vivos aumenta a lo largo de la cadena alimentaria.

8. **Micotóxicas.-** Son "metabolitos fúngicos cuya ingestión, inhalación o absorción cutánea reduce la actividad, hace enfermar o causa la muerte de animales (sin excluir las aves) y personas.
9. **Monitoreo.-** se refiere a la recolección continua, el examen y uso de la información sobre las actividades de puesta en práctica de los programas, para identificar los problemas, como el incumplimiento, y tomando las acciones correctivas para cumplir los objetivos establecidos.
10. **Muestra.-** Una o más unidades seleccionadas entre una población de unidades, o una porción de material seleccionada entre una cantidad mayor de material., la intención de una muestra obtenida es ser representativa del lote, la muestra a granel, el animal, etc., con respecto a su condición, contenido de contaminantes o residuos y no necesariamente con respecto a otros atributos.
11. **Procesamiento Primario:** Es la fase de la cadena alimentaria aplicada a la producción primaria de alimentos no sometidos a transformación. Esta fase incluye: dividido, partido, seleccionado, rebanado, deshuesado, picado, pelado o desollado, triturado, cortado, limpiado, desgrasado, descascarillado, molido, refrigerado, congelado, ultracongelados o descongelado.
12. **Producción primaria.-** Las fases de la cadena alimentaria hasta alcanzar, por ejemplo, la cosecha, el sacrificio, la caza, el ordeño, la pesca inclusive.
13. **Reglamento.-** Conjunto de normas, reglas o leyes creadas por una autoridad para regir una actividad o un organismo.
14. **SIGIA.-** Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agrícolas.

#### IV. OBJETIVOS.-

##### General:

Determinar la presencia de residuos químicos (plaguicidas, medicamentos veterinarios y sus metabolitos) y otros contaminantes (metales pesados, toxinas, entre otros) en alimentos agropecuarios primarios; con el fin de establecer estrategias de vigilancia y control que permitan dar garantías de inocuidad en los alimentos que son consumidos; protegiendo con ello la vida y salud de las personas.

##### Específicos:

- a. Determinar el ámbito de intervención del monitoreo de residuos y otros contaminantes.
- b. Analizar la presencia de residuos y contaminantes en los alimentos identificados para evaluación.
- c. Identificar los casos que exceden los límites máximos de residuos (LMR), en función a lo establecido en la normativa internacional de referencia.
- d. Establecer estrategias que permitan efectuar un control en aquellos alimentos que superen los límites permitidos.

## **V. JUSTIFICACIÓN.-**

En la necesidad de determinar la inocuidad de los alimentos agropecuarios primarios y piensos producidos en el país; y, en cumplimiento del *Principio de alimentación saludable y segura*, señalado y sustentado en la Política de Inocuidad de los Alimentos de la Ley de Inocuidad de los Alimentos; el SENASA estableció en el Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria, aprobado con Decreto Supremo N° 004-2011-AG el 27 de abril de 2011, establece en su artículo 32°, que “... el SENASA establecerá el Programa Nacional de Monitoreo de Contaminantes que afecten la inocuidad de los alimentos agropecuarios primarios y piensos y que puedan poner en riesgo la salud de las personas. Este Programa constará de planes anuales que involucren el ámbito geográfico, tipo de alimento, número de muestras a analizar, así como los procedimientos a seguir. Este Programa Nacional de Monitoreo será coordinado con las autoridades de nivel regional y local a través de las Direcciones Ejecutivas del SENASA”. Este programa nacional de monitoreo debe ejecutarse en colaboración con los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales a nivel nacional.

En ese contexto, a través de la Resolución Jefatural N° 141-2011-AG-SENASA del 27 de mayo de 2011, se Establece el Programa Nacional de Monitoreo de Contaminantes en alimentos agropecuarios primarios y piensos, el cual considera 25 alimentos agropecuarios primarios (16 de origen vegetal y 9 de origen animal) en 10 regiones del país (Arequipa, Cajamarca, Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima, Piura, Puno, San Martín y Tacna). El 04 de junio de 2011, con Resolución Directoral N° 107-2011-AG-SENASA-DIAIA, se aprueba el Plan Anual de Monitoreo de Contaminantes Químicos en Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos de producción nacional o extranjera para el período 2011, el cual contempla la evaluación de 11 alimentos (6 de origen vegetal y 5 de origen animal).

Es de esperarse, que la ejecución del mencionado programa iniciado en el año 2011, se mantenga a lo largo del tiempo; a fin de establecer una línea sólida que permita a los consumidores de alimentos, acceder a productos inocuos, en función al derecho que les corresponde.

## **VI. ALCANCE.-**

El ámbito de ejecución del Plan de Monitoreo 2011 comprende a los centros de producción y mercados de abasto para alimentos de origen vegetal identificados; y, únicamente mercados de abasto para alimentos de origen animal, de diez (10) ciudades del territorio nacional: Piura, La Libertad, Lambayeque, San Martín, Cajamarca, Lima, Ica, Arequipa, Puno y Tacna.

## **VII. PERIODO DE EJECUCIÓN.-**

El Plan de Monitoreo correspondientes al año 2011, se efectuó desde el mes de Junio hasta el mes de diciembre del 2011; de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución Directoral N° 107-2011-AG-SENASA-DIAIA, que aprobó el Plan Anual de Monitoreo de Contaminantes Químicos en Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos de producción nacional o extranjera para el período 2011.

## VIII. DESARROLLO DEL PLAN.-

### 1. Metodología de Muestreo:

El método de muestreo se basó en los resultados y recomendaciones de la consultoría realizada por profesionales estadísticos de la Universidad Nacional Agraria La Molina – UNALM, en el año 2010, el cual tiene las siguientes características:

- a. El modelo estadístico para el monitoreo químico en los 25 alimentos agropecuarios (11 para el plan año 2011) se describe, primero en un modelo de muestreo a realizar en las 10 ciudades, definido como un método de muestreo aleatorio estratificado, el cual permitirá estimar los indicadores sobre inocuidad, y en la probabilidad de obtener al menos una unidad con presencia de signos positivos (alimento no apto para el consumo), en la muestra analizada (UMA).
- b. La variable de estudio número de positivos en una muestra de tamaño “n” es discreta y cuya distribución es hipergeométrica o binomial.
- c. El estudio determinó que en poblaciones grandes mayores a 150, la probabilidad solicitada según el modelo planteado muestra los mismos resultados para la hipergeométrica y binomial. Por lo tanto para el estudio se utilizó la distribución binomial.
- d. Según la conclusión 3, la variable analizada número de UMA con resultados positivos es una variable discreta con distribución binomial con parámetros “n”, tamaño de la muestra, y “p” es la probabilidad de que una unidad posible de análisis dé positivo.
- e. El parámetro “p” es constante, dado que las poblaciones son grandes (La población está constituida por todas las unidades de un producto alimenticio a nivel nacional del Perú).
- f. El parámetro “p” del modelo estadístico sólo depende del tipo de alimento, puesto que el producto está sujeto a posibles contaminantes y microorganismos diferentes como se podría diferenciar, frutos y carnes, por ejemplo.
- g. Para la determinación del tamaño de muestra total para un alimento determinado, se utilizó la siguiente función:

$$n = \frac{\log(\alpha)}{\log(1 - p)}$$

donde:

n: tamaño de muestra total para un alimento deseado.

p: probabilidad de que unidad posible de análisis de la población dé positivo.

$\alpha$ : valor entre 0 a 1 y representa el riesgo de no satisfacer el suceso de hallar positivos en la muestra, sabiendo que existe un nivel de contaminación.

El nivel  $\alpha$  es dado en base a una confianza, por ejemplo un 95% de confianza señala que la muestra satisface la condición para determinar al menos un positivo en la muestra analizada, determinando un valor de  $\alpha = 0.05$ .  $(1-\alpha)$  100% es la confianza:

Para  $\alpha=0.05$  y  $p=0.05$ , el valor de  $n$  es 59 (usar 60).

Con un  $\alpha=0.0769$  (92.31% de confianza), el valor de  $n$  es igual a 50.

- h. Según las necesidades de la aplicación de inocuidad en todo el país, se considera 10 ciudades importantes como puntos de observación: Arequipa, Cajamarca, Ica, Trujillo, Tacna, Chiclayo, Lima, Piura, Puno y Tarapoto. Para la determinación del tamaño de muestra por ciudad, se considero la asignación óptima de Neyman, dado que cada ciudad, por su magnitud, es muy grande, presenta tamaños de población muy diferentes y se considera heterogénea en su presentación del producto alimenticio, con centros de producción, mercados y procesamiento de alimentos.

Según Neyman, se utiliza la variancia de la variable en cada sitio y el tamaño de unidades a estudiar, dado que esta variancia puede ser estimada por otras variables y el tamaño por tamaño de la población como una relación de mayor cantidad de habitantes, mayor consumo de alimentos y alguna variable que tenga alguna asociación con la variable respuesta. Según estas consideraciones se utilizó la asignación de Neyman para determinar los tamaños de muestra en cada sitio. La fórmula de asignación de Neyman es:

$$n_k = n \frac{\sqrt{N_k p_k (1-p_k)}}{\sum \sqrt{N_i p_i (1-p_i)}}$$

donde:

$n$ : tamaño de muestra total por tipo de alimento.

$p_i$ : probabilidad de que una persona de una localidad de tamaño  $N_i$  pueda enfermarse por el consumo de un alimento en particular ( se asume que si en un lugar hay más enfermos por problemas alimenticios, también hay mayor problema de inocuidad).

Para un muestreo básico, se justifica un tamaño de muestra basado en un nivel de confianza inferior al 95%, por lo que se recomendó utilizar como tamaño de muestra 50 observaciones de cada alimento, lo que corresponde a un 92.31% de confianza, por cada alimento.

Se utilizaron los criterios de la toma de muestra en lotes, según los tipos de alimentos, para obtener muestras compuestas o individuales de los lotes según el caso, como se recomienda en las directrices del documento CAC/GL 71-2009 del *Codex Alimentarius*.

## 2. Toma y envío de las muestras:

El trabajo realizado se basó en la aplicación del Procedimiento para Toma y Envío de Muestras en Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos (PRO-SIAG-07); efectuado por los Responsables de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria de las Direcciones Ejecutivas del SENASA de las regiones implicadas en el Proyecto



SENASA/BID, “Fortalecimiento del Sistema de Inocuidad Agroalimentaria de Producción y Procesamiento Primario”.

### 3. Laboratorio de Referencia para análisis de las muestras:

El laboratorio donde se realizaron los análisis a las muestras en relación a contaminantes químicos fue la Oficina de los Centros de Diagnóstico y Producción del SENASA a través de la Unidad del Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos (UCCIRT).

#### Métodos Analíticos empleados:

Al existir variabilidad de matrices (vegetal y animal), así como los tipos de contaminantes (residuos) que serían evaluados por su presencia (además de su exceso), se utilizaron los siguientes métodos analíticos:

- a. Metales Pesados: Plasma inductivamente acoplado a espectrometría de masa (ICP-MS).
- b. Residuos de medicamentos de uso veterinario: Cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa en tándem (LC/MS/MS).
- c. Residuos de plaguicidas de uso agrícola: Multiresiduos por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa en tándem (LC/MS/MS) y cromatografía de gas acoplada a espectrometría de masa.
- d. Micotóxicas (aflatoxinas y ocratoxina A): Cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa en tándem (LC/MS-MS).

### 4. Diseño del Plan de Monitoreo:

En función de la capacidad operativa, capacidad efectiva de toma de muestras, capacidad analítica y diagnóstica, tomando en consideración los factores económicos y la relación costo-beneficio de la implementación del Programa Nacional, se estableció en 50 (cincuenta) el número de muestras a ser extraída por alimento por año durante el período correspondiente al Plan Anual de Monitoreo (2011).

Asimismo, se observó que la metodología establecida por el *Codex Alimentarius* para la determinación de residuos de plaguicidas (CAC/GL 33-1999) y para la determinación de residuos de medicamentos veterinarios (CAC/GL 71-2009), establece que con una cantidad mínima entre 45 y 59 muestras se llega a un nivel de confianza entre el 90 y 95%, respectivamente (Propuesta de modelo(s) estadístico(s) a utilizar para monitoreo químico y microbiológico en alimentos agropecuarios definidos en el proyecto – Consultoría UNALM, Mayo 2010).

Las muestras deberán ser tomadas por personal autorizado del SENASA. El personal autorizado para tal fin será quien determine el lote a incluir en el muestreo. El lote, lotes, partidas o remesas, deberán tener iguales características (idéntica variedad, mismo tipo de envase, igual empacador y demás características que permitan mantener la homogeneidad). Si el(los) lote(s), partidas o remesas, no son consideradas uniformes por el personal autorizado en toma de muestras, deberán ser divididas de manera

uniforme, las cuales se tomarán por separado. Una vez completada la acción, se aplicará el procedimiento PRO-SIAG-07: Toma y Envío de Muestras de Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos, para la determinación de residuos de plaguicidas de uso agrícola, medicamentos de uso veterinario, metales pesados y contaminantes biológicos (microorganismos) y sus toxinas.

El personal autorizado para la toma de muestras deberá completar la Ficha de Toma y Envío de Muestras (REG-UCCIRT/Lab-02: Cadena de Custodia, del PRO-SIAG-07) en cada uno de los lugares donde se realice la acción, la misma que deberá estar completa antes de ser remitida al laboratorio del UCCIRT del SENASA.

#### Alimentos Analizados:

En el Cuadro N° 1, se presentan los alimentos agropecuarios primarios analizados por tipo de matriz:

**Cuadro 1:**

#### **ALIMENTOS AGROPECUARIOS PRIMARIOS POR TIPO DE MATRIZ ANALIZADOS EN EL PLAN DE MONITOREO, AÑO 2011.**

N°	TIPO DE ALIMENTO AGROPECUARIO PRIMARIO
<b>De origen animal:</b>	
1.	POLLO (carne fresca)
2.	BOVINO (carne fresca)
3.	OVINO (carne fresca)
4.	CAPRINO (carne fresca)
5.	PORCINO (carne fresca)
<b>De origen vegetal:</b>	
6.	MANDARINA (fruto fresco)
7.	NARANJA (fruto fresco)
8.	UVA (fruto fresco)
9.	ESPÁRRAGO (turión/fresco)
10.	PÁPRIKA (fruto seco)
11.	PLÁTANO/BANANO (fruto fresco)

#### Contaminantes Químicos Analizados

Se evaluaron 72 principios activos (analitos) de plaguicidas de uso agrícola y 30 de medicamentos de uso veterinario, según se observa en los Cuadros 2 y 3.

**Cuadro 2:**

**INGREDIENTES ACTIVOS DE PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA  
EVALUADOS. PLAN DE MONITOREO, AÑO 2011.**

N°	INGREDIENTE ACTIVO	N°	INGREDIENTE ACTIVO	N°	INGREDIENTE ACTIVO
1	2,4-D	25	ETOFENPROX	49	METOXIFENOZIDA
2	ABAMECTIN	26	ETOPROFOS	50	MICLOBUTANILO
3	ACEFATO	27	FAMOXADONA	51	NOVALURON
4	ALDICARB	28	FENARIMOL	52	OXAMILO
5	AZINFOS-METILO	29	FENHEXAMIDE	53	OXIDEMETÓN-METILO
6	BENALAXILO	30	FENITROTION	54	PENCONAZOL
7	BUPROFEZIN	31	FENPIROXIMATO	55	PERMETRIN
8	CADUSAFOS	32	FENPROPATRIN	56	PIRACLOSTROBIN
9	CARBARILO	33	FENTION	57	PIRIMICARB
10	CARBENDAZIM	34	FENVALERATO	58	PROCIMIDONA
11	CARBOFURAN	35	FIPRONIL	59	PROCLORAZ
12	CARBOSULFAN	36	FLUSILAZOL	60	PROFENOFOS
13	CIFLUTRIN	37	FOLPET	61	PROPAMOCARB
14	CIPERMETRIN	38	IMAZALIL	62	PROPARGITA
15	CIROMAZINA	39	IMIDACLOPRID	63	PROPICONAZOL
16	CLOFENTEZINA	40	INDOXACARB	64	SPINOSAD
17	CLOROTALONILO	41	IPRODIONA	65	TEBUCONAZOL
18	CLORPIRIFOS	42	KRESOXIM-METILO	66	TIABENDAZOL
19	DELTAMETRIN	43	MALATION	67	TOLILFLUANIDA
20	DIAZINON	44	METALAXIL	68	TRIADIMEFON
21	DICLORVOS	45	METAMIDOFOS	69	TRIADIMENOL
22	DIFLUBENZURON	46	METIDATION	70	TRIAZOFOS
23	DIMETOATO	47	METIOCARB	71	TRIFLOXISTROBIN
24	ENDOSULFAN	48	METOMILO	72	VINCLOZOLIN

También se evaluó la presencia de Plomo (Pb), Arsénico (As) y Cadmio (Cd), metales pesados, en matrices de origen animal; asimismo, se evaluó también la presencia de toxinas en páprika (aflatoxinas, aflatoxinas totales y ocratoxina A).

**Cuadro 3:**

**INGREDIENTES ACTIVOS DE MEDICAMENTOS DE USO VETERINARIOS O SUS METABOLITOS EVALUADOS. PLAN DE MONITOREO, AÑO 2011.**

Nº	INGREDIENTE ACTIVO	Nº	INGREDIENTE ACTIVO	Nº	INGREDIENTE ACTIVO
1	ABAMECTINA	11	DOXICICLINA	21	SULFAMERAZINA
2	ALBENDAZOL	12	ENROFLOXACINA	22	SULFAMETAZINA
3	ALBENDAZOL-SULFOXIDO	13	IVERMECTINA	23	SULFAMETOXASOL
4	AMAZ	14	MEBENDAZOL	24	SULFAMETOXIPIRIDAZINA
5	AOZ	15	MOXIDECTINA	25	SULFAPIRIDINA
6	CIPROFLOXACINA	16	NORFLOXACINO	26	SULFAQUINOXALINA
7	CLENBUTEROL	17	OXITETRACICLINA	27	SULFATIAZOL
8	CLORANFENICOL	18	SULFADIAZINA	28	TETRACICLINA
9	CLORTETRACICLINA	19	SULFADIMETOXINA	29	TRICLABENDAZOL
10	DORAMECTINA	20	SULFADOXINA	30	TRIMETOPRIM

5. Zonas o puntos de origen de las muestras:

Las muestras, según el Programa Nacional, se tomarán en áreas productivas, mercados, plantas de procesamiento y puntos de ingreso del país (importaciones); sin embargo, para el Plan de Monitoreo 2011, solo se consideró mercados (puestos de venta al público) y áreas productivas (alimentos de origen vegetal) y solo mercados para alimentos de origen animal; manteniéndose las 10 ciudades establecidas en el Programa Nacional.

6. Número de muestras por tipo de alimento:

El número de muestras, según el Cuadro N° 4, se estimó en relación a la consultoría realizada con profesionales estadísticos de la Universidad Agraria La Molina – UNALM, y se distribuyó en las ciudades establecidas en el Proyecto de Inversión Pública SNIP: 60506 “Fortalecimiento del Sistema de la inocuidad agroalimentaria de producción y procesamiento primario”.

**Cuadro 4:**

**NÚMERO DE MUESTRAS PROGRAMADAS POR TIPO Y ORIGEN DE ALIMENTO AGROPECUARIO. PLAN DE MONITOREO, AÑO 2011.**

TIPO DE ALIMENTO	MATRIZ	Nº MUESTRAS
<b>De origen Animal:</b>		<b>298</b>
Vacuno	Carne fresca	62
Ovino	Carne fresca	58
Caprino	Carne fresca	55
Porcino	Carne fresca	66
Aves (pollo)	Carne fresca	57
<b>De origen Vegetal:</b>		<b>264</b>
Espárrago	Turión fresco/verde	50
Mandarina	Fruto fresco	44
Naranja	Fruto fresco	44
Páprika	Fruto fresco/seco	44
Plátano/banano	Fruto fresco	44
Uva	Fruto fresco	38
<b>TOTAL</b>		<b>562</b>

**IX. RESULTADOS/HALLAZGOS/ANÁLISIS.-**

1. Total de muestras programadas y ejecutadas del plan de monitoreo:

El porcentaje de ejecución de las muestras programadas de ave (pollo), bovino y porcino superaron el 100%, destacando en su cumplimiento las regiones de Arequipa, Cajamarca, Lima, La Libertad, Piura y Tacna; seguido por las muestras de carne de ovino, salvo la región de Lambayeque que cumplió con el 42.86% de lo programado; asimismo, las muestras de carne de caprino registraron un bajo porcentaje, entre 25.0% y 62.5% de ejecución en las regiones de Lambayeque y La Libertad respectivamente; mientras que, Puno y San Martín no remitieron muestras de caprino; según se observa en el Cuadro N° 5.

En el envío de muestras programadas de frutos de naranja y plátano se registró un porcentaje de ejecución del 100% en casi todas las regiones, con excepción de Tacna que ejecutó el 25% en muestras de naranja. En cuanto a las muestras de mandarina y paprika, se registró una ejecución alrededor del 93.18% en casi todas las regiones, excepto en Tacna y Lambayeque; luego en frutos de uva la mayoría de las regiones cumplieron y algunas superaron el 100% de ejecución de las metas programadas, con excepción de Lambayeque que fue 50%; según se aprecia en el Cuadro N° 6.

**Cuadro N° 5:**

**PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE MUESTRAS PROGRAMADAS POR REGION Y POR TIPO DE ALIMENTO DE ORIGEN ANIMAL.**

CIUDAD	TIPO DE ALIMENTO AGROPECUARIO PRIMARIO – ORIGEN ANIMAL														
	BOVINO			OVINO			CAPRINO			PORCINO			AVES (pollo)		
	Prog.	Ejc.	%	Prog.	Ejc.	%	Prog.	Ejc.	%	Prog.	Ejc.	%	Prog.	Ejc.	%
Arequipa	7	8	114.2	7	7	100.0	0	0		7	9	128.6	0	4	
Cajamarca	7	7	100.0	6	6	100.0	7	6	85.7	5	5	100.0	7	7	100.0
Ica	7	6	85.7	7	8	114.3	8	8	100.0	7	7	100.0	7	7	100.0
La Libertad	6	6	100.0	7	7	100.0	8	5	62.5	7	6	85.7	6	6	100.0
Lambayeque	6	6	100.0	7	3	42.86	8	2	25.0	7	5	71.43	6	5	83.33
Lima	8	8	100.0	7	7	100.0	0	5		7	7	100.0	8	8	100.0
Piura	8	8	100.0	0	0		7	7	100.0	7	7	100.0	8	8	100.0
Puno	0	5		6	6	100.0	6	0	0	6	6	100.0	8	8	100.0
San Martín	6	5	83.33	6	5	83.33	5	0	0	6	5	83.33	0	5	
Tacna	7	7	100.0	5	5	100.0	6	6	100.0	7	7	100.0	7	7	100.0
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>66</b>	<b>106.5</b>	<b>58</b>	<b>54</b>	<b>93.1</b>	<b>55</b>	<b>39</b>	<b>70.91</b>	<b>66</b>	<b>64</b>	<b>96.97</b>	<b>57</b>	<b>65</b>	<b>114.04</b>

**Cuadro N° 6:**

**PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE MUESTRAS PROGRAMADAS POR REGION Y POR TIPO DE ALIMENTO DE ORIGEN VEGETAL.**

CIUDAD	TIPO DE ALIMENTO AGROPECUARIO PRIMARIO – ORIGEN VEGETAL																	
	ESPARRAGO			MANDARINA			NARANJA			PAPRIKA			PLATANO			UVA		
	Prog.	Ejc.	%	Prog.	Ejc.	%	Prog.	Ejc.	%	Prog.	Ejc.	%	Prog.	Ejc.	%	Prog.	Ejc.	%
Arequipa	6	5	83.3	4	4	100.0	4	4	100.0	10	10	100.0	0	6		6	6	100.0
Cajamarca	6	0	0	4	4	100.0	4	4	100.0	0	0		6	7	116.7	4	4	100.0
Ica	6	6	100.0	0	6		6	6	100.0	11	11	100.0	6	6	100.0	6	6	100.0
La Libertad	6	6	100.0	4	0	0	4	4	100.0	0	2		4	4	100.0	0	3	
Lambayeque	6	0	0	4	2	50.0	4	4	100.0	10	4	40.0	4	4	100.0	4	2	50.0
Lima	6	6	100.0	6	6	100.0	6	6	100.0	5	7	140.0	4	4	100.0	6	0	0
Piura	6	0	0	6	6	100.0	6	6	100.0	6	6	100.0	6	6	100.0	4	5	125.0
Puno	1	1	100.0	6	6	100.0	0	6		0	0		4	4	100.0	4	4	100.0
San Martín	3	0	0	6	6	100.0	6	8	133.3	0	0		6	6	100.0	4	8	200.0
Tacna	4	0	0	4	1	25.0	4	1	25.0	2	2	100.0	4	4	100.0	0	7	
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>41</b>	<b>93.18</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>111.4</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	<b>95.45</b>	<b>44</b>	<b>51</b>	<b>115.9</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>84.4</b>

En el Cuadro N° 7, se presenta el porcentaje de ejecución de las metas programadas de las muestras de alimentos de origen animal en 96.64%, ligeramente superior al 95.45% de las metas programadas de alimentos de origen vegetal. Las regiones que superaron las metas programadas de alimentos de origen animal fueron Arequipa (133.33%), Lima (116.67%); seguido de Ica, Piura y Tacna que cumplieron con el 100%; mientras que, Lambayeque registró el más bajo porcentaje de ejecución de 61.76%.

En cuanto a las regiones que superaron las metas programadas de alimentos de origen vegetal fueron Puno (140.0%), Ica (117.14%), Arequipa (116.67%), San Martín (112.0%) y La Libertad con 105.55%; siendo la región Lambayeque la que registró el porcentaje más bajo de ejecución con el 50.0%.

En general, se cumplió con el 96.08% de ejecución de las muestras de origen animal y vegetal programadas, destacando las regiones de Arequipa, Puno e Ica que superaron lo programado y como la más baja ejecución a la región de Lambayeque. Es importante, mencionar, como se aprecia en los cuadros anteriores, algunas regiones no cumplieron con las metas programadas por su capacidad operativa, estacionalidad y disponibilidad de las muestras y; otras se excedieron en el número de muestras por la oportunidad en la demanda del alimento en el momento de la toma en el punto de muestreo.

**Cuadro N° 7:**

**TOTAL DEL PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE MUESTRAS PROGRAMADAS POR REGION Y POR TIPO DE ALIMENTO, AÑO 2011.**

CIUDAD	TIPO DE ALIMENTO AGROPECUARIO PRIMARIO								
	ORIGEN ANIMAL			ORIGEN VEGETAL			TOTAL		
	Programadas	Ejecutadas	% Ejecución	Programadas	Ejecutadas	% Ejecución	Programadas	Ejecutadas	% Ejecución
Arequipa	21	28	133.33	30	35	116.67	51	63	123.53
Cajamarca	32	31	96.88	24	19	79.17	56	50	89.29
Ica	36	36	100.00	35	41	117.14	71	77	108.45
La Libertad	34	30	88.24	18	19	105.55	52	49	94.23
Lambayeque	34	21	61.76	32	16	50.0	66	37	56.06
Lima	30	35	116.67	33	29	87.88	63	64	101.59
Piura	30	30	100.00	34	29	85.29	64	59	92.19
Puno	26	25	96.15	15	21	140.0	41	46	112.20
San Martín	23	20	86.96	25	28	112.0	48	48	100.9
Tacna	32	32	100.00	18	15	83.33	50	47	94.0
<b>TOTAL</b>	<b>298</b>	<b>288</b>	<b>96.64</b>	<b>264</b>	<b>252</b>	<b>95.45</b>	<b>562</b>	<b>540</b>	<b>96.08</b>

## 2. Muestras Conformes y No Conformes:

Este informe nos brinda una primera sobre la determinación de la presencia de contaminantes por agentes químicos en los alimentos agropecuarios primarios, siendo uno de los factores de contaminación, los insumos químicos utilizados en las labores agropecuarias relacionadas con la producción primaria y con su procesamiento primario.

Es preciso mencionar que para la evaluación de residuos de los ingredientes activos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos y de los plaguicidas químicos de uso agrícola analizados, se ha tomado como referencia los límites máximos de residuos (LMR) establecidos en el *Codex Alimentarius*, como normativa internacional de referencia y que el Perú los ha adoptado en su norma nacional.

Para el caso, se ha determinado una *muestra no conforme*, como aquella muestra que contiene, como resultado del análisis, algún residuo de ingrediente activo de plaguicida químico de uso agrícola o medicamento veterinario en usos no registrados por la Autoridad Nacional o contiene una cantidad de residuos de sustancia activa mayor al límite máximo de residuos (LMR) establecido por el *Codex Alimentarius*.

En el cuadro N° 8, se presentan los resultados, luego del análisis de las muestras, observándose que de las 540 muestras de alimentos de origen animal y vegetal analizadas, 436 muestras fueron conformes (81.04%) y 104 no conformes (18.96%). Para el caso de los alimentos de origen animal, se registraron 17 muestras no conformes (5.9%), conformada por 13 muestras con presencia de medicamentos veterinarios no autorizados o que superan los LMR aprobados; teniéndose el mayor número de reportes en la región Tacna con 7 muestras, seguido de Cajamarca con 3 muestras. Es importante notar, que en las regiones de Arequipa, La Libertad, Piura, Puno y San Martín no se reportaron muestras no conformes en alimentos de origen animal. En el caso de metales pesados, se registraron 4 muestras, distribuidas solamente en Cajamarca e Ica con 2 muestras respectivamente.

Para el caso de alimentos de origen vegetal, se reportaron 87 muestras no conformes (34.5%), conformada por 73 muestras no conformes por la presencia de residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados o que superan los LMR aprobados; teniéndose el mayor número de reportes en las regiones de Tacna con 10 muestras; Ica y Cajamarca con 9 muestras, mientras que Puno solo registró 5 muestras. En el caso de micotoxinas, que solamente se analizó en paprika, se reportaron 14 muestras no conformes, siendo los mayores reportes en las regiones en Ica con 8 muestras y Piura con 5 muestras; mientras que en Arequipa, La Libertad, Lima y Tacna donde se tomaron muestras no se reportaron muestras no conformes.

En resumen, se determinó un mayor número de muestras no conformes en los alimentos de origen vegetal (34.5%) que en alimentos de origen animal (5.9%); siendo las regiones de Tacna, Cajamarca, Piura e Ica que registraron los mayores casos.



**Cuadro N° 8:****TOTAL DE MUESTRAS CONFORMES Y NO CONFORMES POR REGION Y POR TIPO DE ALIMENTO, AÑO 2011.**

CIUDAD	PORCENTAJE DE MUESTRAS CONFORMES Y NO CONFORMES POR TIPO DE ALIMENTO							
	ORIGEN ANIMAL				ORIGEN VEGETAL			
	CONFORMES	NO CONFORMES			CONFORMES	NO CONFORMES		
		MED. VETER NO REGIS.	METALES PESADOS	%		PLAGUICIDAS NO REGISTRADOS	MICOTOXINAS	%
Arequipa	28	0	0	0	29	6	0	17.14
Cajamarca	26	3	2	16.13	10	9	0	47.37
Ica	33	1	2	8.33	24	9	8	41.46
La Libertad	30	0	0	0	13	6	0	31.57
Lambayeque	20	1	0	4.76	10	5	1	37.50
Lima	34	1	0	2.86	22	7	0	24.14
Piura	30	0	0	0	16	8	5	44.82
Puno	25	0	0	0	16	5	0	23.80
San Martín	20	0	0	0	20	8	0	28.50
Tacna	25	7	0	21.88	5	10	0	66.67
<b>TOTAL</b>	<b>271</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>5.9%</b>	<b>165</b>	<b>73</b>	<b>14</b>	<b>34.5%</b>

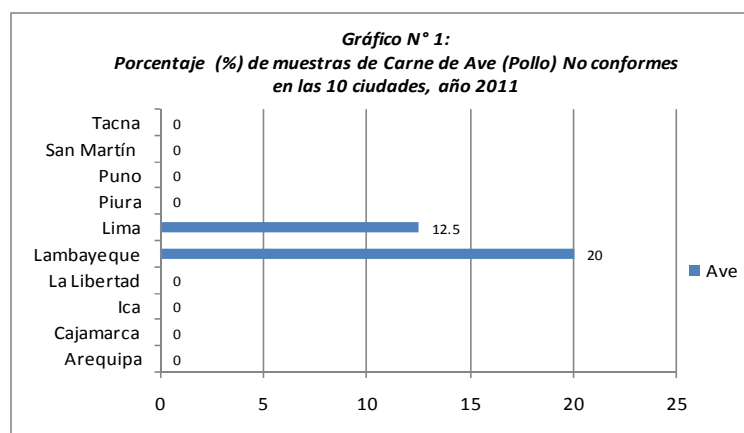
3. Resultados obtenidos en Alimentos de Origen Animal:a. Carne de Ave (Pollo):

Del análisis efectuado a esta matriz, en las regiones comprendidas en el monitoreo, se determina que tanto en Lambayeque como en Lima, se detectó en una (01) muestra de cada ciudad, presencia del metabolito de la Furazolidona (AOZ) en un nivel de 1.2 ug/kg y 1.0 ug/kg, respectivamente; sustancia sin LMR establecidos por el *Codex Alimentarius*. Ambas muestras provienen de los mercados de abastos *Moshoqueque* y *Mercado Mayorista N° 1 de La Parada*; de Lambayeque y Lima, respectivamente.

Para las nueve (9) ciudades restantes comprendidas en el plan de monitoreo, se encontraron sustancias como Ciprofloxacina (Ica), Enrofloxacin (Lima) y Oxitetracina (Lima y San Martín), en niveles por debajo de los límites máximos de residuos establecidos por el *Codex Alimentarius*; y en otros casos no se encontraron niveles detectables, para el total de sustancias comprendidas en el análisis

Por tanto, teniendo en cuenta que para el caso de Lambayeque y Lima, se han analizado cinco (5) y ocho (8) muestras, respectivamente; se tiene un porcentaje de 20% y 12.5% de muestras no conformes, que presentan sustancias no autorizadas en cada uno de los lugares considerados en el plan; lo cual, llevado a sesentaicinco (65) muestras analizadas para carne de pollo, en el total de ciudades comprendidas en el plan; se ha alcanzado un porcentaje de productos no conformes de 3.08 %, en los lugares considerados en el monitoreo.

Es preciso mencionar que para el caso de La Libertad, se ha encontrado presencia de Doxiciclina en tres (3) muestras; sustancia que no tiene LMR en el *Codex Alimentarius*.



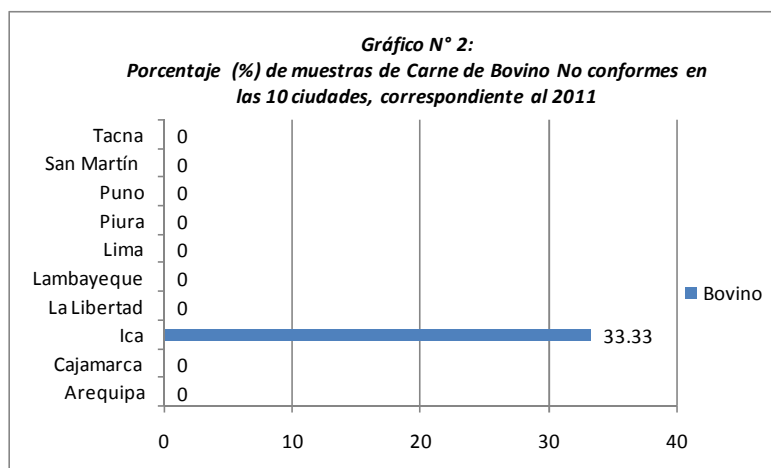
b. Carne de Bovino:

Del análisis efectuado a esta matriz, en las regiones comprendidas en el monitoreo, se ha encontrado que en Ica se detectó en una (1) muestra analizada con presencia de Oxitetraciclina en un nivel de 230.81 ug/kg; cantidad que excede lo establecido en el *Codex Alimentarius*, que determina un LMR de 200 ug/kg para esta sustancia. La muestra proviene del Mercado Santo Domingo.

Para las nueve (9) ciudades restantes comprendidas en el plan, no se encontraron niveles detectables para el total de sustancias comprendidas en el análisis; con excepción del Trimetropin, sustancia encontrada en una (1) muestra proveniente de Puno y que no tiene LMR en el *Codex Alimentarius*.

Para el caso de metales pesados (Arsénico, Cadmio y Plomo), se ha encontrado niveles de Plomo (0.146 mg/kg) en una (1) muestra analizada; valor que se encuentra por encima de lo establecido en el *Codex Alimentarius* (0.1 mg/kg). La muestra proviene del Mercado Santo Domingo de Ica.

Por tanto, teniendo en cuenta que para el caso Ica, se han analizado seis (6) muestras; se tiene un porcentaje de 33.33% de muestras no conformes en los lugares considerados en el estudio en esta ciudad; lo cual llevado a las sesenta y seis (66) muestras analizadas para carne de bovino, en el resto de ciudades comprendidas en el Proyecto; se ha alcanzado un porcentaje de productos no conformes de 3.03% en los lugares considerados en el monitoreo.

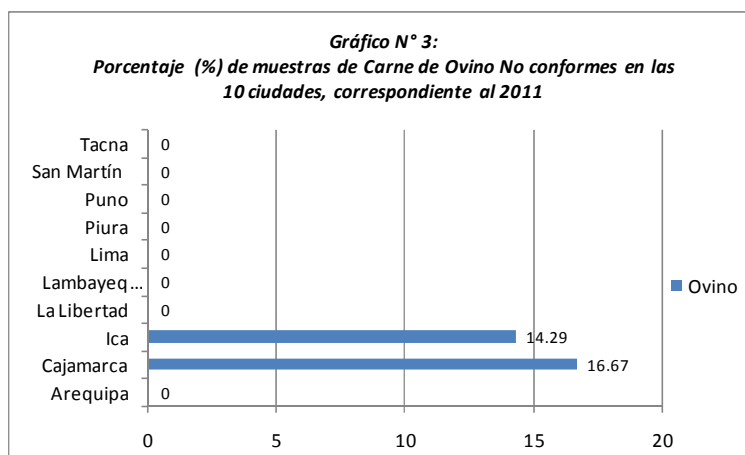


c. Carne de Ovino:

La evaluación a esta matriz ha determinado que no se ha detectado residuos de medicamentos veterinarios o sus metabolitos, para las sustancias comprendidas en el análisis, en las diez (10) ciudades comprendidas en el proyecto; con excepción de la Eritromicina en una (1) muestra de Cajamarca y la Sulfadiazina en una muestra proveniente de Tacna, sustancias que no tienen LMR en el *Codex Alimentarius*.

Para el caso de metales pesados (Arsénico, Cadmio y Plomo); se han encontrado niveles de Plomo (0.214 mg/kg) en una (1) muestra analizada proveniente de un centro de faenado de la Provincia de Celendín en Cajamarca y de 0.118 mg/kg, en una (1) muestra proveniente del *Mercado Modelo* de Ica; valores que se encuentran por encima de lo establecido en el *Codex Alimentarius* (0.1 mg/kg).

Por tanto, teniendo en cuenta que para el caso de Cajamarca e Ica, se ha analizado seis (6) y siete (7) muestras de carne de ovino, respectivamente; se tiene un porcentaje de muestras no conformes de 16.67% y 14.29% respectivamente, que superaron los LMR de referencia, en los lugares considerados en el monitoreo; lo cual, llevado a cincuenta y cuatro (54) muestras analizadas para carne de ovino, en el total de ciudades comprendidas en el proyecto; se ha alcanzado porcentaje total de muestras no conformes de 3.7%, en los lugares considerados en el monitoreo.

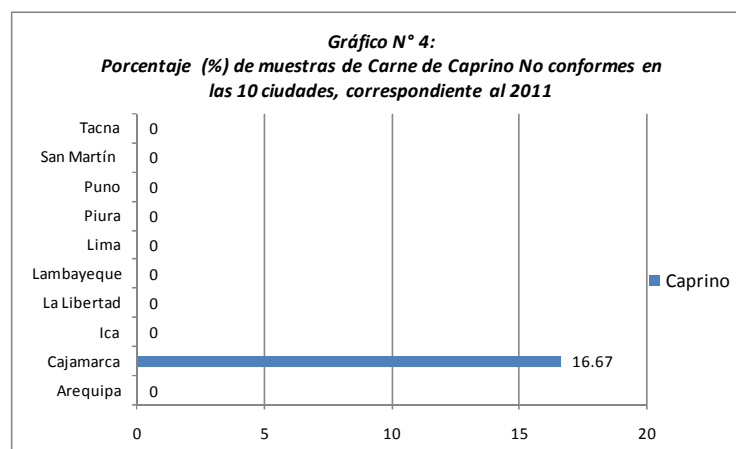


d. Carne de Caprino:

La evaluación a esta matriz ha determinado que no se ha detectado residuos de medicamentos veterinarios o sus metabolitos, para las sustancias comprendidas en el análisis, en las diez (10) ciudades comprendidas en el plan.

Para el caso de metales pesados, se ha encontrado en una (1) muestra proveniente del Mercado de Abastos de Jaén en Cajamarca de las seis (6) analizadas, niveles de Plomo de 0.158 mg/kg; valor que se encuentran por encima de lo establecido en el *Codex Alimentarius* (0.1 mg/kg).

Por tanto, teniendo en cuenta que para el caso de Cajamarca, se ha analizado seis (6) muestras de carne de caprino; se tiene un porcentaje de muestras no conformes de 16.67%, que supera el LMR de referencia; en los lugares considerados en el monitoreo; lo cual llevado a las treinta y uno (31) del total de muestras para carne de caprino, en el total de ciudades comprendidas en el proyecto; se ha alcanzado porcentaje total de muestras no conformes de 3.23 %, en los lugares considerados en el monitoreo.



e. Carne de Porcino:

La evaluación a esta matriz ha determinado que se han detectado residuos de medicamentos veterinarios (Oxitetraciclina); así como, metabolitos de Furazolidona (AOZ) y Furalfadona (AMTZ) de acuerdo a lo siguiente:

Procedencia	Lugar	Analito	LMR encontrado (ug/kg)	LMR Codex (ug/kg)
Cajamarca	Mercado Central	Oxitetraciclina	3683.3	200
	Mercado Central en Baños 1	Oxitetraciclina	8696.05	200
		Metabolito de Furazolidona (AOZ)	2.588	Sin LMR Codex
Tacna	Mercado Grau	Metabolito de Furazolidona (AOZ)	0.51 9	Sin LMR Codex
		Metabolito de Furazolidona (AOZ)	0.499	Sin LMR Codex
		Metabolito de Furazolidona (AOZ)	0.485	Sin LMR Codex
		Metabolito de Furalfadona (AMTZ)	1.697	Sin LMR Codex
		Metabolito de Furazolidona (AOZ)	1.052	Sin LMR Codex
		Metabolito de Furazolidona (AOZ)	44.485	Sin LMR Codex
		Metabolito de Furalfadona (AMTZ)	0.826	Sin LMR Codex

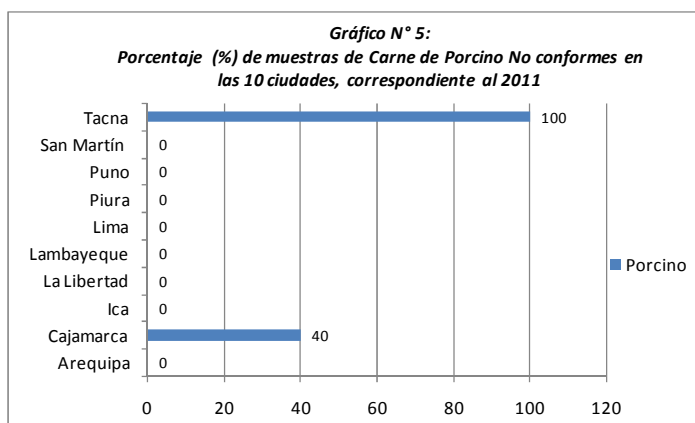
Para las ciudades restantes comprendidas en el plan, se encontraron sustancias como Tetraciclina (en Arequipa y Cajamarca) y Oxitetraciclina (en Arequipa, Lima y Tacna), en niveles por debajo de los LMR establecidos por el *Codex Alimentarius*. Para el caso de las ciudades de Ica, La Libertad, Lambayeque, San Martín, Piura y Puno no se encontraron niveles detectables en las sustancias analizadas.

Para el caso de carne de porcino, se ha evidenciado que en dos (2) muestras procedentes de Cajamarca, hay niveles de residuos que exceden en más de 10 veces el Límite Máximo de Residuos para esta sustancia; así como, la presencia en la misma matriz, de 3-amino-2-oxazolidona (AOZ) y de 3-amino-5-morpholinomethyl-1,3-oxazolidina (AMTZ), metabolitos de Furazolidona y de Furalfadona, respectivamente, en sustancias no autorizadas para su uso por el *Codex Alimentarius*.

Es preciso mencionar que para el caso de Lima, se ha encontrado presencia de Doxiciclina en una (1) muestra; sustancia que no tiene LMR en el *Codex*.

Para el caso de metales pesados (Arsénico, Cadmio y Plomo), no se ha detectado niveles de residuos.

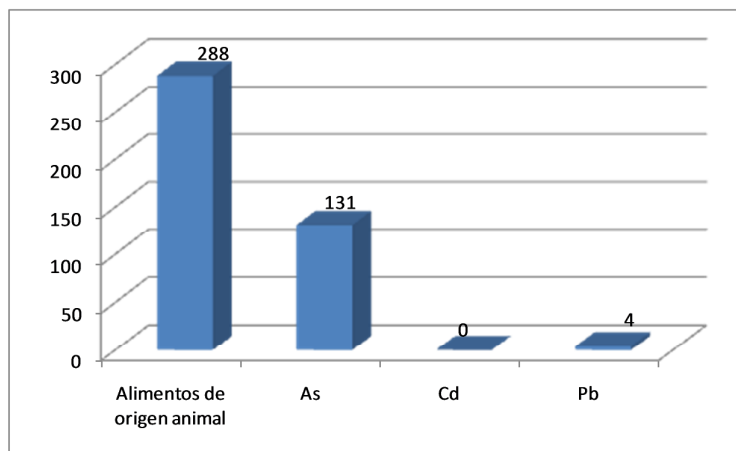
Por tanto, teniendo en cuenta que para el caso de Cajamarca y Tacna, se ha analizado cinco (5) y siete (7) muestras, respectivamente; se ha alcanzado un 40% y 100% de muestras no conformes que superaron los LMR de referencia o en su defecto donde se utilizaron sustancias prohibidas para su uso; lo cual, llevado a sesenta y cuatro (64) muestras analizadas para carne de porcino, en el total de ciudades comprendidas en el plan; se ha alcanzado un porcentaje total de muestras no conformes de 15.63 %, en los lugares considerados en el monitoreo.



f. Metales pesados en alimentos de origen animal:

Es preciso mencionar, que en la mayoría de muestras de origen animal de todas las ciudades involucradas en el monitoreo, es la presencia de Arsénico (As) en 131 muestras (45.48%) de carnes de ave, bovino, ovino y caprino, de un total de 288 muestras; según se observa en el Gráfico N° 6; no obstante, el *Codex Alimentarius* no presenta especificación para estas matrices.

**Gráfico N° 6:**  
**Número de muestras de origen animal con presencia de metales pesados, año 2011**



En la búsqueda de un estándar sanitario comparativo, se encontró que el Código Alimentario Argentino (CAA) establece un Límite Máximo Permisible (LMP) para Arsénico de 1.0 mg/Kg. Sin embargo, ninguno de los valores detectados sobrepasa las dos décimas partes de este valor.

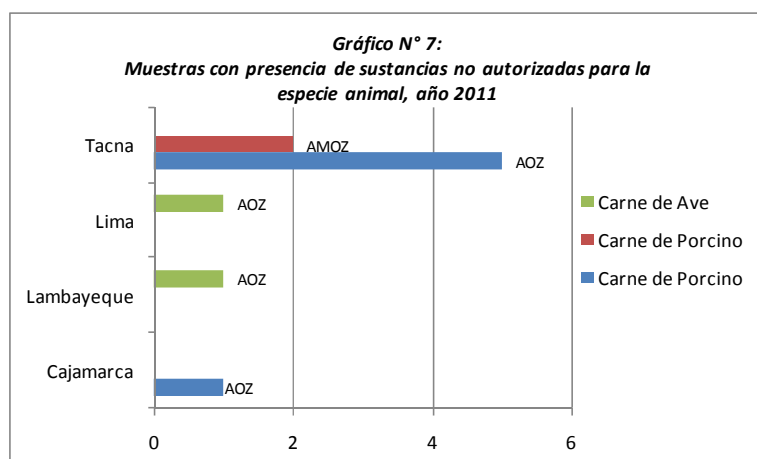
El cadmio es un elemento relativamente raro que debido a algunas actividades humanas se libera en la atmósfera, la tierra y el agua. En general, las dos fuentes principales de contaminación son i) la producción y utilización de cadmio y ii) la eliminación de desechos que contienen cadmio. El aumento del contenido de cadmio en los suelos incrementa la absorción de cadmio en las plantas; de esta manera, la exposición humana es susceptible al incremento del cadmio presente en el suelo, a través de cultivos agrícolas.

Las fuentes más comunes de emisión de plomo que contaminan la atmósfera, el suelo y los cursos de agua, son aquellas que involucran a los procesos industriales que utilizan plomo o productos que lo contienen; así como los disolventes adicionados con tetraetilo de plomo. La principal contaminación ambiental se debe a compuestos inorgánicos de plomo. En las áreas contaminadas, aumenta el nivel de residuos en los alimentos y bebidas, así como su contenido en suelo y ambientes interiores.

Es difícil determinar con tan poca información, si se constituye en un riesgo para la salud de los consumidores, pues solo son cuatro (4) muestras de un total de 288 muestras analizadas; lo cual sugiere efectuar evaluaciones posteriores en el monitoreo del próximo año.

g. Muestras de alimentos de origen animal con sustancias sin LMR del Codex:

La presencia de sustancias sin LMR por el *Codex Alimentarius* para su uso por el *Codex Alimentarius* como el 3-amino-2-oxazolidona (AOZ) y el 3-amino-5-morpholinomethyl-1,3-oxazolidina (AMOZ), ambos metabolitos de Furazolidona y de Furalfadona, perteneciente al grupo de Nitrofuranos; tanto en carne de ave (pollo) en Lima (1) y Lambayeque (1); como en carne de porcino en Cajamarca (1) y Tacna (7); según se observa en el Gráfico N° 07.

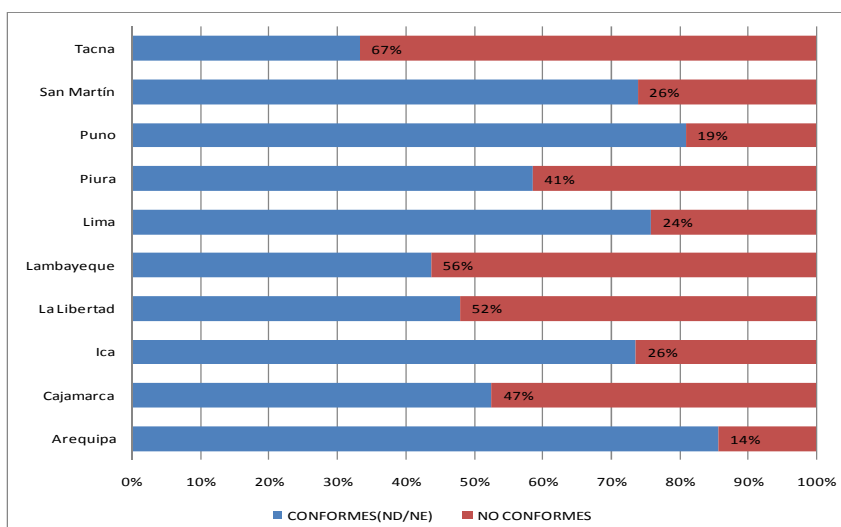


#### 4. Resultados obtenidos en Alimentos de Origen Vegetal:

Los análisis de los resultados del plan de monitoreo año 2011, reportó que el 65.5% de 252 muestras analizadas de alimentos de origen vegetal fueron conformes; mientras que, el 34.5% fueron no conformes; es decir, 87 muestras; de las cuales el 29.0% presentaron residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados y el 5.5% reportaron residuos de micotoxinas.

En Gráfico N° 8, se puede apreciar que de las diez (10) regiones evaluadas en el plan de monitoreo 2011, Tacna fue la región que presentó el mayor número de muestras no conformes con un valor de 67% del total de muestras analizadas en esa región, seguido de Lambayeque con 56%, La Libertad y Cajamarca con 52% y 47% respectivamente del total de muestras analizadas en cada región; mientras que, Arequipa fue la región que reportó el nivel más bajo (14%) de no conformidad.

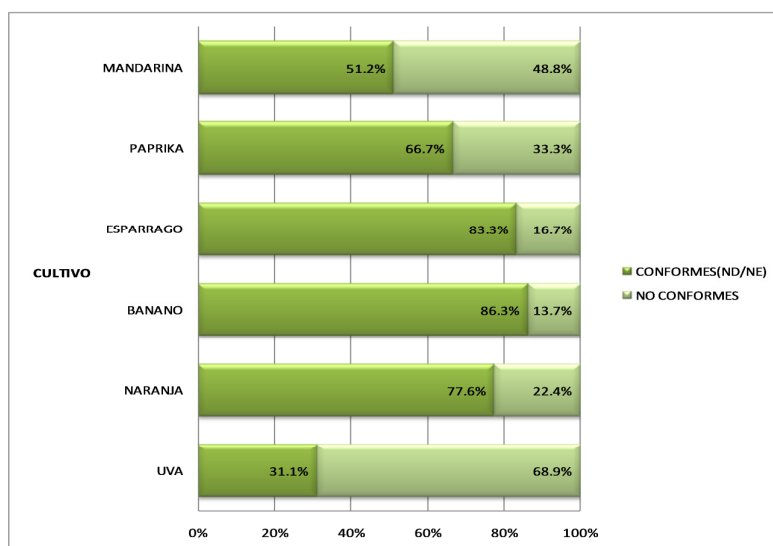
**Gráfico N° 8:**  
**Porcentaje de Muestras Conformes y No Conformes de alimentos de Origen Vegetal por regiones, año 2011**



De los seis (06) alimentos de origen vegetal que se analizaron en el plan en las diez (10) regiones consideradas, el más alto porcentaje de muestras no conformes fue identificado en uvas con 68.9%, seguido por mandarina con 48.8%, paprika con 33.3%, naranja con 22.4%, espárrago con 16.7% y por último, banano con 13.7%, según se aprecia en el Gráfico N° 9.



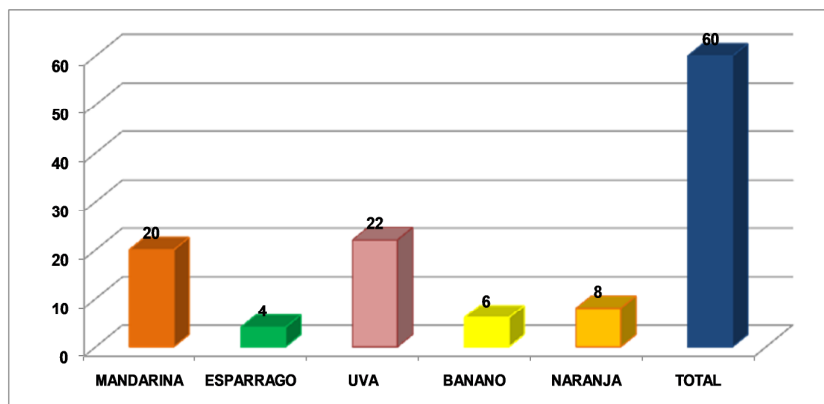
**Gráfico N° 9:**  
**Porcentaje de Muestras Conformes y No Conformes por tipo de alimento de Origen Vegetal, año 2011**



Al hacer el análisis de las muestras que presentaron residuos de ingredientes activos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, se pudo determinar que en todas las matrices de alimentos de origen vegetal evaluadas, excepto paprika, mostraron resultados positivos en este análisis. Es importante señalar que en caso de páprika sólo se evaluó la presencia de micotoxinas, referidas a aflatoxina B1, totales y ocratoxina A (OTA).

Asimismo, en el Gráfico N 10 se presenta, como resultado del análisis por alimento de origen vegetal, con un total de 60 plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados en las 252 muestras, registrándose en uva 22 residuos de ingredientes activos no autorizados, como el mayor número; seguido de mandarina con 20 residuos, naranja con 8 residuos, banano con 6 residuos y espárrago con 4 ingredientes activos no autorizados. Los análisis químicos permitieron determinar la presencia de 43 residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados en los seis alimentos de origen vegetal, de los 72 analitos propuestos en el plan de monitoreo 2011.

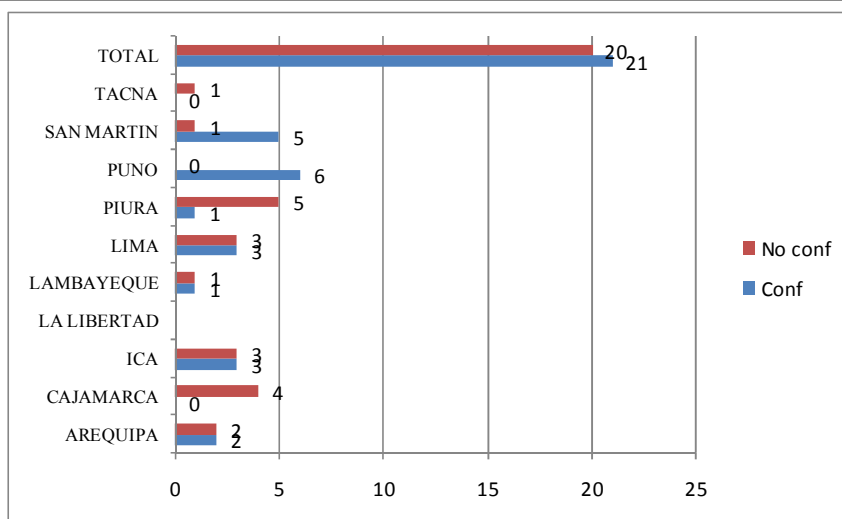
**Gráfico N° 10:**  
Residuos de ingredientes activos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados en los alimentos de origen vegetal, año 2011



a. Frutos de Mandarinas:

Al realizar un análisis de los resultados por matriz, se pudo determinar que los análisis de los resultados de mandarina mostró que 21 muestras (51.2%) fueron conformes de un total de 41 muestras analizadas y el 48.8% (20 muestras) fueron no conformes por la presencia de 20 residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, cuya relación se presenta en el Anexo N° 1. Cabe indicar que estos plaguicidas no tienen límites máximos de residuos establecidos por el *Codex Alimentarius*. La región de Cajamarca reportó el mayor número de muestras no conformes, seguido de Ica y Lima; mientras que Puno no reportó muestras no conformes; según se observa en el Gráfico N° 11.

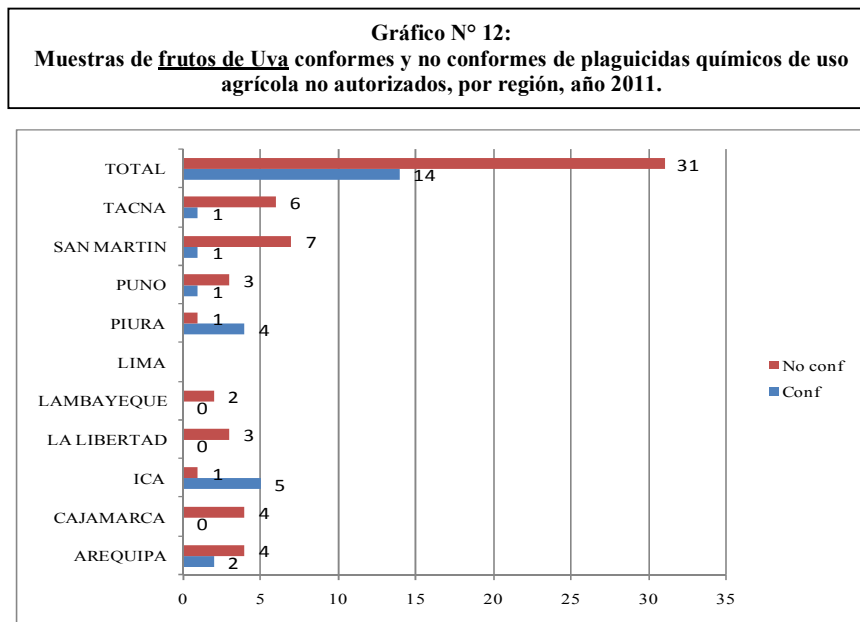
**Gráfico N° 11:**  
Muestras de frutos de Mandarina conformes y no conformes de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, por región, año 2011



b. Frutos de Uva:

Al analizar las muestras de uva (procedentes de mercados) se pudo encontrar que 14 muestras (31.1%) fueron conformes de un total de 45 muestras analizadas y el 68.9% (31 muestras) fueron no conformes por la presencia de 22 residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, cuya relación se presenta en el Anexo N° 1. Cabe indicar que 20 de los plaguicidas reportados no tienen límites máximos de residuos establecidos por el *Codex Alimentarius*. Las regiones de San Martín y Tacna reportaron el mayor número de muestras no conformes, seguido de Cajamarca, La Libertad y Lambayeque; mientras que Lima no reportó muestras no conformes; según se observa en el Gráfico N° 12.

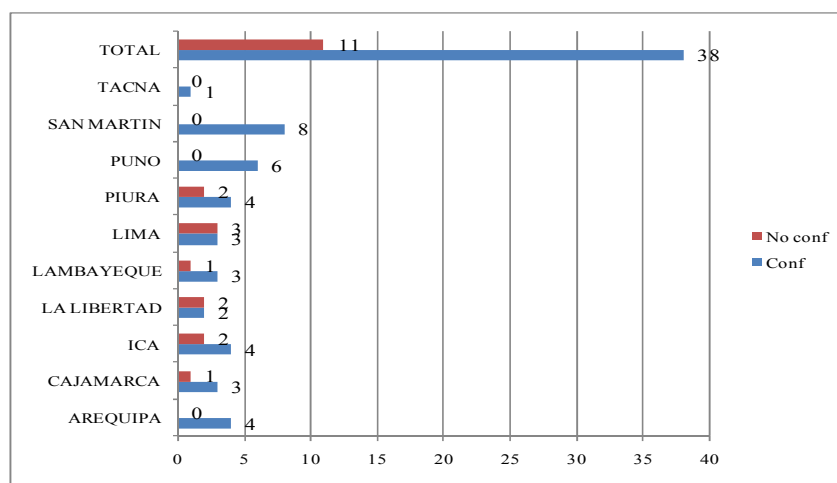
Asimismo, de los 22 plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, dos (02) de ellos: el Difenconazole en muestras procedentes de la región La Libertad reportó 1.225 mg/Kg, cuando el *Codex Alimentarius* establece un LMR de 0.1 mg/Kg y la otra sustancia fue el Carbendazin con 4.339 mg/Kg (LMR *Codex Alimentarius* es 3.0 mg/Kg).



c. Frutos de Naranjas:

Al analizar las muestras de naranjas se encontró que 38 muestras (77.6%) fueron conformes de un total de 49 muestras analizadas y el 22.4% (11 muestras) fueron no conformes por la presencia de ocho (08) residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, cuya relación se presenta en el Anexo N° 1. Cabe indicar que estos plaguicidas reportados no tienen LMR establecidos por el *Codex Alimentarius*. Las regiones de Lima, La Libertad e Ica reportaron el mayor número de muestras no conformes, seguido de Piura y Cajamarca; mientras que San Martín, Puno y Arequipa no reportaron muestras no conformes; según se observa en el Gráfico N° 13.

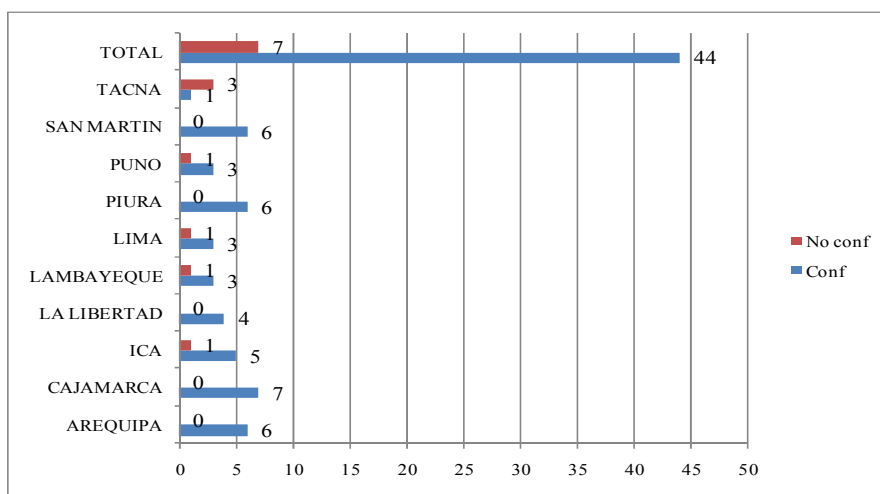
**Gráfico N° 13:**  
**Muestras de frutos de Naranjas conformes y no conformes de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, por región, año 2011.**



d. Frutos de Banano:

Al analizar las muestras de banano se encontró que 44 muestras (86.3%) fueron conformes de un total de 51 muestras analizadas y el 13.7% (7 muestras) fueron no conformes por la presencia de seis (06) residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados: Linuron, 2-fenil fenol, Propargita, Acefato, Oxidimeton-metilo y Ometoato. Cabe indicar que estos plaguicidas reportados no tienen LMR establecidos por el *Codex Alimentarius*. La región de Tacna reportó el mayor número de muestras no conformes, seguido de Lima, Puno, Ica y Lambayeque; mientras que San Martín, Piura, La Libertad, Cajamarca y Arequipa no reportaron muestras no conformes; según el Gráfico N° 14.

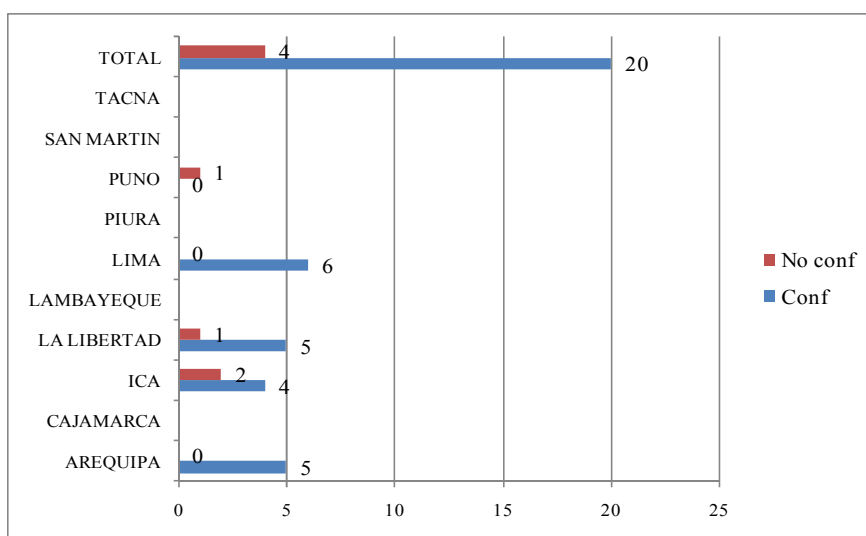
**Gráfico N° 14:**  
**Muestras de frutos de Banano conformes y no conformes de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, por región, año 2011.**



e. Espárragos:

Al analizar las muestras de espárrago se reportó que 20 muestras (83.3%) fueron conformes de un total de 24 muestras analizadas y el 16.7% (4 muestras) fueron no conformes por la presencia de cuatro (04) residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados: Propamocarb, Parathión, Azoxistrobin y Carbosulfan. Cabe indicar que estos plaguicidas reportados no tienen LMR establecidos por el *Codex Alimentarius*. La región de Ica reportó el mayor número de muestras no conformes, seguido de Puno y La Libertad; mientras que Lima y Arequipa no reportaron muestras no conformes; según el Gráfico N° 15.

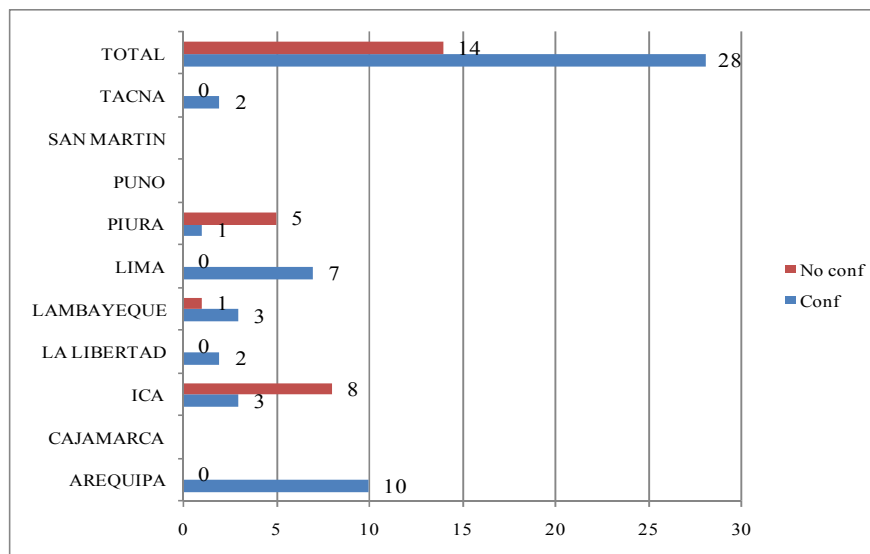
**Gráfico N° 15:**  
**Muestras de Espárragos conformes y no conformes de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, por región, año 2011.**



f. Paprika:

Al analizar las muestras de paprika procedentes de 6 de las 10 regiones: Tacna, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ica y Arequipa, se encontró que 28 muestras (66.7%) fueron conformes de un total de 42 muestras analizadas y el 33.3% (14 muestras) fueron no conformes por la presencia de dos (02) micotoxinas: Ocratoxina A y Aflatoxina B1. Cabe indicar que estas sustancias reportadas no tienen LMR establecidos por el *Codex Alimentarius*. La región de Ica reportó el mayor número de muestras no conformes, seguido de Piura y Lambayeque; mientras que, Arequipa, Lima, Tacna y La Libertad no reportaron muestras no conformes; según el Gráfico N° 16.

**Gráfico N° 16:**  
**Muestras de Paprika conformes y no conformes por la presencia de micotoxinas, por región, año 2011.**



## X. CONCLUSIONES.-

1. Las muestras remitidas de alimentos de origen animal cumplieron con el 96.64% de lo programado, ligeramente superior al 95.45% de las metas programadas para alimentos de origen vegetal. En general, se ejecutó el 96.08% de las muestras programadas.
2. Se reportaron de las muestras de alimentos de origen animal y vegetal analizadas 81.04% conformes y 18.96% no conformes con presencia de residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola o medicamentos veterinarios no autorizados.
3. Se determinó un mayor número de muestras no conformes en los alimentos de origen vegetal (34.5%) que en alimentos de origen animal (5.9%).
4. Del total de 288 muestras de alimentos de origen animal analizados, se encontraron 7 muestras no conformes, que superan los LMR establecidos por el *Codex alimentarius*; de las cuales 4 superaron los LMR establecidos para Plomo y 3 para Oxitetraciclina. Cajamarca y Lima, reportaron muestras no conformes para ambas sustancias con 3 muestras cada una.
5. Se registró la presencia de Plomo por encima de los LMR establecidos por el *Codex Alimentarius* en la carne de bovino (1), carne de ovino (2) y carne de caprino (1).
6. Se registró la presencia de Oxitetraciclina por encima de los LMR establecidos por el *Codex Alimentarius* en la carne de bovino (1) y porcino (2).
7. En carne de ave no se detectó ninguna sustancia que supere los LMR establecidos por el *Codex Alimentarius*.
8. En Lima (1), Lambayeque (1), Cajamarca (1) y Tacna (7) se ha encontrado presencia de Nitrofuranos en carne de ave y porcino; sustancias que no tienen LMR en el *Codex Alimentarius*.

9. De los 6 alimentos de origen vegetal evaluados, la uva reportó el mayor número (22) de plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, con un 68.9% de muestras no conformes.
10. La región de Ica, reportó el mayor número (8) de muestras no conformes por la presencia de micotoxinas en paprika.
11. De las 10 regiones monitoreadas, Tacna es la que reportó el mayor porcentaje (67%) de muestras no conformes en alimentos de origen vegetal.
12. De los 60 plaguicidas químicos de uso agrícola no autorizados, solamente 02 excedieron los LMR establecidos por el *Codex Alimentarius*.
13. Se determinó la presencia de 43 diferentes residuos de plaguicidas químicos de uso agrícolas no autorizados en los seis alimentos de origen vegetal, de los 70 analitos monitoreados.

## **XI. RECOMENDACIONES.-**

Esta sección tiene por finalidad establecer una serie de consideraciones a tomar en cuenta para prevenir riesgos a la salud de los consumidores. En ese contexto, de los resultados obtenidos en el Plan de Monitoreo de Contaminantes químicos en alimentos agropecuarios primarios para el período 2011 y su evaluación, se recomienda:

### **Para la Jefatura Nacional**

1. Disponer la participación del personal del SENASA de nivel nacional, tanto en las actividades de sanidad agropecuaria como en las de inocuidad agroalimentaria; como fortaleza institucional.
2. Gestionar la publicación de la norma que aprueba la lista de Límites Máximos de Residuos de plaguicidas de uso agrícola y medicamentos de uso veterinario, que fuera elaborada en el Grupo de Trabajo LMR DIGESA-SENASA.
3. Promover a nivel central, la coordinación y participación conjunta de la integración de actividades de sanidad agraria e inocuidad agroalimentaria.
4. Gestionar el fortalecimiento de las capacidades técnicas de los profesionales responsables de la inocuidad de los alimentos agropecuarios a nivel nacional.

### **Para la Dirección de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria**

5. Oficializar y publicar una lista de sustancias/ingredientes activos de plaguicidas de uso agrícola y medicamentos de uso veterinario y sus metabolitos, prohibidos por organismos internacionales de referencia como el *Codex Alimentarius*.
6. Promover la realización de eventos de capacitación, a nivel de los diversos actores de la cadena alimentaria, en relación con la aplicación de las Buenas Prácticas de Producción e Higiene; en las que se incluya el buen uso de insumos agropecuarios.
7. Ampliar el muestreo de once (11) alimentos a los veinticinco (25) alimentos comprendidos en el proyecto, en esta primera etapa.
8. Fomentar el intercambio de experiencias entre entidades públicas y privadas, ligadas a la inocuidad de los alimentos, a través de talleres y eventos de capacitación.
9. Gestionar la implementación de las áreas de inocuidad agroalimentaria (personal y recursos suficientes) a nivel nacional.

10. Reforzar la capacitación del personal responsable de la toma de muestras acerca de los procedimientos adecuados de muestreo para el análisis de residuos y de contaminantes en alimentos según las regulaciones internacionales establecidas. Asimismo, reforzar la capacitación sobre el uso del sistema computarizado (SIGCED) para el envío correcto de las muestras.
11. En base a la diversidad de alimentos consumidos por la población peruana y la posibilidad de encontrar los plaguicidas en estos alimentos básicos, los planes nacionales deberían ampliarse a los productos alimenticios que se consideran más relevantes en el país para garantizar la seguridad de los consumidores.
12. Incluir en el Plan de Monitoreo de Contaminantes químicos en alimentos agropecuarios primarios para el período 2012 la evaluación de productos orgánicos, puesto que en los sistemas de alertas del presente año se ha tenido rechazo de productos orgánicos por presencia de plaguicidas.

#### **Para la Oficina de los Centros de Diagnóstico y Producción**

13. Incrementar el análisis de un número mayor de analitos a determinar en los alimentos; tanto para medicamentos veterinarios y sus metabolitos, plaguicidas y micotoxinas. Asimismo, incluir el monitoreo de contaminantes microbiológicos, en una primera etapa, en los alimentos comprendidos en el Proyecto.
14. Otorgar los resultados del análisis de los alimentos, en calidad y oportunidad.

#### **Para las Direcciones Ejecutivas**

15. Promover la coordinación con los representantes de los Gobiernos regionales y Locales de su jurisdicción; a fin de integrarlos en las acciones de vigilancia a realizar, como actores importantes del desarrollo agropecuario del país.
16. Ejecutar la rastreabilidad, en los lugares donde se ha detectado exceso de plaguicidas de uso agrícola, medicamentos de uso veterinario y toxinas, de tal forma que se pueda llegar al origen del problema. Asimismo, deben aplicarse medidas sanitarias en lugares donde se haya determinado incumplimiento de la reglamentación nacional, en relación a mejorar la inocuidad de los alimentos. Esta deberá estar acompañada de capacitación a los actores involucrados.
17. Fortalecer las coordinaciones con los centros de producción primaria y establecimientos de procesamiento primario de alimentos agropecuarios y de los piensos.
18. Difundir y fomentar el cumplimiento de la normatividad vigente y los procedimientos técnicos existentes, tanto a nivel del personal de su Dirección Ejecutiva, como entre los actores vinculantes a la inocuidad de los alimentos (productores, procesadores, entre otros), existentes en su ámbito de intervención.
19. Cumplir con lo establecido en los procedimientos técnicos vigentes, referente a la toma, mantenimiento y envío de muestras hacia el laboratorio; en relación al rotulado, calidad de geles, cantidad y calidad de muestras y contramuestras.

#### **Para el Programa de Desarrollo de la Sanidad Agropecuaria-PRODESA**

20. Adquirir oportunamente los bienes y servicios necesarios, para el buen desarrollo del monitoreo de residuos químicos y contaminantes.



21. Permitir ampliar la cobertura del monitoreo en las regiones involucradas en el Proyecto, con apoyo de los Gobiernos Regionales y Locales; lo cual debe ir acorde con el incremento del presupuesto.
22. Permitir contar con mayor capacidad operativa en las diferentes regiones del país, con personal capacitado para la vigilancia sanitaria de alimentos agropecuarios primarios.
23. Permitir la implementación con recursos humanos, equipos e infraestructura a los centros de diagnóstico que efectúan el análisis; debido a que se ampliará la cobertura de monitoreo para el siguiente año.

## **XII. LITERATURA DE CONSULTA.-**

1. Métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR. CAC/GL 33-1999
2. Directrices establecidas para el diseño y la implementación de programas nacionales, reglamentos de aseguramiento de inocuidad alimentaria relacionado con el uso de medicamentos veterinarios en los animales destinados a la producción de alimentos. CAC/GL 71-2009
3. Directrices generales sobre muestreo. CAC/GL 50-2004
4. Consultoría Proyecto Fortalecimiento del sistema de la inocuidad agropecuaria de producción y procesamiento primario. Mayo 2010. UNALM.
5. Código Alimentario Argentino. Capítulo III. De los productos alimenticios.
6. *Codex Alimentarius*: Base de datos sobre Límite Máximo de Residuos – Plaguicidas y Medicamentos Veterinarios
7. *Codex Alimentarius*: Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas Presentes en los Alimentos. CODEX STAN 193-1995 (Rev.3-2007).
8. PRO-SIAG-07. Toma y envío de muestras de alimentos agropecuarios primarios y piensos

**ANEXOS**

**ANEXO N° 01:**

**PLAGUICIDAS QUIMICOS DE USO AGRICOLA NO REGISTRADOS EN LOS CULTIVOS CONSIDERADOS EN EL PLAN DE MONITOREO, AÑO 2011**

N°	PLAGUICIDAS DE USO AGRICOLA NO AUTORIZADOS POR ALIMENTO VEGETAL				
	UVA	MANDARINA	NARANJA	BANANO	ESPARRAGO
1.	Parathion	Tiabendazol	Triadimenol	Linuron	Propamocarb
2.	Dicrotofos	2-fenil fenol	Aldicarb-sulfoxido	Acefato	Parathion
3.	Isoprotiolano	Metamidophos	Miclobutanil	Oxidemeton-metilo	Azoxistrobin
4.	Metamidofos	Propargita	Isoxaflutol	Propargita	Carbosulfan
5.	Propamocarb	Hexitiazox	Tebuconzole	Ometoato	
6.	Atrazina	Piridaben	Acetamiprid	2-fenil fenol	
7.	Imazalil	Dicrotofos	Dimetoato		
8.	Dimetoato	Piremetanil	Ethoprophos		
9.	Cipermetrina	Permetrina			
10.	Himexasol	Cipermetrina			
11.	Oxadixil	Ometoato			
12.	Linuron	Carbendazin			
13.	Tionazina	Fentoato			
14.	Tiabendazol	Malathion			
15.	Fentoato	Oxadixil			
16.	Dinoconazol	Difenoconazole			
17.	Difenoconazole	Carbofurano			
18.	Oxamil	Captan			
19.	Tiofanato	Acetamiprid			
20.	Carbendazin	Fenol			
21.	Tiofanato metil				
22.	Azoxistrobin				
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

**Anexo N° 02:** RESULTADOS CON PRESENCIA DE PLAGUICIDAS DE USO AGRICOLA PROVENIENTES DE LOS ENSAYOS A FRUTOS DE MANDARINA

**Anexo N° 03:** RESULTADOS CON PRESENCIA DE PLAGUICIDAS DE USO AGRICOLA PROVENIENTES DE LOS ENSAYOS A FRUTOS DE UVA

**Anexo N° 04:** RESULTADOS CON PRESENCIA DE PLAGUICIDAS DE USO AGRICOLA PROVENIENTES DE LOS ENSAYOS A FRUTOS DE NARANJA

**Anexo N° 05:** RESULTADOS CON PRESENCIA DE PLAGUICIDAS DE USO AGRICOLA PROVENIENTES DE LOS ENSAYOS A FRUTOS DE BANANO

**Anexo N° 06:** RESULTADOS CON PRESENCIA DE PLAGUICIDAS DE USO AGRICOLA PROVENIENTES DE LOS ENSAYOS EN ESPARRAGO

**Anexo N° 07:** RESULTADOS CON PRESENCIA DE PLAGUICIDAS DE USO AGRICOLA PROVENIENTES DE LOS ENSAYOS EN PAPIKA.