

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**TITULACIÓN POR EXAMEN PROFESIONAL**

**Trabajo Monográfico:**

**“PROBLEMAS Y SOLUCIONES DE EXPORTACIÓN DE QUINUA  
EN GRANO - EXIGENCIA DE CALIDAD”**

Presentado por:

**MARIA OFELIA ANCULLE QUIROZ**

Lima – Perú

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**“PROBLEMAS Y SOLUCIONES DE EXPORTACIÓN DE QUINUA EN**

**GRANO - EXIGENCIA DE CALIDAD”**

Presentado por:

MARIA OFELIA ANCULLE QUIROZ

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

**INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

---

Mg.Sc. Walter F. Salas Valerio

PRESIDENTE

---

Mg.Sc. Fanny Ludeña Urquiza

MIEMBRO

---

Dra. Ana Aguilar Galvez

MIEMBRO

---

Ing. Silvia V. Melgarejo

Cabello

TUTORA

Lima - Perú

2017

# ÍNDICE GENERAL

## RESUMEN

### ABSTRACT

<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
2.1	QUINUA EN GRANO.....	3
2.1.1	ZONAS DE CULTIVO.....	5
2.1.2	PRODUCCIÓN DE QUINUA.....	6
2.2	EXPORTACIONES DE QUINUA.....	9
2.3	CONTROL DE CALIDAD.....	11
2.4	ORGANISMOS DE CONTROL DE CALIDAD ALIMENTARIA.....	12
2.4.1	SENASA.....	12
2.4.2	FAO.....	13
2.4.3	MINISTERIO DE SALUD.....	13
2.4.4	CODEX ALIMENTARIUS.....	14
<b>III</b>	<b>DESARROLLO DEL TEMA.....</b>	<b>15</b>
3.1	INOCUIDAD DE LA QUINUA EN GRANO.....	15
3.1.1	TECNOLOGÍAS PARA LA DESINFECCIÓN DE QUINUA CON ALTA CARGA MICROBIANA.....	17
3.2	EL DESTINO DE LA QUINUA DEPENDE LA CANTIDAD DE PLAGUICIDAS QUE CONTENGA.....	19
3.3	CERTIFICACIONES DE CALIDAD PARA QUINUA EN GRANO QUE ASEGUREN SU COMERCIALIZACIÓN.....	24
3.3.1	CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS.....	24
3.3.2	CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS.....	24
3.3.3	SISTEMAS DE GARANTÍA PARTICIPATIVO (SGP).....	24
3.3.4	NORMAS TÉCNICAS PARA QUINUA Y SU CONTRIBUCIÓN AL COMERCIO (NTP).....	24
3.3.5	CERTIFICACIÓN FAIRTRADE INTERNATIONAL.....	24
3.3.6	BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA O GAP).....	24
3.3.7	ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (APPCC O HACCP).....	24

3.3.8	GLUTEN FREE.....	24
3.3.9	GMO.....	24
3.3.10	KOSHER.....	24
3.3.11	HALAL.....	24
3.3.12	BRC (BRITISH RETAIL CONSORTIUM).....	24
3.3.13	IFS (INTERNATIONAL FEATURED STANDARDS).....	24
<b>IV</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>V</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>VI</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>32</b>
<b>VII</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>34</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	<b>Cultivos de quinua en Ayacucho.....</b>	<b>4</b>
<b>Figura 2:</b>	<b>Producción de quinua nacional y regional.....</b>	<b>7</b>
<b>Figura 3:</b>	<b>Variedades comerciales de quinua y sus características.....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 4:</b>	<b>Variedades nativas de quinua que se cultivan en el Altiplano de Puno .....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 5:</b>	<b>Producción de quinua en el mundo (miles de toneladas).....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 6:</b>	<b>Certificado de análisis microbiológico de quinua blanca en grano .....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 7:</b>	<b>Fases del proceso OSS.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 8:</b>	<b>Perú, evolución de las exportaciones de quinua (2008 -2016).....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 9:</b>	<b>Límite Máximo de Residuos (LMR) en Estados Unidos.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 10:</b>	<b>Resultados de análisis de pesticidas en quinua blanca en grano... </b>	<b>23</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: LIMITE RESIDUOS DE PESTICIDAS EN QUINUA - UNIÓN EUROPEA	
.....	30

## RESUMEN

Actualmente las empresas de alimentos se encuentran insertas en un mundo cada vez más globalizado, lo que les permite tener acceso a información de diversos orígenes en todo momento, de manera rápida. Consecuentemente, los consumidores conocen más acerca de los procesos y de la tecnología involucrada en la cadena productiva y a su vez, tienen mayor información sobre los peligros asociados a esta. En la cadena alimentaria existen peligros físicos, químicos o biológicos presentes en el alimento o bien la condición en que éstos se hallan, que pueden causar un efecto adverso para la salud. Para el caso de los alimentos las fallas más importantes son las relacionadas con la inocuidad. Estas fallas pueden evitarse incorporando requisitos de inocuidad y realizando controles eficientes que permitan prevenirlas, así como la aparición de peligros y garantizar productos seguros. Debido a la necesidad de los exportadores de cumplir con las exigencias internacionales, se plantean grupos de trabajo dirigidos por las instituciones de control, donde se busca llegar a acuerdos de reglamentación que sirva para satisfacer la mayoría de los requerimientos del consumidor. Además, se busca tecnología que pueda servir para este fin, como son los tratamientos de esterilización por calor, UV, ozono. Por otro lado, para presentarse ante los importadores necesitan certificar sus productos y plantas de proceso, bajo diversas normativas que generan mayor confianza en el consumidor por ser reconocidas internacionalmente, tal como son: Global GAP, Orgánica, HACCP, BRC, y otras certificaciones que van para un mercado exclusivo como Kosher y Halal. Si bien es cierto que llevar a cabo la implementación de un sistema de control de calidad conlleva un mayor esfuerzo e inversión por parte de la organización, el logro en su implementación demuestra de manera fehaciente el compromiso de la organización para con sus clientes, accionistas y trabajadores.

**Palabras clave:** Quinoa, Calidad, Inocuidad, Exportación.

## **ABSTRACT**

Currently food companies are inserted into an increasingly globalized world, which allows them to access information from various sources at any time, quickly. Consistently, consumers know more about the processes and technology involved in the production chain and, in turn, have more information about the dangers associated with it. In the food chain there are physical, chemical or biological hazards present in the food or the condition in which they are found, which can cause an adverse effect on health. In the case of food, the most important faults are those related to food safety. These failures can be avoided by incorporating safety requirements and performing efficient controls to prevent them, as well as the appearance of hazards and ensure safe products. Due to the need of exporters to comply with international requirements, working groups are set up by the control institutions, seeking to reach regulatory agreements that serve to satisfy most consumer requirements. In addition, we look for technology that can be used for this purpose, such as sterilization treatments by heat, UV, ozone. On the other hand, to present themselves before importers they need to certify their products and process plants, under different regulations that generate greater confidence in the consumer because they are recognized internationally, certifications such as: Global GAP, Organic, HACCP, BRC, and other certifications that they go for an exclusive market like Kosher and Halal. While it is true that carrying out the implementation of a quality control system entails greater effort and investment on the part of the organization, the achievement of its implementation demonstrates in a reliable manner the commitment of the organization to its customers, shareholders and workers.

**Key Words:** Quinoa, Quality, Safety, Exportation.



## I. INTRODUCCIÓN

La quinua tiene una importancia fundamental en diversas regiones del Perú y países vecinos. No solo forma parte de una dieta ancestral, sino que ha sido revalorizada a nivel internacional. Sus aportes nutricionales son extraordinarios y tienen una creciente demanda, sobre todo en países desarrollados, internamente, al consumo tradicional en las comunidades campesinas y poblaciones locales, se ha sumado una mayor demanda dada por el boom gastronómico y la cocina Novo-andina.

Las exportaciones peruanas de productos agrícolas durante los últimos años presentan un incremento sostenido, condición que genera una mayor demanda de nuestros productos, que han logrado no solo crecer en volumen y valor, si no diversificarse a nivel mundial. Además, las actuales tendencias de consumo han ocasionado un cambio en la presentación de nuestros productos, los cuales han debido adecuarse cada vez más a las exigencias de los mercados de destino, lo cual ha permitido entrar y consolidarse en los mercados más estrictos (PROMPERU 2015).

Sin embargo, los brotes de enfermedades de transmisión alimentaria siguen ocurriendo en forma periódica, causados por agentes químicos y microbiológicos. Estos riesgos para la inocuidad alimentaria pueden surgir por diversas razones: cambios en los procesos y en el ambiente productivo, cambios en la genética de los microorganismos, aumento del intercambio internacional de alimentos, entre otras causas. El mayor grado de industrialización de la producción de alimentos en décadas recientes ha sido un factor facilitador de la diseminación rápida de los peligros alimentarios, en tanto que la globalización del comercio hace que la contaminación de un solo ingrediente pueda ocasionar el retiro de toneladas de alimentos en simultáneo en varios países (Engo *et al.* 2015).

El objetivo del presente trabajo fue mostrar los problemas que tienen los exportadores para ingresar a los diversos mercados internacionales con respecto a los temas de calidad e inocuidad, así como plantear alternativas de soluciones que pueden implementarse en sus procesos para cumplir los estándares internacionales.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 QUINUA EN GRANO

La quinua es un grano alimenticio domesticado, protegido y conservado por los pueblos indígenas andinos de la Región Andina de América del Sur (Repo, citado por IICA 2015).

Sin embargo, la mayor distribución geográfica de esta especie en el continente sucedió a partir del último tercio del siglo XX, difundándose desde la región andina hacia los demás países de América del Sur con apoyo de los programas de investigación y transferencia de tecnología cooperativa del IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) como PROCISUR (Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur) y PROCIANDINO (Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina), así como también de la JUNAC (Junta del Acuerdo de Cartagena) y la FAO (Food and Agriculture Organization). Con posterioridad se distribuyó hacia Centroamérica (México y Guatemala), inicialmente con fines de investigación y luego para la producción. De allí la distribución se realizó a los Estados Unidos y Canadá, en principio como un producto étnico para consumo de inmigrantes de origen andino (Perú, Bolivia y Ecuador, principalmente), y luego ingresando a los canales de comercialización de productos naturales y orgánicos y como insumo de restaurantes de comida gourmet y vegetariana (IICA 2015).

Su nombre científico es *Chenopodium quinoa*; es una especie domesticada y cultivada desde el Perú prehispánico. La quinua es oriunda de los Andes, por lo que el suelo y clima óptimo para su cultivo es del altiplano y valles alto andinos. Posee proteínas y aminoácidos como la metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina, y contiene casi el doble de lisina respecto a otros granos y cereales. Además, posee vitaminas del complejo B, vitaminas C y E, tiamina, riboflavina y un alto contenido de potasio y fósforo, y lisina en la proteína de la quinua. No contiene gluten, siendo considerado un alimento nutritivo y medicinal (nutraceútico). Este

grano andino ha sido catalogado como un alimento único, un superalimento, por organizaciones internacionales como la FAO y la OMS (Organización Mundial de la Salud), por su alto contenido nutricional (Fairlier 2016).

Rivera (1995) menciona que la quinua es una planta, herbácea de ciclo anual y perteneciente a la familia de los *Chenopodiaceae*. Su tamaño varía desde 1 m a 3,5 m según las diferentes variedades y ecotipos. Es un grano alimenticio que se cultiva ampliamente en la región andina, desde Colombia hasta el norte de la Argentina para las condiciones de montañas de altura, aunque un ecotipo que se cultiva en Chile, se produce a nivel del mar. Domesticada por las culturas prehispánicas, se la utiliza en la alimentación desde por lo menos unos 3000 años (Tapia 1997).

El fruto de la quinua es un aquenio, pequeño y presenta diferentes coloraciones. La capa externa que la cubre es de superficie rugosa y seca que se desprende con facilidad al ser puesta en contacto con agua caliente o ser hervida. En esta capa se almacenan la sustancia amarga denominada *saponina*, cuyo grado de amargor varía según los tipos de quinua (Rivera 1995). En la figura 1 se observa fotos de cultivos de quinua en el departamento de Ayacucho, tomadas por la ejecutora en el año 2015.



**Figura 1: Cultivos de quinua en Ayacucho.**

### **2.1.1 ZONAS DE CULTIVO**

Para comprender los sistemas de producción de la quinua es conveniente tener en consideración su capacidad de adaptación y amplia distribución debido a las diferentes condiciones de clima y suelo en las zonas agroecológicas donde se cultiva. En el Perú se cultiva desde el nivel del mar hasta los 3900 metros de altitud, estando la mayor área ubicada entre los 2500 y los 3900 msnm, en microclimas diversos; pero en general, en un clima templado a frío con heladas frecuentes y con dependencia de las precipitaciones pluviales (FAO, citado por IICA 2015).

El periodo vegetativo de la quinua es entre los 150 a 240 días. Tolera diferentes niveles de pH. La diversidad de la quinua se clasifica en cinco categorías: Quinua de Valle, de maduración tardía y de porte alto; Quinua de Altiplano, resistente a las heladas y relativamente a las sequías. También está la Quinua Real Altiplano Sur Región Intercalar Bolivia, resistente en los suelos salinos. Otra categoría es Quinua del Nivel De Mar, caracterizada por ser pequeña, sin ramas y con granos amargos. Por último, se encuentran las Quinuas Subtropicales, que poseen pequeños granos blancos o amarillos (Sierra Exportadora, citado por Fairlie 2016).

Fairlie (2016) menciona que en el Perú se ha generalizado su cultivo en diferentes zonas agroclimáticas y se han clasificado los tipos de quinuas de acuerdo a su forma de cultivo, ubicación geográfica y destino de la producción en: altiplano, valles interandinos abrigados, zonas altas y frías por encima de los 4000 m, zonas de las salinas, costa y en la ceja de selva (estas últimas áreas son no tradicionales para este cultivo).

Según Chacchi (2009), la quinua se cultiva bajo riego en los valles interandinos como Urubamba en el Cusco y en secano en las partes altas del valle de Mantaro y de las zonas altas en Ayacucho y Ancash.

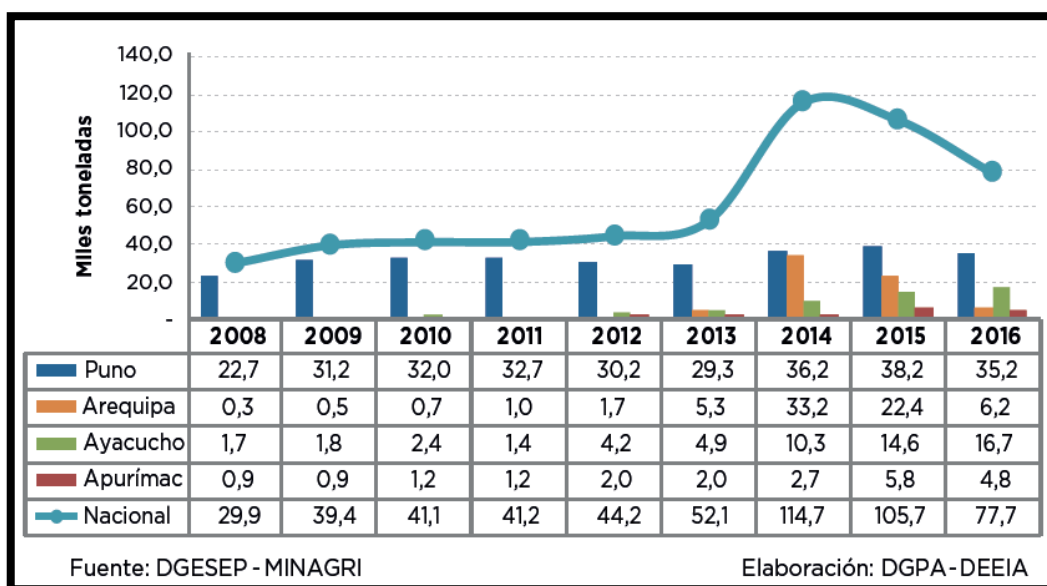
En las zonas del altiplano los cultivos en secano tienen que soportar condiciones muy severas de temperaturas bajas y fuertes vientos. Algunos ecotipos se adaptan a estas inclemencias (Rivera 1995).

En Ayacucho las principales zonas de cultivo de quinua son las provincias de Cangallo, Huamanga (Vinchos), Huanta (Huamanguilla e Iguaín), La Mar (San Miguel) y Vilcas Huamán desde los 2556 msnm hasta los 3470 msnm; siendo la zona de Vilcas Huamán la mayor zona productora con casi el 80 por ciento de la producción total de quinua del departamento. Dentro de las zonas de mayor producción en nuestro país se tienen a los departamentos de Puno, Ayacucho, Junín, Cusco, Apurímac y La Libertad (Chacchi 2009).

### **2.1.2 PRODUCCIÓN DE QUINUA**

La quinua es un grano que se produce hace muchos siglos en el Perú, sin embargo en los años noventa la producción cayó por debajo de las 20 mil toneladas, pero a partir de los años 2000 empieza su revalorización alimenticia. Ante una mayor demanda, la producción se eleva alrededor de las 30 mil toneladas y paralelamente se empieza a exportar tímidamente porque la mayor parte de la producción sigue orientada hacia el mercado interno. En el año 2010 la producción supera las 40 mil toneladas, en el 2012 pasa las 44,2 mil toneladas, y se logra exportar 10 mil toneladas (MINAGRI 2017).

Asimismo se aprecia una elevada presión externa por una mayor oferta, que hace que su cultivo se extienda hacia la costa, de tal manera que en el 2013 se alcanza la cifra récord de 52 mil toneladas como se aprecia en la figura 2. En esta coyuntura, este año es denominado «Año Internacional de la Quinua», por las Naciones Unidas y la FAO, lo cual permite mostrar al mundo que la quinua es uno de los alimentos más completos del planeta (MINAGRI 2017).



**Figura 2: Producción de quinua nacional y regional.**

**FUENTE:** Tomado de MINAGRI 2017

En el Perú, son ocho los bancos de germoplasma donde se conservan 6302 accesiones de quinua, y se encuentran en las Estaciones Experimentales del INIA, en Illpa (Puno-Banco Nacional), Andenes (Cusco), Canaán (Ayacucho), Santa Ana (Huancayo), Baños del Inca (Cajamarca), y en la Universidad Agraria La Molina de Lima, la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, y la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Las colecciones con el mayor número de accesiones son: la Universidad Nacional Agraria La Molina, la Universidad Nacional del Altiplano y el INIA Puno con 2089, 1910 y 1029 accesiones, respectivamente (FAO, citado por IICA 2015).

IICA (2015) menciona que según el Catálogo de Variedades Comerciales de Quinua en el Perú (Apaza y Delgado 2005), la producción de este cultivo se concentra principalmente en el Altiplano y los valles interandinos, con tendencia creciente en la Costa por sus características agroclimáticas favorables para la producción. En la actualidad existen 21 variedades comerciales de quinua las cuales se aprecian en la figura 3, más allá de las variedades nativas en proceso de multiplicación, por los propios campesinos conservacionistas (figura 4).

Nombre de la variedad	Efusión de saponina	Color de pericarpio	Color de epispermo	Tamaño de grano	Zonas de producción
INIA 433 Santa Ana/AIQ/FAO	Nada	Crema	Blanco	Grande	Valles Interandinos
INIA 431 Altiplano	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Costa
INIA 427 Amarilla Sacaca	Mucha	Amarillo	Blanco	Grande	Valles Interandinos
INIA 420 Negra Collana	Nada	Gris	Negro	Pequeño	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
INIA 415 Pasankalla	Nada	Gris	Rojo	Mediano	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
Illpa INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Salcedo INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
Quillahuaman INIA	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Ayacuchana INIA	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valles Interandinos
Amarillo Marangani	Mucha	Anaranjado	Blanco	Grande	Valles Interandinos
Blanca de Juli	Poca	Crema	Blanco	Pequeño	Altiplano
Blanca de Junín	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos, Costa
Cheweca	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Altiplano
Huacariz	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Hualhuas	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos, Costa
Huancayo	Regular	Crema	Crema	Mediano	Valles Interandinos
Kankolla	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Altiplano
Mantaro	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Rosada de Junín	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valles Interandinos
Rosada de Taraco	Mucha	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Rosada de Yanamango	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos

**Fuente:** Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú, 2013.

**Figura 3: Variedades comerciales de quinua y sus características.**

**FUENTE:** Tomado de IICA 2015

Tipos de quinua	Color de planta/grano	Tolerancia al frío	Uso principal	Uso secundario
Blancas, janko o yurac	Blanca/blanco	Mediana	Caldo o sopa	Puré o pesque
Chulpi o hialinas	Blanca/transparente	Buena	Caldo o sopa	Puré
Witullas, coloreadas, wariponcho	Rojo/rojo, púrpura	Alta	Kispiño	Harinas, torrijas
Q'oitu	Blanca o plomo/plomizo, marrón	Buena	Torrijas	Harinas
Pasankallas	Plomo/rojo, vino	Alta	Mana	Harinas
Cuchi willa	Rojo/negro	Alta	Chicha	Kispiño

**Fuente:** Estado de arte de la quinua en el mundo, 2014.

**Figura 4: Variedades nativas de quinua que se cultivan en el Altiplano de Puno.**

**FUENTE:** Tomado de IICA 2015

De acuerdo a Chacchi (2009), actualmente la quinua que se produce en los andes, se cultiva generalmente en forma orgánica. Por ejemplo, alrededor del lago Titicaca, la quinua en rotación después de un cultivo de papa no requiere aplicación de fertilizantes químicos o



solos en pequeñas dosis en la mayoría de los casos. Sin embargo, es necesario diferenciar los distintos sistemas de producción de la quinua. Un sistema es el que se cultiva en campos de rotaciones sectoriales, denominados *layme* o *aynocas* en el sur del Perú y Bolivia, en donde es fácil encontrar áreas de dos a seis hectáreas con solo quinua. En la región de los salares al sur de Bolivia sobre los 3600 m se cultiva la quinua en suelos alcalinos y arenosos, sembrada en forma muy distanciada para utilizar mejor la escasa humedad. En los valles interandinos, entre 2000 a 3800 m, está asociada con otros cultivos como maíz, habas, papas u hortalizas.

En los últimos años numerosas alternativas tecnológicas se han investigado y propuesto para la producción de quinua orgánica sobre todo en Puno, Perú, y la región de los salares al sur del altiplano en Bolivia (Crodau, citado por Chacchi 2009).

IICA (2015) expone que: con relación a los sistemas de producción orgánicos, los resultados del CENAGRO-2012 indicaron que para este año existían 550 unidades de producción orgánica de quinua en el Perú, con una concentración del 60% en Puno. Sin embargo, el servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), registró 1892 productores orgánicos con una superficie de producción de 2389,73 ha en 2012 y 6050,32 ha en el 2013, destacándose la mayor superficies y unidades agropecuarias de quinua orgánica certificada en los departamentos de Puno y Ayacucho.

## **2.2 EXPORTACIONES DE QUINUA**

Fairlie (2016) menciona que. de acuerdo a los datos provistos por FAO, los principales países productores son Perú y Bolivia. Perú es el primer productor de quinua seguido de Bolivia. Perú ha presentado una tendencia creciente respecto al aumento de su producción y exportación de quinua. Como se muestra en la figura 5, en el 2013 la producción de quinua en el Perú creció alrededor de 18% respecto al 2012; el mayor aumento en los últimos años. Asimismo, se observa que en el periodo 2005-2013, el Perú ha liderado la producción mundial de quinua, representando aproximadamente 52% de la producción mundial y Bolivia el 45% (ver figura 5).

	Años								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Perú</b>	32,6	30,4	31,8	29,9	39,4	41,1	41,2	44,2	52,1
<b>Bolivia</b>	25,2	26,9	26,6	27,2	34,2	36,7	40,9	45,8	50,5
<b>Otros</b>	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
<b>Mundial</b>	58,4	58,0	59,1	57,8	74,4	78,7	82,9	90,8	103,4
<b>%Perú/Mundo</b>	55,8%	52,5%	53,8%	51,7%	53,0%	52,2%	49,7%	48,7%	50,4%

Fuente: FAO.

**Figura 5: Producción de quinua en el mundo (miles de toneladas).**

**FUENTE:** Tomado de Fairlie 2016

MINAGRI (2017) menciona que el valor exportado por Perú se duplicó en el 2008 (2,1 mil toneladas), y volvió a duplicarse en el 2010 (4,8 mil toneladas). En diciembre de 2011 las Naciones Unidas anuncia a nivel mundial que el 2013 se denominaría el « Año Internacional de la Quinua » (AIQ) y en el 2012 se inician los preparativos durante todo el año, tanto en el país como en el exterior, a fin de desarrollar actividades orientadas a dar a conocer al mundo las bondades de la quinua andina.

Como resultado de las expectativas generadas por esta nominación, las exportaciones se consolidan y amplían (en especial en el mercado norteamericano). En el 2012 se registra un volumen de 10,2 mil toneladas, en el 2013 con un buen precio se elevan en un 75% a 18,2 mil toneladas; en el 2014 ante la presión de los mercados por mayor demanda se llega a exportar 36,2 mil toneladas. Este año es el momento más importante para las exportaciones de quinua, pues se llega a alcanzar los mayores precios y el valor de exportación jamás alcanzado (US\$ 196,4 millones) (MINAGRI 2017).

Sin embargo, en el 2015 y 2016, la caída de los precios afectará directamente al valor de las exportaciones que caen en -27% en el 2015 respecto al 2014 y en -28% en el 2016 (se exporta US\$ 143 millones y US\$ 103 millones, respectivamente); no obstante, si vemos este comportamiento en términos de volumen, otro es el panorama de las exportaciones de quinua en grano, como veremos a continuación (MINAGRI 2017).

En el 2015 las exportaciones de quinua en términos de volumen mantienen un comportamiento contrario a la evolución de los precios. Después de registrar 36,2 mil toneladas en el 2014, en el 2015 se eleva a 41,4 mil toneladas (14,3%), nueva cifra récord

de exportación, en el 2016 se mantiene esa tendencia y aumenta a 44,3 mil toneladas (7,1%), comportamiento que permite contener la caída abrupta de los ingresos por exportaciones (MINAGRI 2017).

Los mercados que explican este comportamiento son básicamente dos, Estados Unidos y la Unión Europea. Durante el período comprendido entre el 2008 y 2016, ambos mercados han representado en promedio el 73% del total exportado por Perú al mundo, de ahí la importancia que tienen (MINAGRI 2017).

### **2.3 CONTROL DE CALIDAD**

Perigo (2006) menciona que los aspectos técnicos definen el término calidad como el conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas, y la no presencia de contaminantes; y que le confieren a un producto la aptitud para satisfacer las necesidades de un consumidor.

La calidad incrementa el desarrollo y la diferenciación de los productos, favoreciendo el crecimiento de la competitividad. Responde a pautas técnicas que abarcan la gestión en todas las etapas de la cadena alimentaria (desde la obtención de la materia prima utilizada hasta el producto final elaborado).

En el aspecto legal, las normas sanitarias y de seguridad son disposiciones públicas de cumplimiento obligatorio, susceptibles de fiscalización y sanción por su incumplimiento. Por otra parte, las normas y sistemas de calidad son de adopción voluntaria, y establecen las pautas de identificación y diferenciación de un producto o servicio en el mercado de los consumidores alimentarios. A nivel internacional todas estas exigencias están comprendidas en lo establecido por el Codex Alimentarius, normas referidas a la producción, elaboración y circulación de alimentos, y cuyo objetivo es asegurar la inocuidad y calidad de los mismos, proteger la salud del consumidor y promover prácticas equitativas en el comercio internacional. Constituye el patrón de referencia que tienen los países respecto a las exigencias higiénico-sanitarias, bromatológicas y de comercialización de los productos alimentarios. Fue creado por una Comisión Internacional en 1962, constituida por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Desde su establecimiento los países miembros de

la FAO y/o la OMS pueden participar en sus programas a través de las Comisiones del Codex Alimentarius.

Por otro lado la inocuidad de los alimentos puede definirse como el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de los alimentos para asegurar que, una vez ingeridos no representen un riesgo apreciable para la salud. No se puede prescindir de la inocuidad de un alimento al examinar la calidad, dado que la inocuidad es un aspecto de la calidad.

Vásquez *et al.* (2016), mencionan que las pérdidas de calidad inciden negativamente disminuyendo el valor comercial del mismo. Puede ser atribuible al estado físico del producto o cuando ha sufrido alteración sus cualidades alimenticias.

Las características que generalmente se toman en cuenta para evaluar la magnitud de estas pérdidas son la forma y tamaño de grano, grado de humedad, presencia de impurezas (granos extraños, germinados, quebrados, averiados o dañados), presencia de piedras, tierra o restos vegetales, mezclados con fragmentos de vidrio o metal, pelos, excremento de animales, etc., grado de infestación por insecto o microorganismos (Vásquez *et al.* 2016).

Las pérdidas por alteración de las cualidades alimenticias están referidas a las alteraciones de las características organolépticas (aspecto, gusto y olor); del grado de inocuidad el producto (presencia de productos tóxicos y restos de plaguicidas, etc.); y del contenido de vitaminas, proteínas, lípidos, glúcidos y otros elementos nutritivos importantes (Vásquez *et al.* 2016).

## **2.4 ORGANISMOS DE CONTROL DE CALIDAD ALIMENTARIA**

### **2.4.1 SENASA**

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), es un Organismo Público Técnico Especializado Adscrito al Ministerio de Agricultura con Autoridad Oficial en materia de Sanidad Agraria, Calidad de Insumos, Producción Orgánica e Inocuidad agroalimentaria.

Mantiene un sistema de Vigilancia Fitosanitaria y Zoosanitaria, que protegen al país del ingreso de plagas y enfermedades que no se encuentran en el Perú. Además de un sistema

de cuarentena de plagas de vegetales y animales, en lugares donde existe operaciones de importación.

Brinda los servicios de inspección, verificación y certificación fitosanitaria y zoonosanitaria, diagnóstica, identifica y provee controladores biológicos. Además, registra y fiscaliza los plaguicidas, semillas y viveros; de igual manera, los medicamentos veterinarios, alimentos para animales, a los importadores, fabricantes, puntos de venta y profesionales encargados y emite licencias de internamiento de productos agropecuarios.

Asimismo, implementa normas y recomendaciones de organismos internacionales, suscribe protocolos y convenios con organismos de sanidad agraria de otros países, conquistando mercados para la exportación de productos agropecuarios.

#### **2.4.2 FAO**

La FAO es la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Es una organización supranacional (que está formada por países y funciona bajo el amparo de la ONU). Sus funciones son:

- Ayudar a eliminar el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición
- Hacer que la agricultura, la actividad forestal y la pesca sean más productivas y sostenibles
- Reducir la pobreza rural
- Propiciar sistemas agrícolas y alimentarios inclusivos y eficientes
- Incrementar la resiliencia de los medios de vida ante las amenazas y crisis

#### **2.4.3 MINISTERIO DE SALUD**

El Ministerio de Salud (MINSAL) tiene la misión de proteger la dignidad personal, promoviendo la salud, previniendo las enfermedades y garantizando la atención integral de salud de todos los habitantes del país; proponiendo y conduciendo los lineamientos de políticas sanitarias en concertación con todos los sectores públicos y los actores sociales.

Las funciones del MINSA incluyen:

- Formular, planear, dirigir, coordinar ejecutar, supervisar y evaluar la política nacional y sectorial de promoción de la salud, Prevención de Enfermedades, Recuperación y Rehabilitación en Salud, bajo su competencia, aplicable a todos los niveles de gobierno.
- Dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución y supervisión de las políticas nacionales y sectoriales, la gestión de recursos del sector, así como el otorgamiento y reconocimientos de derechos, fiscalización, sanción y ejecución coactiva de la materia de su competencia.
- Conducir el Sistema Nacional Coordinado y Descentralizado de Salud.
- Realizar el seguimiento y evaluación respecto del desempeño y obtención de resultados alcanzados de las políticas, planes y programas en materia de su competencia, en los nacionales, regionales y locales; así como a otros actores del Sistema Nacional Coordinado y descentralizado de Salud en todo el territorio nacional y adoptar las acciones que se requieran de acuerdo a la Ley.
- Otorgar, reconocer derechos a través de autorizaciones y permisos, de acuerdo con las normas de la materia, en el ámbito de su competencia.

#### **2.4.4 CODEX ALIMENTARIUS**

La finalidad del Codex Alimentarius es garantizar alimentos inocuos y de calidad a todas las personas y en cualquier lugar. El comercio internacional de alimentos existe desde hace miles de años pero, hasta no hace mucho, los alimentos se producían, vendían y consumían en el ámbito local. Durante el último siglo, la cantidad de alimentos comercializados a nivel internacional ha crecido exponencialmente y, hoy en día, una cantidad y variedad de alimentos antes nunca imaginada circula por todo el planeta.

El Codex Alimentarius contribuye, a través de sus normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales, a la inocuidad, la calidad y la equidad en el comercio internacional de alimentos. Los consumidores pueden confiar en que los productos alimentarios que compran son inocuos y de calidad y los importadores en que los alimentos que han encargado se ajustan a sus especificaciones.

### **III. DESARROLLO DEL TEMA**

#### **3.1 INOCUIDAD DE LA QUINUA EN GRANO**

Las exigencias de los consumidores respecto de la inocuidad de los alimentos han ido en continuo aumento en las últimas décadas, puesto que la sociedad es cada vez más consciente que la inocuidad de los alimentos es un atributo no negociable. Sin embargo, aún en las regiones más desarrolladas del planeta, las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA) siguen constituyendo un serio problema que ocasiona altos costos humanos y económicos. La erradicación de los peligros microbiológicos y químicos de las cadenas alimentarias resulta muy dificultosa, incluso para países que aplican avanzados sistemas de vigilancia, control y estrategias de mitigación (Engo *et al.* 2015).

Para el lavado de la quinua se usa agua de la red pública el cual es un recurso compartido, por ello es importante tener en cuenta los factores que afectan la cañería, la topografía del terreno, así como la fuente inicial del agua, ya que son factores que posibilitan la contaminación. El análisis frecuente del agua utilizada en el proceso, ayuda a prevenir la contaminación cruzada de la quinua. En Perú el agua debe cumplir el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.

Otra fuente de posible contaminación es el tipo de secado que se realiza posterior al lavado, ya que muchas empresas lo realizan extendiendo el producto en mantas bajo el sol, ya que en las zonas Alto andinas el ambiente seco y el calor producido por el sol, puede secar al producto en un día.

En la figura 6 se puede apreciar los microorganismos que normalmente están relacionadas con la elevada concentración microbiana, estos son Coliformes totales y Aerobios mesófilos los cuales sobre pasan los límites establecidos por la NTP para quinua en grano.

Los peligros microbiológicos que pueden ser transferidos al producto durante su proceso, deben ser controlados mediante la acción de detergentes cuyo fin es conseguir la separación de la suciedad y de gran parte de los microorganismos de las superficies. El hecho de que un microorganismo sea separado de su soporte aumenta la superficie de contacto con el desinfectante, e incrementa su eficacia biocida.

**QUALITY CERTIFICATE N°**

APPLICANT :  
ADDRESS :

**CERTIFY:**  
TO HAVE ANALYZED THE FOLLOWING SAMPLE PROVIDED BY THE APPLICANT

**DESCRIPTION OF SAMPLE PROVIDED BY THE APPLICANT:**

DECLARED PRODUCT : WHITE QUINOA IN GRAIN  
PACKAGE TYPE : POLYETHYLENE BAG  
IDENTIFICATION OF DECLARED SAMPLE : CODE:  
QUANTITY OF RECEIVED SAMPLE : 01 SAMPLE x 900 g  
DATE OF SAMPLE RECEIPT : 2017 - 07 - 12  
FINAL TEST DATE : 2017 - 07 - 17

**NORMATIVE DOCUMENT:**  
ACCORDING TO NTP 205.062:2014 ANDEAN GRAINS. QUINOA. REQUIREMENTS. ITEM 5. DISPOSITIONS RELATIVE TO THE QUALITY, NUMERAL 5.2 CHEMICAL REQUIREMENTS PROXIMAL TABLE 1 - CHEMICAL REQUIREMENTS PROXIMAL OF QUINOA'S GRAINS, NUMERAL 5.3 MICROBIOLOGICAL REQUIREMENTS, TABLE 2 - MICROBIOLOGICAL REQUIREMENTS OF THE QUINOA.

**WITH THE FOLLOWING RESULTS**  
**PHYSICAL CHEMICAL ANALYSIS**

ANALYSIS	REQUIRED	RESULT	CONCLUSION
Moisture	Maximum 12,5 %	11,80 %	Fulfill

THE ANALYSED SAMPLE OF THE PRODUCT: WHITE QUINOA IN GRAIN **FULFILL** WITH THE REQUIREMENT PHYSICAL CHEMICAL ABOVE INDICATED ACCORDING TO NTP 205.062:2014, ITEM 5, NUMERAL 5.2, TABLE 1.

**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS**

ANALYSIS	REQUIRED	RESULTS	CONCLUSION
Aerobic mesophilic (n=1) CFU/g	Maximum 10 000 CFU/g	1 700 000 CFU/g	No Fulfill
Molds (n=1) CFU/g	Maximum 10 000 CFU/g	10 <sup>6</sup> CFU/g	Fulfill
Coliforms (n=1) CFU/g	Maximum 100 CFU/g	1 700 CFU/g	No Fulfill
Salmonella sp. (n=1)	Absence/25g	Absence	Fulfill

(1) ESTIMATED COUNT  
THE ANALYSED SAMPLE OF THE PRODUCT: WHITE QUINOA IN GRAIN **FULFILL** WITH THE REQUIREMENTS MICROBIOLOGICAL WITH THE EXCEPTION OF THE REQUIREMENT OF AEROBIC MESOPHILIC AND COLIFORMS ABOVE INDICATED ACCORDING TO NTP 205.062:2014, ITEM 5, NUMERAL 5.3, TABLE 2.

**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS**

ANALYSIS	RESULTS
Escherichia coli (n=1)	< 10 CFU/g
Yeasts (n=1)	90 <sup>6</sup> CFU/g
Aflatoxins	< 0.5 ug/kg

**Figura 6: Certificado de análisis microbiológico de quinua blanca en grano.**

Sin embargo, en la industria de alimentos secos, como la quinua, la limpieza debe realizarse con trapos que retiren el polvo y aire comprimido que pueda ser inyectado en las esquinas y así poder retirar cualquier tipo de materia que quede adherida por ser de difícil acceso.

La acción biocida de los desinfectantes sobre las superficies de la industria alimentaria está influida por numerosos factores, como tiempo de contacto, temperatura de aplicación, concentración, tensión superficial de la solución desinfectante, pH, número y localización de los microorganismos o tipo de microorganismo objetivo.



En el procesamiento de quinua se utiliza alcohol etílico como desinfectante de máquinas y equipos, ya que este al evaporarse fácilmente a temperatura ambiente, no deja residuos que puedan quedar presentes en el producto.

Es por lo expuesto anteriormente que la industria debe buscar las tecnologías disponibles en la que pueda apoyarse para reducir la alta carga microbiana.

### **3.1.1 TECNOLOGÍAS PARA LA DESINFECCIÓN DE QUINUA CON ALTA CARGA MICROBIANA**

#### **a. Ozono**

Casini y Santajuliana (s.f.), mencionan que se ha determinado que el ozono puede eliminar los insectos sin dañar la calidad de los granos o los alimentos tratados y además no daña el medio ambiente. El ozono para el control de insectos se usa en bajas dosis, pero suficiente como para eliminar los insectos.

Engo *et al.* (2015) expone que este elemento tiene gran actividad antimicrobiana contra bacterias, hongos, protozoos, esporas de bacterias y hongos cuando estos microorganismos están presentes en ambientes con baja demanda de ozono. También es efectivo contra la mayoría de los virus estudiados.

En la Universidad de Purdue (EE.UU.) han realizado experiencias de tratamientos con ozono para el control de insectos en granos de arroz, maíz pisingallo, trigo, soja y maíz., determinando que no hubo daño a la calidad culinaria y/o industrial de los granos (Casini y Santajuliana s.f.).

El tratamiento de ozono incluye dos aplicaciones. En la primera el ozono se mueve lentamente a través de la masa de granos ya que reacciona con las impurezas de la superficie del grano, lo que degrada muy rápidamente al ozono. En la segunda aplicación el ozono se mueve muy rápidamente ya que la superficie está limpia y este gas reacciona con los insectos eliminándolos. Concentraciones de ozono de 50 ppm son necesarias para esta tarea. Se ha demostrado también que el ozono es muy eficiente para la eliminación de olores, hongos y bacterias, pero con dosis muchos menores (Casini y Santajuliana s.f.).

## **b. Esterilización**

Esterilización o desinfección con vapor que consiste en el tratamiento de los ingredientes con vapor de agua caliente y en algunos casos hasta con presión. Las ventajas de este método frente a los otros son:

- Mayor eficiencia y efectividad en la reducción de carga microbiana llegando a niveles de esterilidad.
- No deja ningún residuo tóxico en el producto porque el agente biocida es vapor de agua.
- Los ingredientes tratados con este método pueden utilizarse en productos orgánicos porque es un método natural.

## **c. Ultravioleta**

La radiación UV se utiliza debido al efecto nocivo que causa sobre el ADN de muchos microorganismos. Asimismo, es elegida por tratarse de un proceso que no altera las propiedades organolépticas de los productos y reduce el uso de sustancias químicas. Se emplea para la preservación de alimentos líquidos y sólidos, pero en estos últimos su aplicación es efectiva a nivel superficial (Domínguez y Parzanese 2015).

Otro grupo con potencial es el de las harinas y cereales, donde la luz UV podría reducir la carga microbiana, especialmente, la descontaminación de patógenos como *Bacillus cereus*. También es importante su aplicación en aquellos productos que no poseen en su proceso alguna etapa de reducción de microorganismos, como el tratamiento térmico.

Sin embargo, Engo *et al.* (2015) menciona que la desventaja principal de la luz UV como desinfectante es su baja penetración, por lo que los microorganismos, para ser inactivados deben estar expuestos en forma directa a la radiación. Los microorganismos protegidos por sólidos, como partículas, polvo o recubrimientos, no son afectados por la radiación.

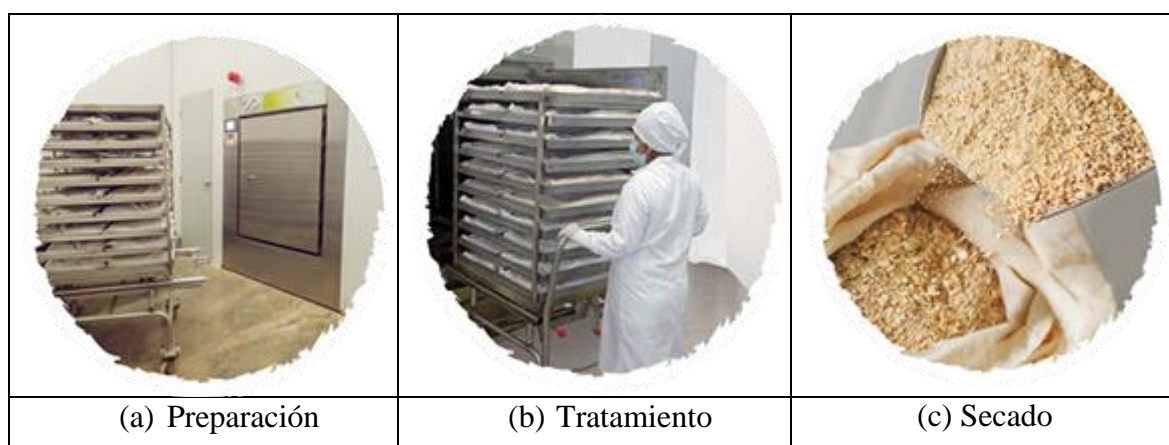
## **d. Organic Sterilization System (OSS)**

Basada en someter al producto a cambios de presión y temperatura dentro de una cámara de vacío y representa una solución natural, eficiente, reconocida y permitida internacionalmente, para lograr la descontaminación microbiana preservando al máximo las

propiedades nutricionales, sensoriales y terapéuticas del producto (Peruvian Nature, citado por Guevara *et al.* 2016)

Peruvian Nature, citado por Guevara *et al.* (2016), indica las tres fases para este proceso:

- **Preparación:** Se extrae aire de la cámara y se prepara para la inyección de vapor saturado puro (figura 7a).
- **Tratamiento:** El vapor saturado puro se inyecta a la temperatura programada entre 1 y 20 minutos, evitando así la penetración excesiva de vapor y humedad. La temperatura del tratamiento puede variar de 65 °C (desinfección) a 121 °C (esterilización) dependiendo de la carga microbiana inicial y de los requerimientos de los clientes (figura 7b).
- **Secado:** El secado comienza una vez que se extrae el vapor inyectado y el producto se trata a baja temperatura (figura 7c).



**Figura 7: Fases del proceso OSS.**

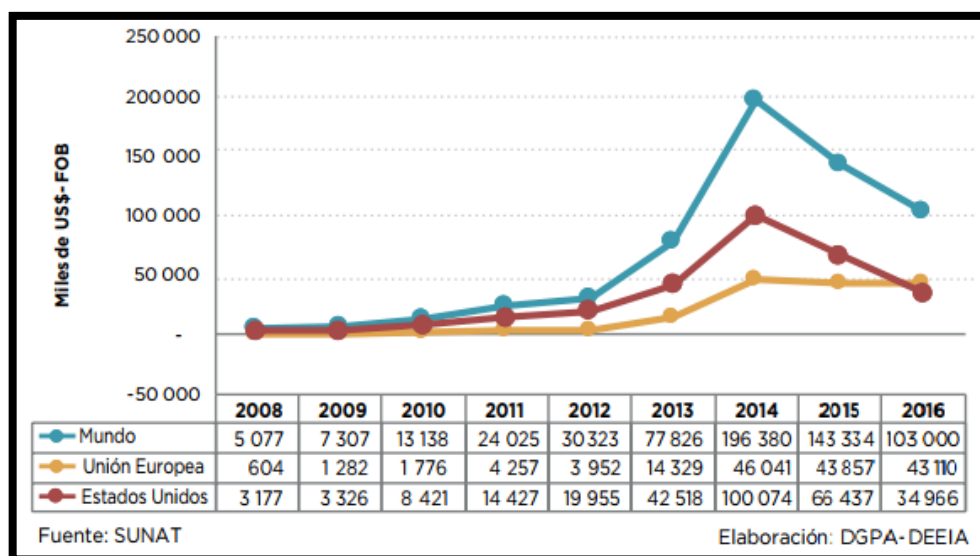
**FUENTE:** Peruvian Nature, citado por Guevara *et al.* 2016

### **3.2 EL DESTINO DE LA QUINUA DEPENDE DE LA CANTIDAD DE PLAGUICIDAS QUE CONTENGA**

Las exportaciones de quinua en el Perú son muy recientes, apenas a partir del 2006 se observa volúmenes de exportación superiores a las mil toneladas, siendo Bolivia el país que abastecía mayormente en el mercado internacional con una quinua íntegramente orgánica, orientada a ciertos nichos de mercado (MINAGRI 2017).

IICA (2015) menciona que a nivel de las políticas adquieren mayor relevancia las relacionadas directamente con la actividad agrícola, agroindustrial o de comercio, y las macropolíticas relacionadas con la tributación, la cambiaria y las de comercio exterior, entre otras. También se consideran en este nivel de importancia la normativa y los reglamentos en aspectos de sanidad e inocuidad de alimentos, la institucionalidad pública y privada, los servicios de certificación, investigación y asistencia técnica, información, control de calidad, financiamiento, entre otros.

Es por ello que, en los últimos 4 años, a partir del « Año Internacional de la Quinua » (2013) el crecimiento de las exportaciones de quinua ha sido progresivo, sin embargo, tuvo una baja en los años 2015 y 2016 tal como se aprecia en la figura 8.



**Figura 8: Perú, evolución de las exportaciones de quinua (2008 -2016).**

**FUENTE:** Tomado de MINAGRI 2017

Las causas que explican el deterioro de las exportaciones hacia el mercado norteamericano se inician con la salida masiva de exportaciones de quinua convencional procedentes de la costa peruana (Arequipa, La Libertad, etc.) a lo largo del 2014, en dicho año hasta en seis oportunidades son retenidos embarques de quinua en las aduanas norteamericanas debido a que se detectan residuos de plaguicidas (MINAGRI 2017). Como en dicho país los órganos oficiales (FDA-USDA) aún no habían establecido los contenidos máximos de residuos de

plaguicidas permisibles para su consumo, el ingreso quinua con alguna traza no estaba permitido, aunque la cantidad fuera insignificante, es por ello que a los Estados Unidos solo ingresaban embarques de quinua convencional libre de plaguicidas (0%) o solo quinua orgánica. Sin embargo, en diciembre del 2015 se aprueba los límites máximos de residuos de plaguicidas los cuales están enlistados en la figura 9.

En el caso de los productos agrícolas el agricultor basa su decisión de siembra según los requerimientos del mercado para las variedades más comerciales, para el caso de la quinua, en términos de color predomina la quinua blanca, de esa producción dependen los demás agentes de la cadena.

País	Ingrediente Activo	Valor (ppm)
Estados Unidos	AZOXYSTROBIN	3.00
Estados Unidos	CARFENTRAZONE-ETHYL	0.10
Estados Unidos	ETOXENPROX	5.00
Estados Unidos	GLYPHOSATE	5.00
Estados Unidos	PROPICONAZOLE	3.00
Estados Unidos	SPINETORAM	0.04
Estados Unidos	SPINOSAD	0.02

**Figura 9: Límite Máximo de Residuos (LMR) en Estados Unidos.**

**FUENTE:** Tomado de EU 2017

Sin embargo «El mal manejo de la quinua ha hecho que hayan más plagas y el agricultor de la costa está acostumbrado a controlar con fungicidas y pesticidas, sin conocer los productos adecuados que deberían aplicar. Se ha contaminado la quinua y tenemos un stock que ha sido aplicado con productos químicos», palabras de la jefa del programa de cereales de la UNALM, Dra. Luz Gómez (Priale 2015).

La especialista refirió que lo normal en un campo de cultivo es la alternancia de los productos para ir eliminando las plagas, que es como normalmente se siembra en la sierra. Sin embargo,

en la costa la alternancia casi no existió, sobre todo en la zona de Arequipa. Todo el 2014 se sembró solo quinua sin alternarlo con otros cultivos lo que hizo que se incremente la cantidad de plagas (Prialé 2015). Al percatarse de la situación los agricultores usaron plaguicidas indiscriminadamente para rescatar sus cultivos sin tomar en cuenta si los productos utilizados estaban permitidos y sin respetar los periodos de cuarentena recomendados.

Después de esta experiencia negativa en los Estados Unidos, a efectos de continuar con las exportaciones correspondientes, a solicitud de los productores y exportadores, los laboratorios de residuos de plaguicidas del SENASA iniciaron acciones a fin de detectar la presencia de plaguicidas en los granos de quinua. Asimismo, SENASA procede a realizar un monitoreo oficial en los granos de quinua, con el propósito de detectar residuos de plaguicidas, metales pesados, micotoxinas y agentes microbiológicos en las regiones de Puno, Cusco, Arequipa, Ayacucho, Junín, Huancavelica, Apurímac, Lambayeque, Piura y La Libertad, a fin de zonificar las áreas de producción e implementar acciones de vigilancia, control y capacitación a los productores, procesadores y exportadores (MINAGRI 2017).

«El problema es que nosotros, por un manejo de la quinua, hemos hecho que la cadena se rompa en la parte de la exportación propiamente. Las compañías que compran y que van a exportar tienen que guardar los márgenes de seguridad afuera porque sabemos que el mercado europeo y el americano tienen mucho cuidado con la calidad de los productos que se venden a sus consumidores», palabras de la Dra. Luz Gómez Pando (Prialé 2015).

Respecto a la Unión Europea, MINAGRI (2017) menciona que habiendo reorientado las exportaciones hacia un mercado de 28 países desarrollados, con una elevada capacidad adquisitiva, es una medida muy estratégica de los exportadores peruanos, debido a que este bloque económico tiene bien definido los contenidos máximos de residuos químicos o plaguicidas que puede contener un embarque de quinua, de ahí que Perú se encuentra en la capacidad de seguir exportando quinua, sea convencional u orgánica de la costa y la sierra peruana, siempre y cuando se respete sus contenidos máximos de plaguicidas. Usualmente Perú cumple con los requisitos exigidos por dicho bloque económico que representa a 28 países desarrollados, incluyendo a Reino Unido.

En la figura 10 se aprecia los resultados de análisis de residuos de pesticidas en quinua en grano, estos al ser comparados con los límites máximos establecidos por los países de la Comunidad Europea (anexo 1), en este caso el Chlorpyrifos-ethyl tiene como límite máximo 0,05 mg/kg, sin embargo el análisis muestra un resultado de 0,016 mg/kg, al ser menor al límite el producto está parcialmente aprobado. Lamentablemente no podemos decir lo mismo del segundo analito ya que el Dimethomorph tiene como límite máximo 0,01 mg/kg; sin embargo el análisis muestra un resultado de 0,021 mg/kg. Por lo tanto, el producto queda rechazado para la Unión Europea e Inglaterra y debe buscarse otro mercado que posea un límite de aceptación mayor para estos dos analitos.

Report			
Report code	: C5604634	Sampling	: not by GAC
Sample code	: BGR170803817	Sampling loc.	:
Report date	: 4-8-2017	Customer nr.	:
Date of receipt	: 3-8-2017	Location	: - English
Used Methods	: GC-MSMS (A123), LC-MSMS (A123)		
Number of pages : 1			
Sample information			
Product	: White quinoa in grains	Country of origin	: Peru
Variety	: -	Traceability code	:
Supplier	:	Cust. Sample code	: Lot
The reported results refer only to the sample investigated			
Responsible : i			
Results of residue analysis			
Method	Component	Unit	Concentration
LC-MSMS	Chlorpyrifos-ethyl Q	mg/kg	0.016
LC-MSMS	Dimethomorph	mg/kg	0.021
GC-MSMS	None		

**Figura 10: Resultados de análisis de pesticidas en quinua blanca en grano.**

Los límites máximos para residuos se recomiendan teniendo en cuenta datos apropiados sobre residuos, obtenidos principalmente de ensayos supervisados. Los datos sobre residuos obtenidos de ese modo reflejan las modalidades de empleo registradas o aprobadas del plaguicida, de conformidad con las *buenas prácticas agrícolas*. Estas pueden variar considerablemente de una región a otra debido a las diferentes necesidades de control de plagas de cada lugar, necesidades motivadas por muy diversas razones.

Los Límites Máximos De Residuos (LMR) sólo se establecen cuando se cuenta con pruebas de inocuidad, para los seres humanos, de los residuos resultantes, determinadas por la Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas, lo que significa que los

Límites Máximos del Codex para Residuos representan niveles de residuos que son toxicológicamente aceptables.

### **3.3 CERTIFICACIONES DE CALIDAD PARA QUINUA EN GRANO QUE ASEGUREN SU COMERCIALIZACIÓN**

En el mundo globalizado en el que nos encontramos las relaciones comerciales internacionales son la base de que nos mantengamos informados de todo lo acontecido mundialmente, es por ello que las empresas exportadoras de alimentos se ven en la necesidad de contar con documentación, válida internacionalmente, que asegure a sus clientes la veracidad de los puntos acordados en los contratos de venta.

Es por ello que las empresas se ven en la obligación de contar con certificaciones de planta y de producto con organismos acreditados internacionalmente, para así generar confianza en sus clientes. Por otro lado, para procesar y vender productos a nivel nacional se debe contar con certificaciones de los organismos nacionales como SENASA (para quinua en grano) sin embargo estas no son válidas para los clientes extranjeros ya que no son instituciones acreditadas internacionalmente.

Cabe mencionar que la falta de la certificación de quinua orgánica o de certificación de buenas prácticas de manufacturas, representan barreras a la exportación para el productor. Asimismo, la falta de capital impide implementar los requisitos solicitados para la exportación a los distintos destinos internacionales (Fairlie 2016). En el cuadro 8 se detallan las debilidades de la cadena productiva de la quinua.

Fairlie (2016) menciona que uno de los componentes de la cadena productiva son los acopiadores; ellos son los que articulan el mercado local. La mayor parte de acopiadores están concentrados en Juliaca. Grandes empresas poseen contratos previos con los productores, con el fin de asegurar el abastecimiento. Se opta por utilizar este mecanismo para garantizar el cumplimiento de compromisos de venta y las cualidades que debe poseer el producto, así como para asegurar que satisfaga los estándares de certificación orgánica.



Sin embargo, también existen los acopiadores independientes, los cuales recolectan la quinua en el campo indiscriminadamente, con lo cual se pierde la trazabilidad del producto, pero a la cual los agricultores entregan sus cosechas por ser pagados al contado.

En el Perú existen esquemas de certificación aplicables a la quinua, los cuales se detallan a continuación:

### **3.3.1 CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS**

La certificación de semillas asegura a los usuarios la pureza e identidad genética, la calidad fisiológica, la calidad sanitaria y la calidad física. El Perú cuenta con una normativa que regula la producción, registro, certificación, almacenamiento y comercialización de las semillas, siendo el INIA la *autoridad en semillas*.

Sin embargo, cabe mencionar que para 2014 se registraron tan sólo 34 productores de semilla de quinua en el país (Peas, citado por IICA 2015), existiendo una gran brecha en la atención de la demanda de este importante insumo para la producción.

### **3.3.2 CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS**

En el Perú se cuenta con la Ley N° 29196 de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica y el Reglamento Técnico Productos Orgánicos (DS 044-2006-AG) que establecen las reglas para el manejo, producción, procesamiento, comercialización y certificación de productores orgánicos, ecológicos o biológicos, siendo el SENASA la Autoridad Nacional encargada de la fiscalización de la producción orgánica nacional. Los principales organismos certificadores de quinua orgánica en el Perú son BCS ÖKO Garantie, Biolatina, y CERES (IICA 2015).

### **3.3.3 SISTEMAS DE GARANTÍA PARTICIPATIVO (SGP)**

El Sistema de Garantía Participativo es un instrumento metodológico para la evaluación de la conformidad de la producción ecológica de manera participativa, impulsada por la Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú (ANPE), consta de dos momentos: El Control Social Interno, realizado por los productores; y el control Social Externo con la

intervención de las instituciones que conforman los consejos regionales del SGP (IICA 2015).

### **3.3.4 NORMAS TÉCNICAS PARA QUINUA Y SU CONTRIBUCIÓN AL COMERCIO (NTP)**

Son documentos técnicos de aplicación voluntaria, que permiten que fabricantes, consumidores y usuarios acuerden las características técnicas de calidad, terminología, métodos de ensayo, información de rotulado, entre otras, que deben reunir un producto o servicio (IICA 2015). Estas normas son desarrolladas por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) en alianza con el sector público y privado.

Con relación a la quinua en grano, en el Perú existen cuatro normas técnicas promovidas:

- **NTP 205.062:2014 GRANOS ANDINOS.** Quinua. Requisitos. Establece los requisitos que deben cumplir los granos de la quinua procesada (beneficiada), con la finalidad de establecer su clase y grado para su comercialización.
- **NTP 011.460:2016. GRANOS ANDINOS.** Quinua. Determinación del contenido de saponina por el método de la espuma. Describe la determinación de saponina por el método de la espuma.
- **NTP 011.458:2015. GRANOS ANDINOS.** Quinua. Buenas Prácticas Agrícolas. Establece los lineamientos para la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para el cultivo de la Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) con la finalidad de asegurar la calidad e inocuidad de los granos destinados para consumo humano o uso agroindustrial. Las BPA deberán aplicarse de tal manera que sean compatibles con una agricultura sostenible orientada a cuidar la salud humana, proteger el medio ambiente y mejorar las condiciones de los productores (agricultores) y su familia. Las BPA combinan una serie de prácticas y tecnologías que hacen énfasis en el manejo integrado de plagas y la conservación de los recursos naturales.
- **NTP 011.453.2014. GRANOS ANDINOS.** Quinua y cañihua. Buenas prácticas de manufactura en planta de procesamiento. Establece las buenas prácticas de manufactura en plantas de procesamiento para quinua y cañihua, con el propósito de asegurar productos de calidad e inocuidad, elaborados-procesados.

### **3.3.5 CERTIFICACIÓN FAIRTRADE INTERNATIONAL**

FLO es una organización que coordina y certifica productos de Mercado Justo-FAIRTRADE, se encarga de establecer criterios de comercio justo involucrando a importadores, exportadores y licenciatarios.

Brinda apoyo a los productores con el desarrollo de oportunidades de mercado y promueve la justicia comercial, FLO-CERT verifica el cumplimiento de los criterios FAIRTRADE cuyo sello significa que se ha cumplido con criterios orientados a corregir desequilibrios en las relaciones comerciales, la inestabilidad de los mercados y la injusticia del comercio internacional. En el caso de la quinua, la organización COOPAIN-Cabana de Puno utiliza la certificación FAIRTRADE de FLO (IICA 2015).

### **3.3.6 BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA O GAP)**

Esta certificación se originó en 1997 como iniciativa de comerciantes minoristas del Euro-Retailer Produce WorkingGroup (EUREP), constituyendo después una asociación de productores y minoristas GLOBALGAP (Asociación Global para una Agricultura Segura y Sostenible).

Las BPA, surgen como un instrumento para disminuir el riesgo y asegurar la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena de producción primaria, implementando sistemas de trazabilidad bajo el concepto «de la finca o granja a la mesa», constituyéndose en un mecanismo certificable exigido por los mercados internacionales.

### **3.3.7 ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (APPCC O HACCP)**

El HACCP es un sistema adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius que permite identificar, evaluar y controlar peligros biológicos, químicos y físicos, así como las medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Este sistema referente en el control oficial de alimentos y el comercio internacional se puede aplicar a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y es compatible con los sistemas de gestión de la calidad (IICA 2015).

### **3.3.8 GLUTEN FREE**

Es un certificado en el que se indica que el producto está libre de gluten. Ello es útil para los celíacos, personas alérgicas al gluten (IICA 2015).

### **3.3.9 GMO**

GMO (*Genetically Modified Foods*) es el nombre que se utiliza en el idioma de inglés para describir los alimentos que han sido genéticamente modificados o alterados. En español también son conocidos como alimentos transgénicos. La certificación se da cuando se verifica que el producto no ha sido modificado genéticamente.

### **3.3.10 KOSHER**

Es una certificación de máxima credibilidad que garantiza que un producto es elaborado de acuerdo a estrictas normas religiosas impartidas al pueblo judío en la Biblia. Un producto certificado Kosher, es apto para ser consumido por cualquier persona que se somete a estas creencias.

### **3.3.11 HALAL**

Aplicado a alimentos, productos y servicios según la Normativa Halal. Estos alimentos, productos o servicios se ofertan desde empresas y entidades a públicos de práctica islámica, tanto en su país como en el ámbito de la Unión Europea, como para la exportación a países de prácticas islámicas.

### **3.3.12 BRC (BRITISH RETAIL CONSORTIUM)**

Es una norma de certificación desarrollada en Reino Unido con reconocimiento internacional, que contiene los requisitos de un sistema APPCC (Análisis de Peligros y de Control Crítico) de acuerdo con los requisitos del Codex Alimentarius, un sistema de gestión de calidad documentado, y el control de requisitos de las condiciones ambientales de las instalaciones, de los productos, de los procesos, y del personal.

### **3.3.13 IFS (INTERNATIONAL FEATURED STANDARDS)**

Los estándares IFS han sido desarrollados por todos los actores involucrados en la cadena de suministro alimentario global con el objetivo de garantizar la calidad, seguridad y requisitos reglamentarios de los alimentos, productos no alimenticios y servicios relacionados con la industria alimentaria.

## **IV. CONCLUSIONES**

1. Dada la carga microbiana inicial con que la quinua en grano ingresa a las plantas de limpieza y selección, se debe determinar el método apropiado de desinfección, el cual no debe afectar su condición de producto, ni su restricción de ingreso al país al cual se ha planteado su exportación.
2. El método de desinfección escogido debería ser colocado en línea continua de proceso hasta envasado, para prevenir una contaminación posterior.
3. Los países importadores de quinua deben seguir ampliando sus estudios respecto a las consecuencias de los diversos residuos de plaguicidas que se encuentran en los alimentos consumidos por los seres humanos, y de ese modo otorgar una mayor amplitud de uso de estos químicos en quinua convencional, y por lo tanto otorgar un mayor acceso al mercado a los exportadores.
4. La certificación es necesaria para brindar garantía de buenas prácticas e inocuidad, diferenciar el producto, posicionarlo y vincularse a mercados externos e internos. Las plantas de proceso deben tener como mínimo una certificación HACCP para poder competir en el mercado, y esta debe ser certificada por una entidad acreditada internacionalmente ya que esta tiene más validez para los importadores.

## **V. RECOMENDACIONES**

1. Desarrollar tecnologías limpias que sirvan para la desinfección de granos secos, y que esta sea aceptada en la mayoría de los países como medio de desinfección.
2. Formar comités intersectoriales, que puedan gestionar la acreditación de las instituciones de regulación de productos agrícolas, y estas puedan emitir certificaciones con valor internacional.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apaza, V; Delgado, P. 2005. Serie manual: manejo y mejoramiento de quinua orgánica. Puno, Perú, INIA. 150 p.
- Casini, C; Santajuliana, M. s.f. Informes técnicos: control de plagas en granos almacenados (en línea, sitio web). Consultado 14 jun. 2017. Disponible en <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/postcosecha/ControlPlagasGranosAlmacenados.asp>.
- Chacchi, K. 2009. Demanda de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willdenow) a nivel industrial. Tesis Mg.Sc. Lima, Perú, UNALM. 149 p.
- EU (European Commission, Bruselas). 2017. Pesticides Database: buckwheat and other pseudo-cereals (en línea). Bruselas, Bélgica. Consultado 14 jun. 2017. Disponible en <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=product.resultat&language=EN&selectedID=233>
- Domínguez, L; Parzanese, M. 2015. Luz ultravioleta en la conservación de alimentos (en línea). Revista Alimentos Argentino 52:71-76. Consultado 14 jun. 2017. Disponible en <http://copal.org.ar/wp-content/uploads/2015/06/luzultravioleta.pdf>.
- Fairlie, A. 2016. La quinua en el Perú: cadena exportadora y políticas de gestión ambiental. 1 ed. Lima, Perú, INTE-PUCP. 86 p.
- Guevara, A; Nolazco, D; Cancino, K; Oliva, K. 2016. Descontaminación microbiana de la maca (*Lepidium meyenii*) aplicando el sistema de esterilización orgánica (OSS) para preservar sus propiedades nutricionales y sensoriales. Revista Scientia Agropecuaria 7(1):59-66.



- Engo, N; Fuxman, A; González, C; Negri, L; Polenta, G; Vaudagna, S. 2015. Desarrollo sobre las exigencias sobre calidad e inocuidad de alimentos en el mundo (2025). 1 ed. Buenos Aires, Argentina, MINCYT. 290 p.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2017. La Quinua: producción y comercio del Perú. Boletín Perfil Técnico 2017-2. Lima, Perú, MINAGRI-DGPA. 8 p.
- Perigo, C. 2006. El control de calidad de los alimentos: herramientas para su implementación (en línea). Rev. Agro Mensajes (18):33-48. Consultado 14 jun. 2017. Disponible en <http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/557El%20control%20de%20calidad%20de%20los%20alimentos%20herramientas%20para%20su%20implementaci%C3%B3n.pdf?sequence=1>.
- Prialé, J. 2015. Quinua peruana baja de precio por malas prácticas de agricultores de la costa (en línea). Diario Gestión, Lima, Perú; 4 jun. 2015. Consultado 14 jun. 2017. Disponible en <http://gestion.pe/economia/quinua-peruana-baja-precio-malas-practicas-agricultores-costa-2133753>.
- PROMPERU (Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo). 2015. Guía de requisitos de acceso de alimentos a los Estados Unidos (en línea). Consultado 14 jun. 2017. Disponible en <http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/1025163015radB52B3.pdf>.
- Rivera, R. 1995. Cultivos andinos en el Perú: investigaciones y perspectivas de su desarrollo. Lima, Perú, Minerva. 417 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2015. El mercado y la producción de quinua en el Perú. 1 ed. Lima, Perú. 178 p.
- Tapia, M. 1997. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. 2 ed. Santiago de Chile, Chile, FAO. 273 p.
- Vásquez, V; Gálvez, V; Abad, R. 2016. La quinua en el Perú: tecnología, economía y mercados. 1 ed. Lima, Perú, UNALM.

## VII. ANEXOS

### ANEXO 1: LIMITE RESIDUOS DE PESTICIDAS EN QUINUA – UNIÓN EUROPEA

PESTICIDE	MRL mg/kg
1,1-dichloro-2,2-bis(4-ethylphenyl)ethane (F)	0,01*
1,2-dibromoethane (ethylene dibromide) (F)	0,01*
1,2-dichloroethane (ethylene dichloride) (F)	0,01*
1,3-Dichloropropene	0,01*
1-methylcyclopropene	0,01*
1-Naphthylacetamide and 1-naphthylacetic acid (sum of 1-naphthylacetamide and 1-naphthylacetic acid and its salts, expressed as 1-naphthylacetic acid)	0,06*
2,4,5-T (sum of 2,4,5-T, its salts and esters, expressed as 2,4,5-T) (F)	0,01*
2,4-DB (sum of 2,4-DB, its salts, its esters and its conjugates, expressed as 2,4-DB) (R)	0,01*
2,4-D (sum of 2,4-D, its salts, its esters and its conjugates, expressed as 2,4-D)	0,05*
2-amino-4-methoxy-6-(trifluormethyl)-1,3,5-triazine (AMTT), resulting from the use of tritosulfuron (F)	0,001*
2-naphthyloxyacetic acid	0,01*
2-phenylphenol	0,05*
3-decen-2-one	0,1*
8-hydroxyquinoline (sum of 8-hydroxyquinoline and its salts, expressed as 8-hydroxyquinoline)	0,01*
Abamectin (sum of avermectin B1a, avermectin B1b and delta-8,9 isomer of avermectin B1a, expressed as avermectin B1a) (F) (R)	0,01*
Acephate	0,01*
Acequinocyl	0,01*
Acetamiprid (R)	0,01*
Acetochlor	0,01*
Acibenzolar- S- methyl (sum of acibenzolar- S- methyl and acibenzolar acid (free and conjugated), expressed as acibenzolar- S- methyl)	0,01*
Aclonifen	0,01*
Acrinathrin (F)	0,05*
Alachlor	0,01*
Aldicarb (sum of aldicarb, its sulfoxide and its sulfone, expressed as aldicarb)	0,02*
Aldrin and Dieldrin (Aldrin and dieldrin combined expressed as dieldrin) (F)	0,01*

«continuación»

Ametoctradin (R)	0,01*
Amidosulfuron (A) (R)	0,01*
Aminopyralid	0,01*
Amisulbrom	0,01*
Amitraz (amitraz including the metabolites containing the 2,4 - dimethylaniline moiety expressed as amitraz)	0,05*
Amitrole	0,01*
Anilazine	0,01*
Anthraquinone (F)	0,01*
Aramite (F)	0,01
Asulam	0,05*
Atrazine (F)	0,05*
Azadirachtin	1
Azimsulfuron	0,01*
Azinphos-ethyl (F)	0,05*
Azinphos-methyl (F)	0,05*
Azocyclotin and Cyhexatin (sum of azocyclotin and cyhexatin expressed as cyhexatin)	0,01*
Azoxystrobin	0,01*
Barban (F)	0,01*
Beflubutamid	0,01*
Benalaxyl including other mixtures of constituent isomers including benalaxyl-M (sum of isomers)	0,05*
Benfluralin (F)	0,02*
Bentazone (Sum of bentazone, its salts and 6-hydroxy (free and conjugated) and 8-hydroxy bentazone (free and conjugated), expressed as bentazone) (R)	0,03*
Benthiavalicarb (Benthiavalicarb-isopropyl(KIF-230 R-L) and its enantiomer (KIF-230 S-D) and its diastereomers(KIF-230 S-L and KIF-230 R-D), expressed as benthiavalicarb-isopropyl)(A)	0,02*
Benzalkonium chloride (mixture of alkylbenzyltrimethylammonium chlorides with alkyl chain lengths of C8, C10, C12, C14, C16 and C18)	0,1
Benzovindiflupyr	0,01*
Bifenazate (sum of bifenazate plus bifenazate-diazene expressed as bifenazate) (F)	0,02*
Bifenox (F)	0,01*
Bifenthrin (sum of isomers) (F)	0,01*
Biphenyl	0,01*
Bitertanol (F)	0,05
Bixafen (R)	0,01*
Bone oil	0,01*
Boscalid (F) (R) (A)	0,15
Bromide ion	50
Bromophos-ethyl (F)	0,01*
Bromopropylate (F)	0,01*
Bromoxynil and its salts, expressed as bromoxynil	0,01*

«continuación»

Bromuconazole (sum of diastereoisomers) (F)	0,2
Bupirimate	0,05*
Buprofezin (F)	0,05*
Butralin	0,01*
Butylate	0,01*
Cadusafos	0,01*
Camphechlor (Toxaphene) (F) (R)	0,01*
Captafol (F)	0,02*
Captan (Sum of captan and THPI, expressed as captan) (R) (A)	0,07*
Carbaryl (F)	0,5
Carbendazim and benomyl (sum of benomyl and carbendazim expressed as carbendazim) (R)	0,01*
Carbetamide (sum of carbetamide and its S isomer)	0,01*
Carbofuran (sum of carbofuran (including any carbofuran generated from carbosulfan, benfuracarb or furathiocarb) and 3-OH carbofuran expressed as carbofuran) (R)	0,01*
Carbon monoxide	0,01*
Carbon tetrachloride	0,1
Carboxin	0,01*
Carfentrazone-ethyl (determined as carfentrazone and expressed as carfentrazone-ethyl)	0,05*
Chlorantraniliprole (DPX E-2Y45) (F)	0,02
Chlorbenside (F)	0,01*
Chlorbufam (F)	0,01*
Chlordecone (F)	0,01*
Chlorfenapyr	0,02*
Chlorfenson (F)	0,01*
Chlorfenvinphos (F)	0,01*
Chloridazon (R) (sum of chloridazon and chloridazon-desphenyl, expressed as chloridazon)	0,1*
Chlormequat	0,05*
Chlorobenzilate (F)	0,02*
Chloropicrin	0,005*
Chlorothalonil (R)	0,01*
Chlorotoluron	0,01*
Chloroxuron (F)	0,02*
Chlorpropham (F) (R) (A)	0,01*
Chlorpyrifos (F)	0,05*
Chlorpyrifos-methyl (F)	3
Chlorsulfuron	0,1
Chlorthal-dimethyl	0,01*
Chlorthiamid	0,01*
Chlozolate (F)	0,01*
Chromafenozide	0,01*
Cinidon-ethyl (sum of cinidon ethyl and its E-isomer)	0,05*

«continuación»

Clethodim (sum of Sethoxydim and Clethodim including degradation products calculated as Sethoxydim)	0,1
Clodinafop and its S-isomers and their salts, expressed as clodinafop (F)	0,02*
Clofentezine (R)	0,02*
Clomazone	0,01*
Clopyralid	2
Clothianidin	0,01*
Copper compounds (Copper)	10
Cyanamide including salts expressed as cyanamide	0,01*
Cyantranilprole	0,01*
Cyazofamid	0,02*
Cyclanilide (F)	0,05*
Cycloxydim including degradation and reaction products which can be determined as 3-(3-thianyl)glutaric acid S-dioxide (BH 517-TGSO <sub>2</sub> ) and/or 3-hydroxy-3-(3-thianyl)glutaric acid S-dioxide (BH 517-5-OH-TGSO <sub>2</sub> ) or methyl esters thereof, calculated in total as cycloxydim	0,05*
Cyflufenamid: sum of cyflufenamid (Z-isomer) and its E-isomer	0,02*
Cyfluthrin (cyfluthrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0,02*
Cyhalofop-butyl	0,01*
Cymoxanil	0,01*
Cypermethrin (cypermethrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0,3
Cyproconazole (F)	0,1
Cyprodinil (F) (R)	0,02*
Cyromazine	0,05*
Dalapon	0,05*
Daminozide (sum of daminozide and 1,1-dimethyl-hydrazine (UDHM), expressed as daminozide)	0,06*
Dazomet (Methylisothiocyanate resulting from the use of dazomet and metam)	0,02*
DDT (sum of p,p'-DDT, o,p'-DDT, p-p'-DDE and p,p'-TDE (DDD) expressed as DDT) (F)	0,05*
Deltamethrin (cis-deltamethrin) (F)	2
Desmedipham	0,01*
Di-allate (sum of isomers) (F)	0,01*
Diazinon (F)	0,01*
Dicamba	0,3
Dichlobenil	0,01*
Dichlorprop (Sum of dichlorprop (including dichlorprop-P), its salts, esters and conjugates, expressed as dichlorprop (R))	0,02*
Dichlorvos	0,01*
Diclofop (sum diclofop-methyl and diclofop acid expressed as diclofop-methyl)	0,05*
Dicloran	0,02*

«continuación»

Dicofol (sum of p, p' and o,p' isomers) (F)	0,02*
Didecyldimethylammonium chloride (mixture of alkyl-quaternary ammonium salts with alkyl chain lengths of C8, C10 and C12)	0,1
Diethofencarb	0,01*
Difenoconazole	0,05*
Diflubenzuron (F) (R)	0,05*
Diflufenican (F)	0,01*
Difluoroacetic acid (DFA)	0,3
Dimethachlor	0,02*
Dimethenamid including other mixtures of constituent isomers including dimethenamid-P (sum of isomers)	0,01*
Dimethipin	0,05*
Dimethoate (sum of dimethoate and omethoate expressed as dimethoate) will be amended as dimethoate by SANTE 11901/2016	0,02*
Dimethomorph (sum of isomers)	0,01*
Dimoxystrobin (R) (A)	0,01*
Diniconazole (sum of isomers)	0,01*
Dinocap (sum of dinocap isomers and their corresponding phenols expressed as dinocap) (F)	0,05*
Dinoseb (sum of dinoseb, its salts, dinoseb-acetate and binapacryl, expressed as dinoseb)	0,02*
Dinoterb (sum of dinoterb, its salts and esters, expressed as dinoterb)	0,01*
Dioxathion (sum of isomers) (F)	0,01*
Diphenylamine	0,05*
Diquat	0,02*
Disulfoton (sum of disulfoton, disulfoton sulfoxide and disulfoton sulfone expressed as disulfoton) (F)	0,02*
Dithianon	0,01*
Dithiocarbamates (dithiocarbamates expressed as CS <sub>2</sub> , including maneb, mancozeb, metiram, propineb, thiram and ziram)	0,05*
Diuron	0,01*
DNOC	0,02*
Dodemorph	0,01*
Dodine	0,01*
Emamectin benzoate B 1a, expressed as emamectin	0,01*
Endosulfan (sum of alpha- and beta-isomers and endosulfan-sulphate expresses as endosulfan) (F)	0,05*
Endrin (F)	0,01*
Epoxiconazole (F)	0,1
EPTC (ethyl dipropylthiocarbamate)	0,01*
Ethalfuralin	0,01*
Ethametsulfuron-methyl	0,01*
Ethephon	0,05*
Ethion	0,01*
Ethirimol	0,05*

«continuación»

Ethofumesate (Sum of ethofumesate, 2-keto-ethofumesate, open-ring-2-keto-ethofumesate and its conjugate, expressed as ethofumesate)	0,03*
Ethoprophos	0,02*
Ethoxyquin (F)	0,05*
Ethoxysulfuron	0,02*
Ethylene oxide (sum of ethylene oxide and 2-chloro-ethanol expressed as ethylene oxide) (F)	0,02*
Etofenprox (F)	0,5
Etoazole	0,01*
Etridiazole	0,05*
Famoxadone (F)	0,01*
Fenamidone	0,01*
Fenamiphos (sum of fenamiphos and its sulphoxide and sulphone expressed as fenamiphos)	0,02*
Fenarimol	0,02*
Fenazaquin	0,01*
Fenbuconazole	0,05*
Fenbutatin oxide (F)	0,05*
Fenchlorphos (sum of fenchlorphos and fenchlorphos oxon expressed as fenchlorphos)	0,01*
Fenhexamid (F)	0,01*
Fenitrothion	0,05*
Fenoxaprop-P	0,1
Fenoxycarb	0,05*
Fenpropathrin	0,01*
Fenpropidin (sum of fenpropidin and its salts, expressed as fenpropidin) (R) (A)	0,01*
Fenpropimorph (sum of isomers) (F) (R)	0,01*
Fenpyrazamine	0,01*
Fenpyroximate (F)	0,05*
Fenthion (fenthion and its oxigen analogue, their sulfoxides and sulfone expressed as parent) (F)	0,01*
Fentin (fentin including its salts, expressed as triphenyltin cation) (F)	0,02*
Fenvalerate (any ratio of constituent isomers (RR, SS, RS & SR) including esfenvalerate) (F) (R)	0,02*
Fipronil (sum fipronil + sulfone metabolite (MB46136) expressed as fipronil) (F)	0,005*
Flazasulfuron	0,01*
Flonicamid (sum of flonicamid, TFNA and TFNG expressed as flonicamid) (R)	0,03*
Florasulam	0,01*
Fluazifop-P (sum of all the constituent isomers of fluazifop, its esters and its conjugates, expressed as fluazifop)	0,01*
Fluazinam (F)	0,02*
Flubendiamide (F)	0,01*

«continuación»

Flucycloxuron (F)	0,01*
Flucythrinate (flucythrinate including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0,01*
Fludioxonil (F) (R)	0,01*
Flufenacet (sum of all compounds containing the N fluorophenyl-N-isopropyl moiety expressed as flufenacet equivalent)	0,05*
Flufenoxuron (F)	0,05*
Flufenzin	0,02*
Flumetralin (F)	0,01*
Flumioxazine	0,02*
Fluometuron	0,01*
Fluopicolide	0,01*
Fluopyram (R)	0,2
Fluoride ion	2*
Fluoroglycofene	0,01*
Fluoxastrobin (sum of fluoxastrobin and its Z-isomer) (R)	0,01*
Flupyradifurone	0,01*
Flupyrsulfuron-methyl	0,02*
Fluquinconazole (F)	0,05*
Flurochloridone	0,1*
Fluroxypyr (sum of fluroxypyr, its salts, its esters, and its conjugates, expressed as fluroxypyr) (R) (A)	0,01*
Flurprimidole	0,02*
Flurtamone	0,01*
Flusilazole (F) (R)	0,01*
Flutolanil (R)	0,01*
Flutriafol	0,01*
Fluxapyroxad	0,01*
Folpet (sum of folpet and phtalimide, expressed as folpet) (R)	0,07*
Fomesafen	0,01*
Foramsulfuron	0,01*
Forchlorfenuron	0,02*
Formetanate: Sum of formetanate and its salts expressed as formetanate(hydrochloride)	0,01*
Formothion	0,01*
Fosetyl-Al (sum of fosetyl, phosphonic acid and their salts, expressed as fosetyl)	2*
Fosthiazate	0,02*
Fuberidazole	0,01*
Furfural	1
Glufosinate-ammonium (sum of glufosinate, its salts, MPP and NAG expressed as glufosinate equivalents)	0,03*
Glyphosate	0,1*
Guazatine (guazatine acetate, sum of components)	0,05*
Halauxifen-methyl (sum of halauxifen-methyl and X11393729 (halauxifen), expressed as halauxifen-methyl)	0,02*



«continuación»

Halosulfuron methyl	0,01*
Haloxyfop (Sum of haloxyfop, its esters, salts and conjugates expressed as haloxyfop (sum of the R- and S- isomers at any ratio)) (F) (R)	0,01*
Heptachlor (sum of heptachlor and heptachlor epoxide expressed as heptachlor) (F)	0,01
Hexachlorobenzene (F)	0,01*
Hexachlorocyclohexane (HCH), sum of isomers, except the gamma isomer	0,02
Hexaconazole	0,01*
Hexythiazox	0,5
Hydrogen cyanide (cyanides expressed as hydrogen cyanide)	15
Hymexazol	0,05*
Imazalil	0,05*
Imazamox (Sum of imazamox and its salts, expressed as imazamox)	0,05*
Imazapic	0,01*
Imazaquin	0,05*
Imazosulfuron	0,01*
Imidacloprid	0,1
Indolylacetic acid	0,1*
Indolylbutyric acid	0,1*
Indoxacarb (sum of indoxacarb and its R enantiomer) (F)	0,01*
Iodosulfuron-methyl (sum of iodosulfuron-methyl and its salts, expressed as iodosulfuron-methyl)	0,01*
Ioxynil ( sum of Ioxynil, its salts and its esters, expressed as ioxynil (F))	0,01*
Ipconazole	0,01*
Iprodione (R)	0,02*
Iprovalicarb	0,01*
Isfetamid	0,01*
Isoprothiolane	0,01*
Isoproturon	0,01*
Isopyrazam	0,01*
Isoxaben	0,1
Isoxaflutole (sum of isoxaflutole and its diketonitrile-metabolite, expressed as isoxaflutole)	0,02*
Kresoxim-methyl (R)	0,01*
Lactofen	0,01*
Lambda-Cyhalothrin (F) (R)	0,02*
Lenacil	0,1*
Lindane (Gamma-isomer of hexachlorocyclohexane (HCH)) (F)	0,01*
Linuron	0,05*
Lufenuron(F)	0,02*
Malathion (sum of malathion and malaoxon expressed as malathion)	8
Maleic hydrazide	0,2*
Mandestrobin	0,01*
Mandipropamid	0,01*
MCPA and MCPB (MCPA, MCPB including their salts, esters and conjugates expressed as MCPA) (F) (R)	0,05*

«continuación»

Mecarbam	0,01*
Mecoprop (sum of mecoprop-p and mecoprop expressed as mecoprop)	0,05*
Mepanipyrim	0,01*
Mepiquat (sum of mepiquat and its salts, expressed as mepiquat chloride)	0,02*
Mepronil	0,01*
Meptyldinocap (sum of 2,4 DNOPC and 2,4 DNOP expressed as meptyldinocap)	0,05*
Mercury compounds (sum of mercury compounds expressed as mercury) (F)	0,01*
Mesosulfuron-methyl	0,01*
Mesotrione	0,01*
Metaflumizone (sum of E- and Z- isomers)	0,05*
Metalaxyl and metalaxyl-M (metalaxyl including other mixtures of constituent isomers including metalaxyl-M (sum of isomers))	0,05*
Metaldehyde	0,05*
Metamitron	0,1*
Metazachlor: Sum of metabolites 479M04, 479M08, 479M16, expressed as metazachlor (R)	0,02*
Metconazole (sum of isomers) (F)	0,02*
Methabenzthiazuron	0,01*
Methacrifos	0,01*
Methamidophos	0,01*
Methidathion	0,02*
Methiocarb (sum of methiocarb and methiocarb sulfoxide and sulfone, expressed as methiocarb)	0,1*
Methomyl	0,01*
Methoprene	5
Methoxychlor (F)	0,01*
Methoxyfenozide (F)	0,01*
Metolachlor and S-metolachlor (metolachlor including other mixtures of constituent isomers including S-metolachlor (sum of isomers))	0,05*
Metosulam	0,01*
Metrafenone (F)	0,01*
Metribuzin	0,1*
Metsulfuron-methyl	0,01*
Mevinphos (sum of E- and Z-isomers)	0,01*
Milbemectin (sum of milbemycin A4 and milbemycin A3, expressed as milbemectin)	0,02*
Molinate	0,01*
Monocrotophos	0,02*
Monolinuron	0,01*
Monuron	0,01*
Myclobutanyl (R)	0,02*
Napropamide	0,05*
Nicosulfuron	0,01*
Nitrofen (F)	0,01*

«continuación»

Novaluron (F)	0,01*
Orthosulfamuron	0,01*
Oryzalin (F)	0,01*
Oxadiargyl	0,01*
Oxadiazon	0,05*
Oxadixyl	0,01*
Oxamyl	0,01*
Oxasulfuron	0,01*
Oxathiapiprolin	0,01*
Oxycarboxin	0,01*
Oxydemeton-methyl (sum of oxydemeton-methyl and demeton-S-methylsulfone expressed as oxydemeton-methyl)	0,01*
Oxyfluorfen	0,05*
Paclobutrazol	0,02*
Paraffin oil (CAS 64742-54-7)	0,01*
Paraquat	0,02*
Parathion (F)	0,05*
Parathion-methyl (sum of Parathion-methyl and paraoxon-methyl expressed as Parathion-methyl)	0,02*
Penconazole (F)	0,05*
Pencycuron (F)	0,05*
Pendimethalin (F)	0,05*
Penoxsulam	0,01*
Penthiopyrad	0,01*
Permethrin (sum of isomers) (F)	0,05*
Pethoxamid	0,01*
Petroleum oils (CAS 92062-35-6)	0,01*
Phenmedipham	0,01*
Phenothrin (phenothrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0,05*
Phorate (sum of phorate, its oxygen analogue and their sulfones expressed as phorate)	0,02*
Phosalone	0,01*
Phosmet (phosmet and phosmet oxon expressed as phosmet) (R)	0,05*
Phosphamidon	0,01*
Phosphane and phosphide salts (sum of phosphane and phosphane generators (relevant phosphide salts), determined and expressed as phosphane)	0,7
Phoxim (F)	0,01*
Picloram	0,01*
Picolinafen	0,05*
Picoxystrobin (F)	0,01*
Pinoxaden	0,02*
Pirimicarb (R)	0,05
Pirimiphos-methyl (F)	0,5

«continuación»

Prochloraz (sum of prochloraz and its metabolites containing the 2,4,6-Trichlorophenol moiety expressed as prochloraz)	0,05*
Procymidone (R)	0,01*
Profenofos (F)	0,01*
Profoxydim	0,05*
Prohexadione (prohexadione (acid) and its salts expressed as prohexadione-calcium)	0,02*
Propachlor: oxalinic derivate of propachlor, expressed as propachlor	0,02*
Propamocarb (Sum of propamocarb and its salts, expressed as propamocarb) (R)	0,01*
Propanil	0,01*
Propaquizafop	0,05*
Propargite (F)	0,01*
Propham	0,01*
Propiconazole (sum of isomers) (F)	0,01*
Propineb (expressed as propilendiamine)	0,05*
Propisochlor	0,01*
Propoxur	0,05*
Propoxycarbazone (A) (propoxycarbazone, its salts and 2-hydroxypropoxycarbazone expressed as propoxycarbazone)	0,02*
Propyzamide (F) (R)	0,01*
Proquinazid (R)	0,02*
Prosulfocarb	0,01*
Prosulfuron	0,01*
Prothioconazole: prothioconazole-desthio (sum of isomers) (F)	0,01*
Pymetrozine (A) (R)	0,05*
Pyraclostrobin (F)	0,02*
Pyraflufen-ethyl (A) (Sum of pyraflufen-ethyl and pyraflufen, expressed as pyraflufen-ethyl)	0,02*
Pyrasulfotole	0,02*
Pyrazophos (F)	0,01*
Pyrethrins	3
Pyridaben (F)	0,05*
Pyridalyl	0,01*
Pyridate (sum of pyridate, its hydrolysis product CL 9673 (6-chloro-4-hydroxy-3-phenylpyridazin) and hydrolysable conjugates of CL 9673 expressed as pyridate)	0,05*
Pyrimethanil (R)	0,01*
Pyriproxyfen (F)	0,05*
Pyroxsulam	0,01*
Quinalphos (F)	0,01*
Quinclorac	0,01*
Quinmerac	0,1*
Quinoclamine	0,02*
Quinoxyfen (F)	0,02*

«continuación»

Quintozene (sum of quintozene and pentachloro-aniline expressed as quintozene) (F)	0,02*
Quizalofop, incl. quizalfop-P	0,05*
Resmethrin (resmethrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (F)	0,02*
Rimsulfuron	0,01*
Rotenone	0,01*
Saflufenacil (sum of saflufenacil, M800H11 and M800H35, expressed as saflufenacil) (R)	0,03*
Sedaxane	0,01*
Silthiofam	0,01*
Simazine	0,01*
Sodium 5-nitroguaiacolate, sodium o-nitrophenolate and sodium p-nitrophenolate (Sum of sodium 5-nitroguaiacolate, sodium o-nitrophenolate and sodium p-nitrophenolate, expressed as sodium 5-nitroguaiacolate)	0,03*
Spinetoram (XDE-175)	0,05*
Spinosad (spinosad, sum of spinosyn A and spinosyn D) (F)	2
Spirodiclofen (F)	0,02*
Spiromesifen	0,02*
Spirotetramat and its 4 metabolites BYI08330-enol, BYI08330-ketohydroxy, BYI08330-monohydroxy, and BYI08330 enol-glucoside, expressed as spirotetramat (R)	0,1*
Spiroxamine (sum of isomers) (A) (R)	0,01*
Sulcotrione (R)	0,02*
Sulfosulfuron	0,02*
Sulfoxaflor (sum of isomers)	0,01*
Sulfuryl fluoride	0,05
Tau-Fluvalinate (F)	0,01*
Tebuconazole (R)	0,02*
Tebufenozide (F)	0,05*
Tebufenpyrad (F)	0,05*
Tecnazene (F)	0,01*
Teflubenzuron (F)	0,01*
Tefluthrin (F)	0,05
Tembotrione (R)	0,02*
TEPP	0,01*
Tepaloxymidim (sum of tepaloxymidim and its metabolites that can be hydrolysed either to the moiety 3-(tetrahydro-pyran-4-yl)-glutaric acid or to the moiety 3-hydroxy-(tetrahydro-pyran-4-yl)-glutaric acid, expressed as tepaloxymidim)	0,1*
Terbufos	0,01*
Terbutylazine	0,05*
Tetraconazole (F)	0,05
Tetradifon	0,01*
Thiabendazole (R)	0,05*

«continuación»

Thiacloprid	0,01*
Thiamethoxam	0,01*
Thifensulfuron-methyl	0,01*
Thiobencarb (4-chlorobenzyl methyl sulfone) (A)	0,01*
Thiodicarb	0,01*
Thiophanate-methyl (R)	0,01*
Thiram (expressed as thiram)	0,1*
Tolclofos-methyl (F)	0,01*
Tolyfluanid (Sum of tolyfluanid and dimethylaminosulfotoluidide expressed as tolyfluanid) (F) (R)	0,05*
Topramezone (BAS 670H)	0,01*
Tralkoxydim (sum of the constituent isomers of tralkoxydim)	0,01*
Triadimefon and triadimenol (sum of triadimefon and triadimenol) (F) will be amended as Triadimenol (any ratio of constituent isomers) by SANTE/10781/2016	0,1*
Tri-allate	0,1*
Triasulfuron	0,05*
Triazophos (F)	0,02*
Tribenuron-methyl	0,01*
Trichlorfon	0,01*
Triclopyr	0,1*
Tricyclazole	0,01*
Tridemorph (F)	0,01*
Trifloxystrobin (A) (F) (R)	0,01*
Triflumizole: Triflumizole and metabolite FM-6-1(N-(4-chloro-2-trifluoromethylphenyl)-n-propoxyacetamide), expressed as Triflumizole (F)	0,1*
Triflumuron (F)	0,05*
Trifluralin	0,01*
Triflusulfuron (6-(2,2,2-trifluoroethoxy)-1,3,5-triazine-2,4-diamine (IN-M7222) (A)	0,01*
Triforine	0,01*
Trimethyl-sulfonium cation, resulting from the use of glyphosate (F)	0,05*
Trinexapac (sum of trinexapac (acid) and its salts, expressed as trinexapac)	0,02*
Triticonazole	0,01*
Tritosulfuron	0,01*
Valifenalate	0,01*
Vinclozolin	0,01*
Warfarin	0,01*
Ziram	0,1*
Zoxamide	0,02*
zzz.Entry to be deleted1	0,02*
zzz.Entry to be deleted10	0,1
zzz.Entry to be deleted2	0,02*
zzz.Entry to be deleted3	0,01*
zzz.Entry to be deleted4	0,05*

«continuación»

zzz.Entry to be deleted5	0,02*
zzz.Entry to be deleted6	0,01*
zzz.Entry to be deleted9	0,05*

(\*) Indicates lower limit of analytical determination (Límite inferior de la determinación analítica)

**FUENTE:** Tomado de EU 2017