



“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”**



**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

TITULO:

**“PROCESAMIENTO DE ESPARRAGO VERDE FRESCO PARA
EXPORTACION”**

PRESENTADO POR:

Bach. John Deyvi Santisteban Bances

ASESOR:

Ing. Luis Antonio Pozo Suclupe

**LAMBAYEQUE - PERU
2016**

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”**



**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

TITULO:

**“PROCESAMIENTO DE ESPARRAGO VERDE FRESCO PARA
EXPORTACION”**

APROBADA POR:

Ing. Montejo Pinillos Enrique
Presidente

Ing. Gerardo Santamaría Baldera
Secretario

Vocal
Ing. M.SC. Ada Patricia Barturen Quispe

Ing. Luis Antonio Pozo Suclupe.
Asesor

LAMBAYEQUE - PERU

DEDICATORIA

*El presente trabajo de tesis la dedico a Dios,
ya que siempre estuvo conmigo a lo largo de toda mi
vida profesional y gracias a él he logrado culminar
mi carrera.*

*A mis padres Emérita y Enrique porque siempre estuvieron
a mi lado brindándome su apoyo incondicional y consejos
para ser de mí una mejor persona.*

*A mis hermanos por su compañía y sus palabras de
aliento en los momentos difíciles de esta vida estudiantil,
especialmente a Ronald y Marliza por ser parte importante
a lo largo de mi carrera profesional.*

*A mi esposa adorada Anais, que, gracias a su ayuda, amor,
compresión, paciencia y aliento, ayudo para realizarme
profesionalmente.*

*A mis hijos que son el motor y motivo para seguir
esforzándome y ser cada día un mejor profesional.*

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser el que siempre esta iluminando mi camino, por ser mi guía, por ser maravilloso y darme las fuerzas y fe para creer en lo que parecía imposible terminar.

A mi familia por ser el soporte en este presente trabajo de tesis y estar a cada momento pendiente de mi vida.

A mi asesor el ing. Luis Pozo, por su apoyo incondicional, por su amistad y sobre todo su paciencia para culminar con éxito este trabajo de tesis.

A la ing. Carmen Campos Salazar, por su amistad integra, por sus consejos que ayudaron mucho a terminar con éxito la carrera profesional.

John Deyvi.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN

I.	INTRODUCCION.	12
II.	OBJETIVOS.	14
	2.1. Objetivo General:	14
	2.2. Objetivo Específico:	14
III.	JUSTIFICACION.	15
IV.	FUNDAMENTO TEORICO.	16
	4.1. GENERALIDADES: ESPARRAGO.	16
	4.2. COMPONENTES DEL ESPARRAGO.	17
	4.3. PROPIEDADES Y ASPECTOS NUTRICIONALES.	18
	4.4. VARIEDADES.	20
	4.5. MANEJO AGRONOMICO DEL ESPARRAGO.	21
	4.5.1. UBICACIÓN DE ALMACIGO.....	21
	4.5.2. PREPARACION DEL SUELO	22
	4.5.3. DESINFECCION	22
	4.5.4. SIEMBRA	22
	4.5.5. FERTILIZACION	22
	4.5.6. TRANSPLANTE	23
	4.6. PLAGAS	23
	4.7. ENFERMEDADES	26
	4.8. COSECHA Y POSCOSECHA.	30
	4.8.1. COSECHA	30
	4.8.2. POSCOSECHA	32
	4.9. FACTORES DE PRODUCCION EN LA COSECHA	33
	4.9.1. CLIMA	33
	4.9.1.1. TEMPERATURA	34
	4.9.1.2. HUMEDAD	34
	4.9.1.3. VIENTOS	34
	4.9.1.4. LUZ	35
	4.9.2. SUELO	35
	4.9.2.1. TEXTURA	35
	4.9.2.2. REACCION PH	35

	“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”	
	4.9.2.3. AGUA	36
V.	PROCESAMIENTO DE ESPARRAGO VERDE FRESCO.	37
	5.1. DESCRIPCION DEL PROCESO	37
VI.	PROBLEMAS DE CALIDAD EN EL PROCESAMIENTO DE ESPARRAGOS.	61
	6.1. PUDRICION HEDIONDA O ACUOSA	61
	6.2. ABERTURA DE BRÁCTEAS	62
	6.3. AUMENTO DE TAMAÑO O LARGO DE LOS TURIONES	64
	6.4. LA CURVATURA DE LOS TURIONES	64
	6.5. EL CONTENIDO DE FIBRA	65
	6.6. CAMBIOS DE COLOR	65
	6.7. DESHIDRATACION	66
	6.8. DAÑO FISICO	66
	6.9. DAÑO POR ENFRIAMIENTO	67
VII.	EXPORTACIONES DE ESPARRAGOS.	67
	7.1. EVOLUCION DE LA EXPORTACION DE ESPARRAGO	70
VIII.	CONCLUSIONES.	74
IX.	RECOMENDACIONES.	75
X.	BIBLIOGRAFIA.	76
XI.	ANEXOS.	77

INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Cosecha de turiones de espárrago verde	31
Figura 02: Turiones de espárrago verde cosechados	31
Figura 03: Recojo de EVF en Campo	37
Figura 04: Transporte de espárragos verdes.....	37
Figura 05: Recepción de MP.....	38
Figura 06: Pesado de MP.....	39
Figura 07: Lavado de MP.....	39
Figura 08: Hidroenfriado de MP.....	40
Figura 09: Almacenamiento de MP en Cámara.....	41
Figura 10: Lavado de MP en duchas.....	41
Figura 11: Selección de espárrago verde.....	42
Figura 12: Formación de atados.....	43
Figura 13: Corte de atados.....	43
Figura 14: Pesado de atados	43
Figura 15: Armado de cajas de espárrago	44
Figura 16: Codificado de Cajas de espárrago.....	44
Figura 17: Encajado de espárrago verde fresco.....	45
Figura 18: Hidroenfriado de PT.....	46
Figura 19: Paletizado de PT.....	46
Figura 20: Almacenamiento en CPT.....	47
Figura 21: Embarque de espárrago verde fresco.....	47
Figura 22: Transporte y entrega de Carga a Op. Logísticos.....	48
Figura 23: Acondicionamiento en Jabas - Embolsado.....	48
Figura 24: Etiquetado.....	49
Figura 25: Embolsado	49
Figura 26: Enfriamiento en túnel.....	49
Figura 27: Almacenamiento en CPT- Pre Pack.....	50
Figura 28: Centrifugado.....	50
Figura 29: Acondicionamiento en Bandejas.....	51
Figura 30: Enfriamiento y secado en túnel.....	51
Figura 31: Pesado de Bandejas.....	52

Figura 32: Sellados de Bandejas.....	52
Figura 33: Flujo Proceso de Espárrago Verde Fresco en Caja	53
Figura 34: Flujo Proceso de Espárrago Verde Fresco en Pre Pack.....	55
Figura 35: Flujo proceso Espárrago Verde Fresco	
Etiquetado y embolsado.....	58
Figura 36: Las enfermedades en el espárrago.....	62
Figura 37: Índices de Madurez	63
Figura 38: Inicio de floración.....	63
Figura 39: Curvaturas no deseadas.....	65
Figura 40: Las puntas rotas.....	66
Figura 41: Índice de volumen exportado de espárragos 2004 – 2013.....	67
Figura 42: Volumen de exportación de espárrago por país de destino.....	68
Figura 43. Producción de espárrago 2004 – 2013 (Miles de TM)	69
Figura 44. Producción de espárrago según Departamento 2013 (TM).....	69
Figura 45. Valor y Volumen de exportación de Espárragos: 1990-2004	70
Figura 46. Empresas destacadas en exportación de espárragos	71
Figura 47. Empresas destacadas en exportación de espárragos	72

INDICE DE CUADROS

CUADRO 01: TAXONOMIA DEL ESPARRAGO.....	38
CUADRO 02: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL EN 100G. DE ESPARRAGO COCIDO	20
CUADRO 03: PARTIDA ARANCELARIA DEL ESPARRAGO	30
CUADRO 04: Exportación de espárragos frescos 2014 - 2016.....	71

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 01: NORMA TECNICA PERUANA DE ESPARRAGOS	78-79
ANEXO N° 02: NORMA DEL CODEX ALIMENTARIUS PARA EL ESPARRAGO.....	80-85
ANEXO N° 03: REQUISITOS FITOSANITARIOS A CUMPLIR PARA LA EXPORTACION DE ESPARRAGO FRESCO.....	86-88

RESUMEN

El presente trabajo de tesis “procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”, tiene como finalidad dar a conocer las operaciones unitarias de todo el proceso de esparrago verde fresco y su exportación a los diferentes mercados internacionales, así mismo todos los requisitos que se debe cumplir o requerimientos que se exige para su exportación, Según indicaciones de la NTP 011.109:2008.

La presente tesis abarca desde las generalidades del producto (esparrago verde), propiedades nutricionales, así como toda la descripción del proceso, desde la recolección en campo de la materia prima, su llegada a planta para su procesamiento y posteriormente su embarque como producto terminado.

También se tendrá en cuenta características técnicas del procesamiento de este producto, así como métodos y parámetros de calidad que se necesita para garantizar un buen producto y sobre todo lograr una satisfacción en los clientes.

Por ello se tendrá en cuenta la descripción detallada del proceso de esparrago verde fresco, dándole importancia debida desde el manejo en la cosecha, así como toda la línea de producción, asegurando la calidad del mismo en cada una de las etapas, de la selección, empaque e Hidroenfriado, haciendo énfasis en esta última etapa, ya que es de gran importancia para asegurar que la materia prima cumpla con las exigencias de exportación.

Los motivos para dar a conocer sobre este producto (esparrago verde) es de vital importancia ya que es una hortaliza que va en ascenso su exportación, y el Perú es un país que cada día crece más sus exportaciones hacia mercados internacionales, a ello se suma la preferencia de los productos nacionales, la cual se ha visto reforzado por las campañas que difunden los productos de bandera, que tienen gran aceptación en el exterior por su reconocida calidad, como el pisco, artesanías, chompas de alpaca; productos agropecuarios como los espárragos; y la gastronomía peruana, todo lo cual cuenta ahora con el reforzamiento de la campaña denominada "Cómprale al Perú".

En conclusión, se puede determinar que el esparrago peruano es de excelente calidad y que para garantizar que esta se mantenga hasta el consumidor final se debe tener mucho cuidado en el proceso, así como garantizar una correcta cadena de frio en toda la actividad productiva.

I. INTRODUCCION

El Perú es un país mega diverso que cuenta con 84 zonas de las 104 reconocidas en el mundo. Ello y la diversidad de sus pisos ecológicos, le da la ventaja de poder cultivar prácticamente cualquier producto y durante todo el año. El Perú posee cerca de 8 millones de hectáreas con capacidad para cultivos agrícolas, 17.9 millones de hectáreas destinables para pastos y 48.7 millones de hectáreas aptas para la producción forestal. Durante el 2004 las exportaciones llegaron a U.S.\$ 12 434,9 millones, el nivel más alto alcanzado en la historia económica del país. Asimismo, las exportaciones se expandieron en un impresionante 37,8% respecto del año previo

En la actualidad el Perú es el primer país exportador de espárragos del mundo, habiendo logrado desplazar a importantes países productores como China y Estados Unidos, y ser reconocidos mundialmente por la calidad de sus productos.

La pregunta es cómo ha logrado esta industria alcanzar estos niveles de éxito en un mercado globalizado, cada vez más exigente y competitivo. Cuáles son los elementos de éxito y los factores de cambio que han posibilitado establecer una industria sostenida con notable impacto en la economía peruana, generadora de empleo y divisas.

Desde la década del 80, bajo el impulso de la llamada "exportación no tradicional" de productos agropecuarios, se incrementó la producción del espárrago en la costa peruana. Al inicio fue en el valle de Moche y Virú, en la Libertad, luego en el valle de Ica, y últimamente en la irrigación Chavimochic y algunos valles de Lima. Los buenos precios en el mercado internacional, no solo llevaron a la ampliación progresiva de la superficie sembrada, sino también a la instalación de plantas procesadoras, con el aporte de capital nacional y extranjero.

Los esfuerzos más importantes en la atención de los problemas de la cadena agro productiva del espárrago han sido orientados al establecimiento de los mecanismos de cooperación, incentivados por el Gobierno y la iniciativa privada. Fue así como se conformaron las dos Organizaciones más importantes a nivel del sector esparraguero: Instituto Peruano del Espárrago y Frío Aéreo Asociación Civil.

Actualmente, estas organizaciones establecidas facilitan la unión de los esfuerzos de los productores y exportadores con las instituciones públicas. Las investigaciones, la transferencia de tecnología, los estudios de mercado y la promoción comercial, la atención a la sanidad y la promoción de la calidad, entre otras actividades, son realizadas por estas organizaciones con el apoyo del Estado.

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

Otro de los elementos de cambio asociados con el éxito del espárrago peruano es el compromiso del sector con la inocuidad y la calidad, incorporando la competitividad por la calidad en los planes estratégicos empresariales.

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Conocer y describir el proceso de esparrago verde fresco para exportación.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los problemas de calidad que surgen durante su procesamiento para establecer sus medidas preventivas
- Detallar requisitos mínimos que se necesita para exportar esparrago verde fresco, así como estándares y normas de calidad basados en Norma Técnica Peruana NTP 011.109:2008.
- Analizar etapas y parámetros en el procesamiento de esparrago verde fresco, identificando operación unitaria más importante en toda la línea de proceso.
- Brindar un panorama general del mercado consumidor de esparrago verde fresco, detallando información relevante en el comportamiento del mercado internacional.

III. JUSTIFICACION DE ESTUDIO.

En los últimos años el Perú se ha convertido en el principal exportador de espárragos hacia los Estados Unidos junto con México. En el 2015 se vendió por más de 175 millones de dólares y las perspectivas para este año son bastantes halagüeñas **(Revista Alimentos Nº 14)**

Frente a la gran demanda en el mercado internacional del espárrago verde fresco, cabe la necesidad de dar a conocer su proceso de producción, pues sin duda, el espárrago es un alimento deseado por todos los países del mundo en donde sus habitantes lo consumen no solo en temporada, sino durante todo el año.

El sector agro exportador nacional genera al país 846,6 millones de dólares, que se concentran en cuatro rubros importantes. el espárrago se ha constituido en el 2013 como el principal producto agrícola de mayor valor de exportación, desplazando el café. “El espárrago fresco se mantiene como líder por varios motivos, entre ellos porque es más rentable y porque hay mercados más interesantes”,

Entre las hortalizas cultivadas a nivel nacional, el espárrago, ostenta un nivel de preferencia, tanto por la variabilidad de sus formas de presentación, ya que puede consumirse de color blanco o de color verde, fresco o procesado y éste puede ser deshidratado, congelado o envasado en lata o frasco de vidrio, como por su gran rendimiento que permite obtener altas ganancias por su bajo contenido de calorías y grasas o por su preferencia en el consumo humano. Se caracteriza, además, por una forma de crecimiento que hace necesarias condiciones especiales de cultivo y por su ciclo de vida que lo define como un cultivo perenne.

Cabe señalar que Todos los factores de cambio asociados al éxito del espárrago peruano, que han promovido la alianza publico privado, la asociatividad, las inversiones de capital y la introducción de la moderna tecnología, y el aseguramiento de la calidad se sostienen en el liderazgo tanto a nivel del sector público y el sector privado. En vista de que el espárrago en nuestro país se ha convertido en uno de los más importantes productos, es que se debe seguir logrando e incentivando al cultivo y procesamiento del mismo, así como su exportación en bien del desarrollo de nuestro país.

IV. FUNDAMENTO TEORICO.

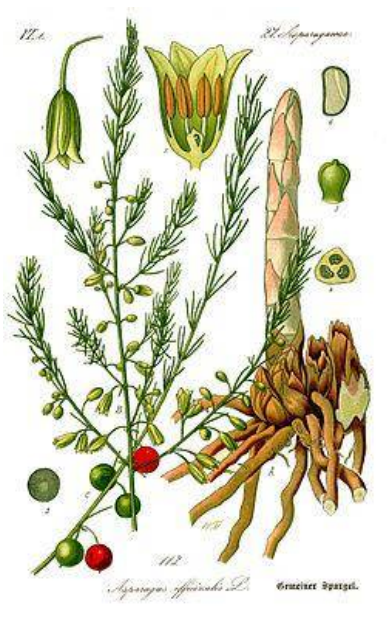
4.1. Generalidades: Taxonomía del Espárrago

El espárrago (*Asparagus Officialis L.*) planta herbácea de la familia de las Liliáceas es una hortaliza originaria del Asia, de la cual se utiliza para el consumo, el brote tierno denominado "turión". Su vida útil es de 12 a 14 años, su producción comercial es al tercer año, experimentando su máximo rendimiento entre el séptimo al doceavo año. Sus raíces son fibrosas, cilíndricas y delgadas, no ramificadas. Se utiliza frecuentemente en preparaciones especiales de "alta cocina" y es una fuente primordial de compuestos que contribuyen a una adecuada circulación sanguínea.

Es una de las hortalizas que ha alcanzado mayor desarrollo, principalmente en el estado fresco - refrigerado, llegando a ocupar extensiones de siembra cercanas a las 20 mil hectáreas y rendimientos de 20 mil kilos por hectárea. Actualmente este producto representa el 21.8% de las exportaciones, el 1.7% del VBP y el 1.5% del empleo anual

La producción de espárrago a nivel nacional se realiza durante todo el año, dependiendo de la demanda en el mercado internacional. Los meses de mayores cosechas se concentran en los meses de marzo a junio y de octubre a diciembre, que son las épocas de mayor demanda.

Cuadro N° 01: Taxonomía del espárrago

TAXONOMIA		
Reino	Plantae	
Subreino	Tracheobionta	
Division	Magnoliophyta	
Clase	Liliopsida	
Orden	Asparagales	
Familia	Asparagaceae	
Subfamilia	Asparagoideae	
Genero	Asparagus	
Especie	Asparagus Officinalis	

Fuente: Wikidata.org, **Elaboración:** Propia

4.2. Componentes del espárrago

Según delgado 1993, La planta de espárrago está formada por tallos aéreos ramificados y una parte

subterránea constituida por raíces y yemas, que es lo que se denomina comúnmente “garra”.

- **Tallo:** el tallo principal es único, subterráneo y modificado en un rizoma. En el terreno se desarrolla horizontalmente en forma de base o plataforma desde la cual se producen hacia la tierra, las raíces y hacia fuera los tallos herbáceos.
- **Raíces:** Las raíces principales nacen directamente del tallo subterráneo o rizoma y son cilíndricas, gruesas y carnosas teniendo la facultad de acumular reservas, base para la próxima producción de turiones; de estas raíces principales nacen las raicillas o pelos absorbentes cuya función es la de absorción de agua y elementos nutritivos.

Las raíces principales tienen una vida de 2 a 3 años; cuando estas raíces mueren son sustituidas por otras nuevas, que se sitúan en la parte superior de las anteriores, con ello las yemas van quedando más altas; de esta forma la parte subterránea va acercándose a la superficie del suelo a medida que pasan los años de cultivo.

- **Yemas:** Las yemas son los órganos de donde brotan los turiones, parte comestible y comercializable de este producto, que cuando se dejan vegetar son los futuros tallos ramificados de la planta.
- **Flores:** son pequeñas, generalmente solitarias, acampanadas y con la corola verde amarillenta. Su polinización es cruzada con un elevado porcentaje de alogamia, entiéndase la fecundación de la flor con otra flor.
- **Fruto:** es una baya redondeada de 0.5 cm. de diámetro; Son de color verde al principio y rojos cuando maduran. Cada fruto tiene aproximadamente de 1 a 2 semillas.
- **Semillas:** son de color pardo oscuro o negras, y con forma entre poliédrica y redonda, teniendo un elevado poder germinativo. La planta de espárrago es dioica; es decir, hay plantas hembras que solamente dan flores femeninas y plantas machos que únicamente dan flores masculinas.
- **Cladodios:** son tallos con el aspecto de hojas. Aparecen porque las hojas son muy pequeñas y ya no pueden cumplir con su función. Las plantas machos son más productivas en turiones que las plantas hembra; esto es lógico que

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

ocurra, ya que las plantas hembra en la formación de flores, frutos y semillas utilizan buena parte de las reservas, que en el caso de las plantas macho acumulan en las raíces para la próxima producción de turiones. Las plantas machos son, también, más precoces y longevas que las hembras.

En un cultivo de espárrago verde son preferibles las plantas machos a las hembras, ya que al no fructificar no hay posibilidad que las semillas den lugar a nuevas plantas, que multiplican la densidad de plantación; lógicamente, pasando los años al existir mayor número incontrolado de plantas, disminuye la calidad al no dar muchos turiones el calibre mínimo exigido por las normas de calidad vigentes.

Los espárragos están compuestos por:

- Carbohidratos: glucosa ramnosa, sacarosa, pentosanos (tallos)
- Proteínas (tallos).
- Fibra(Plantas).
- Ácidos: ascórbico (Vitamina C), aspártico, esteárico, glutaminico, laurico, oleico, palmítico (tallos).
- Betacarotenos, Flavonoides, Aminoácidos, fitosteroles (Tallos).
- Minerales: potasio, sodio, calcio, cinc, fósforo, hierro, etc. (Tallos).
- Vitaminas: C, B1, B2, B3, E y Vitamina A. (Presente en tallos).

4.3. Propiedades y aspectos nutricionales:

Según Loayza 2006, Uno de los componentes del espárrago, el folato es conocido por reducir los síntomas de la depresión. El folato tiene como función prevenir que los altos niveles de homocisteína se acumulen en el cuerpo. Los altos niveles de homocisteína pueden interferir en la capacidad del cerebro de recibir nutrientes y hormonas vitales, entre ellas la serotonina y la dopamina. Cuando estas hormonas no pueden llegar al cerebro, los síntomas de la depresión pueden empeorar y a la vez interferir en los patrones de sueños. Unos cuantos tallos de este vegetal también pueden ayudar a prevenir malformaciones congénitas, ya que los espárragos contribuyen cerca de una cuarta parte de la cantidad diaria recomendada de ácido fólico. Sin embargo, las mujeres embarazadas no son las únicas que pueden beneficiarse al consumir ácido fólico, se ha descubierto que sus nutrientes pueden ayudar a regenerar células y reducir el riesgo de desarrollar la enfermedad de Alzheimer.

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

Debido a su alto contenido en fibra y agua, el consumir espárragos te puede ayudar a prevenir el estreñimiento, garantizando que el cuerpo pueda remover efectivamente las toxinas antes de que se acumulen. Media taza de puntas de espárrago proporciona cerca de dos gramos por porción, mientras que sólo contiene 20 calorías, siendo una gran fuente de fibra soluble e insoluble. Su alto contenido en fibra también contribuye a cumplir con la característica de ser un vegetal, siendo una gran opción como tal, lo cual contribuye a nuestro objetivo de perder peso. Se ha demostrado que las dietas ricas en fibra reducen el riesgo de sufrir hipertensión y obesidad, reduce los niveles séricos de colesterol y el desarrollo de varias enfermedades gastrointestinales, así como el cáncer de colon.

El espárrago es aconsejable en la dieta de la mujer embarazada gracias a su contenido en folatos. Ésta es una vitamina importante para asegurar el correcto desarrollo del tubo neural del feto, sobre todo en las primeras semanas de gestación. Su deficiencia puede provocar en el futuro bebé enfermedades como la espina bífida o la anencefalia. Los requerimientos de folatos son superiores también en los niños.

Por esta causa, incluir espárragos en su dieta habitual es una forma interesante de prevenir deficiencias. Hay que tener en cuenta que los folatos son sensibles al calor, por lo que su cocción conviene hacerla con poco agua y en la olla rápida con el fin de minimizar las pérdidas de este nutriente.

El espárrago es rico en potasio y pobre en sodio (a excepción de los espárragos en conserva), lo que le confiere una acción diurética que favorece la eliminación del exceso de líquidos del organismo. Son beneficiosos en caso de hipertensión, retención de líquidos y cálculos renales, a excepción de los provocados por sales de ácido úrico debido a su alto contenido en purinas.

Con el aumento de la producción de orina se eliminan, además de líquidos, sustancias de desecho disueltas en ella. En el caso de los espárragos en conserva, su elevado contenido en sal hace que pierdan su acción diurética y, por tanto, su consumo no será recomendable en caso de hipertensión y retención de líquidos.

Características sensoriales:

Según Loayza 2006 detalla las siguientes características:

- **Forma:** Su forma es alargada, con pequeñas hojas en la punta en forma de escamas.

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

- **Tamaño:** Mide entre 20 y 40 centímetros de largo. El calibre y peso dependen de la categoría a la que pertenezcan.
- **Color:** Son blancos o verdes, aunque en algunos casos presentan tonalidades violetas o rosadas.
- **Sabor:** Muy suave, con un ligero toque amargo a veces imperceptible.

A continuación, presentamos una tabla con los valores nutritivos del consumo de espárrago verde.

Cuadro N° 02: Composición nutricional en 100g. de espárrago cocido

COMPONENTE	CONTENIDO	UNIDAD
Agua	92	%
Carbohidratos	5	g
Proteínas	3.3	g
Lípidos	Tr	g
Calcio	23.3	mg
Fosforo	61.4	mg
Fierro	0.7	mg
Potasio	310	mg
Sodio	3.3	mg
Vitamina A	833	UI
Tiamina	0.1	mg
Riboflavina	0.11	mg
Niacina	1	mg
Acido ascórbico	26.6	mg
Valor energetico	25	cal

Fuente: Loayza 2006, **Elaboracion** Propia

4.4. VARIEDADES.

Según Delgado 1993 detalla lo siguiente:

a) Variedades de color verde claro o blanco:

- Connovers Colosal.
- Mammmouth White

Crece bajo tierra, por lo que, al no recibir la luz solar, no desarrolla la clorofila, pigmento responsable del color verde de los vegetales. Dentro de este grupo, destacan: la "Argentevil", variedad gruesa y firme, y "Darbonne", que son espárragos gruesos de alta

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

productividad. Se comercializa principalmente procesado, y son en su mayoría cultivados en La Libertad.

b) Variedades de color verde oscuro:

Martha y Mary Washington Palmetto Argentei IUC 157 UC 72 También llamado espárrago negro, amargo o triguero. Crece en contacto con la luz del sol. Por lo tanto, la clorofila se desarrolla y aporta a esta variedad su color verde. Estos espárragos son muy apreciados por su sabor y por la época en la que están disponibles en el mercado, que transcurre entre los meses de noviembre y marzo. Se comercializa principalmente fresco. Se cultiva principalmente en los departamentos de Lima e Ica.

En función de su calibre también se clasifican en:

Extra grueso: su grosor varía entre los 14 y 19 milímetros.

Gruoso: de 11 a 14 milímetros de grosor.

Medio: de 9 a 11 milímetros de grosor.

Delgado: su calibre es de menos de 9 milímetros.

c) Según su fisiología.

La planta masculina posee flores elongadas con estambres y en general, produce mayor número de turiones o tallos, pero de menor diámetro que la femenina. La planta femenina posee flores redondeadas, más pequeñas y produce un menor número de turiones, pero de mayor diámetro.

4.5. MANEJO AGRONÓMICO DEL ESPÁRRAGO

Según **Internet 02**, se recomienda la preparación de semilleros o almácigos para producir las plántulas o coronas jóvenes, que se utilizaran en el establecimiento de la plantación. El almácigo permite incrementar la eficiencia en el uso de una semilla de alto costo y la protección de las plántulas del ataque de patógenos e insectos de suelo, provocado por su lento crecimiento durante la etapa inicial. Además, brinda la oportunidad de poder seleccionar las coronas por tamaño al momento del trasplante y promueve una mayor uniformidad de la plantación.

4.5.1. Ubicación del almácigo.

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

Se recomienda que la preparación del semillero se realice en los meses de enero o febrero, de manera que el trasplante se lleve a cabo en mayo o junio, al inicio, de las lluvias. Esto permite que la primera cosecha coincida con el periodo comercial de exportación al mercado de los Estados Unidos.

El almácigo se debe ubicar en un terreno con suelo suelto, profundo, libre de malezas perennes y de piedras, cercano a una fuente de agua no contaminada, no muy cerca de plantaciones adultas del mismo cultivo, para evitar la contaminación de enfermedades y plagas.

4.5.2. Preparación del suelo

El almácigo se realiza en camas o eras de 1.10 o 1.20m. de ancho y de 0.15 a 0.20m. de altura en condiciones secas o de 0.25 a 0.30m, bajo condiciones lluviosas, sobre suelo suelto, bien mullido, libre de raíces, restos de plantas descompuestos y terrones.

4.5.3. Desinfestación

Es necesario desinfestar el suelo para evitar problemas de malezas, nematodos, hongos e insectos del suelo. Se puede optar por dos métodos de desinfestación: el químico o el físico. De acuerdo a la experiencia, desinfestación por medio químico ha mostrado ser más eficiente desde el punto de vista agroeconómico. No obstante, bajo condiciones de baja presión de malezas perennes (ciperáceas y poáceas de propagación vegetativa), la solarización es una alternativa de desinfestación menos contaminante para el ambiente y de menos riesgo en su aplicación.

4.5.4. Siembra

Se coloca la semilla a 1cm de profundidad, a una distancia de 0.15 a 0.20m. Entre surcos y de 0.10 a 0.15m. entre plantas.

Para sembrar una plantación de 1ha, se requiere aproximadamente de 0.70 a 1.0kg de semilla.

4.5.5. Fertilización

Se recomienda utilizar aproximadamente de 130 a 150g/m² de las formulas 10-30-10 o 12-24-12 al momento de la siembra. Es necesario suplementar de los 45 a los 50 días después de la siembra, con Nitrógeno a razón de 60kg/ha., utilizando como fuentes Nitrato de Amonio o urea. Después de 30 días de la emergencia, conviene realizar de 2 a 3 aplicaciones foliares a intervalos de 30días, con un fertilizante de alto contenido de

Nitrógeno a la dosis comercial.

4.5.6. Trasplante

Las características idóneas de una plántula o corona para el trasplante son las siguientes: 2.5 - 3cm. De longitud lateral o diámetro del rizoma, 9 o más raíces gruesas o reservantes, 2 o 3 yemas bien diferenciadas en el rizosoma. Estas cualidades se logran entre los 90 y 120 días después de la siembra en las zonas baja y media, respectivamente.

4.6. PLAGAS

Según **internet 04**, detalla las siguientes plagas en espárragos.

a) GUSANOS DE ALAMBRE (*Agriotes lineatus*)

Los adultos son escarabajos de 1cm de largo, de color negro y las larvas son cilíndricas de color amarillo y consistencia dura que pueden medir hasta 25mm.

Como el desarrollo larvario dura hasta cuatro años en un suelo infectado podemos encontrar larvas de distintas edades. Viven a diferentes profundidades, según la época del año, al ser muy sensibles al calor y a la sequedad.

Los daños dan lugar a mordeduras y taladros en órganos subterráneos de la planta: raíces, garras, yemas y turiones.

Control

- Se recomienda la aplicación de las siguientes materias activas:
- Carbofurano 2% + Isofenfos 3% 70kg/ha Gránulo
- Clormefos 5% 60kg/ha Gránulo
- Fonofos 5% 40-50kg/ha Gránulo
- Fonofos 55% 6-7l/ha Suspensión en cápsulas (micro cápsulas)

b) GUSANOS BLANCOS (*Melolontha melolonta* L.)

Los adultos son escarabajos de hasta 3cm de longitud. Sus élitros son de color pardo - rojizo, presentando estrías longitudinalmente, siendo características sus antenas.

Las larvas son blancas, cilíndricas, tienen la cabeza gruesa y potentes mandíbulas.

La puesta de huevos tiene lugar a principios de verano, estando los huevos localizados a 20cm de profundidad.

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

Los daños se producen cuando las larvas se alimentan de las raíces, rizomas y yemas; dando lugar a la destrucción de la parte subterránea de la planta.

Control

Se aplicarán las siguientes materias activas:

- Carbofurano 2% + Isofenfos 3% 70 kg/ha Gránulo
- Clormefos 5% 100 kg/ha Gránulo
- Fonofos 5% 40-50 kg/ha Gránulo
- Fonofos 55% 6-7l/ha Suspensión en cápsulas (microcápsulas)

c) MIRIAPODOS (*Scugiterella immaculata* Newport)

Esta plaga puede ocasionar daños considerables en los turiones, mientras que estos permanecen bajo tierra. Producen picaduras en los turiones y en casos de fuerte ataque puede dañar por debilitamiento las garras.

Los adultos son de color blanquecino y de 7mm de longitud. Habita a distintas profundidades, desplazándose a través de los huecos del terreno. Los ataques se intensifican en primaveras frescas y húmedas, ya que en estas condiciones tienen el hábitat adecuado próximo a la superficie y los crecimientos de los turiones son más lentos, siendo en este caso las posibilidades de agresión mayores.

Los síntomas se manifiestan con pequeños orificios en los turiones. Si se producen ataque fuerte la superficie del turión aparece con grandes estrías.

Control

Eliminar los tallos secos de la campaña anterior, pues pueden ser refugio de dicha plaga.

Los tratamientos químicos recomendables son los siguientes:

- Clormefos 5% 60kg/ha Gránulo
- Fonofos 55% 67l/ha Suspensión en cápsulas(microcápsulas)

d) CRIOCEROS (*Crioceris asparagi* L.)

Son coleópteros de colores vistosos que invernan en estado adulto y aparecen sobre el cultivo en primavera cuando crecen los primeros plumeros y efectúan la oviposición sobre los tallos del espárrago; el número de generaciones es de dos.

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

En las fases adulta y larvaria realizan daños como comedores de hojas y tallos. Pueden hacer mucho daño en los espárragos jóvenes.

Control

Vigilar la aparición de los primeros adultos.

Los tratamientos insecticidas se deben dirigir hacia los adultos, aplicando las siguientes materias activas:

- Endosulfan 35% 0.15 - 0.30% Concentrado emulsionable
- Fosalon 30% 0.20% Polvo mojable

e) MOSCADELES PÁRRAGO (*Platyparea poecilopecta* Schr).

Es una plaga específica del espárrago, los adultos de este díptero tienen una longitud de 5 - 5.5mm para los machos y de 7 -7.5mm para las hembras. El tórax es grisáceo con tres líneas longitudinales negras; la cabeza es de color amarilla y presenta el abdomen alargado de color negro. Sus alas muestran longitudinalmente una banda marrón característica dispuesta en zig -zag. Inverna en forma de pupa, apareciendo los adultos al iniciarse la primavera, realizando la oviposición en los turiones, generalmente en la base de una escamita. Las larvas desarrollan galerías sub epidérmicas en primer lugar descendentes que llegan hasta la garra y posteriormente las ensanchan. Los tallos se marchitan y llegan a morir, con lo que las plantas sufren un gran debilitamiento.

Control

En el momento de la aparición de los primeros adultos se realizarán pulverizaciones dirigidas a los turiones con Dimetoato, Pirimifos, Formotion, Diazinon, etc.

f) MOSCA DE LOS SEMBRADOS (*Phorbia platura* Meigen)

Las larvas penetran en los turiones realizando galerías, dando lugar al desdoblamiento de los mismos que aparecen fuertemente curvados. Normalmente suelen atacar a los turiones más gruesos y a veces a los tallos ramificados una vez efectuada la recolección. En ocasiones estos ataques desencadenan infecciones criptogámicas posteriores.

Control

Después de la plantación es preciso evitar, si es posible, el peligro de los estragos durante el primer año, plantando las garras después de la puesta de los huevos de las

moscas, es decir, a principios de verano.

El control de las plantaciones durante el segundo y tercer año se basa en la aplicación con granulados de Clorpirifos, aplicaciones de Diazinon, Carbosulfan, etc.

g) PULGÓN DEL ESPÁRRAGO (*Brachycorynella asparagi* Mordv.)

Es una especie de pequeño tamaño, de color verde grisáceo y con el cuerpo alargado. Los primeros individuos son ápteros y aparecen a finales de la primavera sobre las ramas inferiores en pequeñas colonias. A continuación, se desarrollan las formas aladas que infectan a las plantas vecinas, ocupando las ramas y los brotes más elevados. Los tallos y las ramas se acortan y los cladodios se tornan amarillentos y las primeras ramificaciones del año siguiente aparecen con los entrenudos muy cortos y ramificados desde el suelo.

Control

Se recomienda emplear aficidas que respeten los parásitos y depredadores naturales de este pulgón, dan buenos resultados Pirimicarb, Heptenofos, Acefato, etc.

h) ORUGA DEL ESPÁRRAGO (*Hypopta caestrum* Hbn)

Son lepidópteros con una generación anual. Los adultos realizan la puesta en la base del tallo, de la que salen larvas que se alimentan de los brotes jóvenes de las garras y las raíces, dejando solo la epidermis. El invierno lo pasan como larvas en diapausia y a llegar la primavera ascienden a la superficie en forma de ninfa.

Control

Se recomienda la recolección de las pupas.

En plantaciones jóvenes conviene pulverizar la base de los tallos con Carbaril, Esfenvalerato, Flucitrinato, etc.

4.7. ENFERMEDADES

Según **internet 05**, especifica las siguientes enfermedades para espárragos

a) ROYA (*Puccinia asparagi* DC)

Es la enfermedad con mayor presencia en las explotaciones dedicadas al cultivo del espárrago, propagándose rápidamente si no se trata adecuadamente. La infección puede comenzar durante la evolución de la primavera.

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

En plantaciones de primer año aparecen en la parte aérea unas manchas elípticas de color verde amarillento y consistencia débil y pegajosa, son los picnidios.

En plantaciones adultas no aparece esta fase del hongo y directamente surgen al comienzo del otoño unos abultamientos en los tallos, y que a los 15-20 días se abren apareciendo unas pústulas pardorojizas, son los uredosoros, rellenos de numerosas esporas que constituyen el mecanismo de dispersión del hongo. Cuando las plantas sufren ataques muy fuertes, la parte aérea se seca en pocos días.

Los daños en el cultivo están relacionados con la limitación del desarrollo de los órganos vegetativos de las plantas, los cuales en esta fase de cultivo se ocupan de sintetizar elementos de reserva para acumularlos en el sistema subterráneo de la planta, rizoma y raíces principales, y que constituirán la base de la producción del año siguiente.

Control

Resulta prácticamente imposible erradicar la enfermedad una vez presente en el cultivo, por tanto, hay que procurar mantenerla en unos niveles poblacionales lo más reducidos posibles.

- Se recomienda orientar las líneas de plantación de acuerdo con la dirección de los vientos dominantes de la zona, para que la parte aérea mantenga la menor humedad posible.
- Aumentar los marcos de plantación para propiciar la aireación y circulación del viento.
- Quemar los restos de la parte aérea y evitar enterrarla para no incorporar al suelo nuevos focos de infección.
- En el caso de esparragales muy frondosos habrá que extremar los cuidados, al menos, hasta principios de otoño.
- Utilizar sistema de riego localizado y no por inundación que puedan hacer del agua el vector de la dispersión de la enfermedad.
- Emplear variedades resistentes
- Los tratamientos químicos se realizarán a nivel preventivo, para interrumpir el ciclo de propagación. En plantaciones jóvenes los tratamientos se realizarán en primavera, mientras que en las adultas se procederá tras finalizar la recolección.
- Entre las materias activas empleadas destacan:

Azufre 80% + Hexaconazol 0.4% 0.20 - 0.40% Suspensión concentrada

Difenoconazol 25% 300 – 500cc/ha Concentrado emulsionable

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

Hexaconazol 5% 0.05 - 0.10% Suspensión concentrada

Mancozeb 35% 0.45 - 0.70% Suspensión concentrada

Mancozeb 80% 0.20 - 0.30% Polvo mojable

b) ESTEMFILIOSIS (*Stemphilium vesicarium* Wallr)

Esta enfermedad está localizada en zonas donde la humedad está muy localizada. Los síntomas comienzan con la aparición de unas pequeñas puntea duras negras en las escamas secas que se encuentran en la base de los tallos principales de la planta, estos puntos evolucionan a manchas circulares u ovaladas, con diámetros entre 2 -6mm y cuyo centro adopta una coloración marrón grisácea, que a su vez queda circunvalada por un halo de color violáceo. Por tanto, la planta se ve afectada a través de diferentes fases, tornándose clorótica al principio, degenerando a continuación en coloraciones tostadas, finalizando el proceso con la pérdida de la parte aérea de la planta totalmente despoblada. Esta enfermedad se propaga a través de las esporas, propiciados por las brumas matinales, riego por aspersión, plantaciones próximas a cauces fluviales, etc. Todo ello potenciado por el uso de cultivares con desarrollos vegetativos abundantes, elevada densidad de plantación, abuso del abonado nitrogenado que propicia un mayor desarrollo de la parte aérea de la planta, etc. Los daños se traducen en una reducción de la superficie foliar y como consecuencia la disminución de la actividad fotosintética, influyendo todo ello en el rendimiento productivo y cualitativo de la campaña siguiente.

Control

- Limpieza y supresión de plantas que hayan sido afectadas.
- Controlar el riego y el drenaje de la parcela para evitar encharcamientos.
- Emplear sistemas de riego localizado.
- En el control químico resulta eficaz la aplicación de Clortalonil, solo o mezclado con Flutriazol

c) BOTRITIS, PODREDUMBRE O MOHOGRIS (*Botrytis cinérea* Pers)

Esta enfermedad ataca especialmente al turión, dando lugar a una podredumbre blanda que posteriormente se cubrirá con un fieltro grisáceo, que lo producen el conjunto de micelios, y que posteriormente se tornará blanco y bajo cuya superficie se encontrarán unos corpúsculos negros y de consistencia dura, que corresponden a los esclerocios. Si la infección tiene lugar en los plumeros, estos amarillean para después adoptar una tonalidad gris. Los daños se reducen a la pérdida de turiones y a la disminución de la

Control

- En caso de cultivo bajo plástico se recomienda la adecuada ventilación del invernadero y la regulación de la humedad del suelo.
- Los tratamientos químicos se darán durante la recolección si el otoño ha sido húmedo teniendo en cuenta el plazo de seguridad.

d) FUSARIOSIS (*Fusarium culmorum* Sacc)

Esta enfermedad afecta tanto a la producción como a la planta de manera irreversible, pudiendo ser la causa del acortamiento de la vida útil comercial de la planta, sobre todo a partir de algunos años de producción.

Este hongo se introduce en la planta a través de las heridas, cuyo origen puede ser desde el laboreo del suelo, tratamientos mecanizados, causados por accidentes naturales, ataques de plagas, etc. Los síntomas suelen manifestarse en verano, con la aparición de plumeros cloróticos, a continuación, toman una apariencia plateada, pero sin sufrir caída de cladodios; si seccionamos transversalmente se observa la presencia de oxidaciones en los haces vasculares, además de necrosis en la zona cortical.

A nivel del sistema radicular, las raíces principales muestran un vaciado total de las sustancias de reserva, dejando la epidermis hueca

Durante la recolección puede tener lugar el decaimiento y marchitamiento rápido del turión, que se ve invadido superficialmente por una capa micelar blanca o rosada.

Control

- Evitar los terrenos arcillosos y poco permeables.
- Desinfectar el material vegetal.
- Desequilibrios en la relación calcio/ magnesio puede facilitar la infección.
- Eliminar los restos de turiones procedentes de la recolección.
- Se recomienda localizar los fungicidas en contacto con el sistema radicular de la planta, lo cual se facilita con el empleo de riego localizado.

e) RIZOCTONIA (*Rhizoctonia violácea* Tul)

Esta enfermedad se manifiesta cuando la producción de turiones es de pequeño calibre y presentan una presencia a ramificarse y posteriormente estas plantas comienzan a

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

secarse. La infección se localiza en el rizoma y cuello del tallo; su evidencia más clara es el recubrimiento de color rosado, que más tarde cambiará a morado. La infección de plantas colindantes se efectúa por medio de micelios que se desplazan desde la planta infectada a través de rizomorfos que se emiten desde ella hasta alcanzar otra planta sana.

Control

- Evitar las plantaciones en suelos contaminados y que anteriormente estuvieran cultivadas con zanahoria, remolacha, alfalfa, patata, etc.
- Desinfección de garras.
- Aislar el rodal donde haya estado la planta infectada y emplear diversas materias activas.

Cuadro N° 03: Partida Arancelaria del esparrago

PATIDA	DESCRIPCION
O710801000	Esparragos congelados aunque esten cocidas en agua o vapor
2005600000	Esparragos preparados o conservas sin congelar
O709200000	Esparragos, frescos o congelados

Fuente: Agro banco

Elaboracion: Propia

4.8. COSECHA Y POSTCOSECHA

Según Delgado 1993, menciona que el deterioro de un producto fresco es un proceso natural que trae la pérdida del valor de la hortaliza para su consumo por la muerte y descomposición de sus tejidos. El manejo post cosecha permite alargar el tiempo de vida de los turiones de espárrago al reducir su temperatura por hidro-enfriamiento y almacenarlo en condiciones de alta humedad relativa y baja temperatura hasta su comercialización. El tiempo de vida de un producto depende de la naturaleza del mismo, siendo la composición mineral un aspecto a tener en cuenta.

4.8.1. COSECHA

El momento de la recolección está determinado por las normas de calidad en cuanto a sus dimensiones y a la coloración del turión, evitando la apertura de brácteas de la cabeza.

Para este cultivo al aire libre es mucho más recomendable la recolección mecanizada,

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

al no estar los turiones cubiertos de tierra. Si se cultiva esta especie en invernadero la recolección se realiza de forma manual. La herramienta empleada para el corte va desde la cuchilla en ángulo de unos 100 grados de apertura hasta los cuchillos de hoja fina inciso-cortante.

Los turiones o tallos del espárrago se originan de una corona subterránea de raíces y se cosechan al emerger de la tierra. Comúnmente, se les corta cuando alcanzan aproximadamente 23cm (9 pulgadas) de longitud. El diámetro del tallo no es un buen indicador de la madurez apropiada para la cosecha ni de la textura tierna que le caracteriza.



Fig. 01: Cosecha de turiones de espárrago verde

Fuente: Fundo Complejo Agroindustrial Beta S.A

Una vez recolectados los turiones hasta su envasado definitivo deben de colocarse en posición vertical para evitar que el extremo apical se doble por efecto de geotropismo; también el extremo de la base debe de estar inmerso en agua.

El producto podría contaminarse durante la cosecha sobre todo si los trabajadores no respetan los procedimientos de higiene o si el equipo de cosecha está sucio o en malas condiciones. La contaminación también puede darse durante el almacenamiento y el transporte del producto cosechado; de ahí la importancia de adoptar buenas prácticas, para minimizar los factores de riesgo.



a) Recomendaciones para evitar esa contaminación.

Sánchez et al., 2008, recomienda lo siguiente:

- Se recomienda establecer y aplicar un procedimiento de higiene para las actividades de cosecha y transporte, basado en una evaluación de peligros.
- El procedimiento debe incluir como mínimo aspectos relacionados con el personal, los equipos y materiales utilizados en la cosecha, la manipulación del producto, el almacenamiento y el transporte, y las instalaciones sanitarias en el campo, entre otros.
- Debe contarse con un programa de capacitación escrito y en funcionamiento, y mantener registros de esas actividades.
- El personal que realiza la cosecha debe estar en buen estado de salud, sin lesiones heridas abiertas que puedan afectar la inocuidad de los productos cosechados.
- Deben emitirse instrucciones de higiene claras, y ponerlas a la vista de los trabajadores y las visitas.
- Debe contarse con evidencias de la aplicación de procedimientos e instrucciones de higiene por los trabajadores.

4.8.2. POSCOSECHA

Según **Internet 06**, menciona: En el caso del espárrago es imprescindible preenfriarlo previamente a su conservación. La temperatura se debe llevar lo más próxima a 0°C. El periodo de conservación de los turiones es bajo, como mucho de 15-20 días, a una temperatura entre 0 y 2°C con una humedad cercana al 100%. Si se usan atmósferas modificadas, con un nivel de dióxido de carbono entre el 5 y el 14% se pueden conservar hasta un mes.

Las atmósferas controladas se usan para transporte marítimo. El espárrago es un producto con una alta tasa de respiración, por lo que es imprescindible preenfriarlo lo antes posible. Esta operación puede realizarse antes o después del envasado. La temperatura debe llevarse a menos de 4°C, y lo más cercana posible a 0°C. Los métodos que se pueden usar son la refrigeración por agua fría, el enfriamiento por vacío y el enfriamiento por aire húmedo, aunque el mejor es el primero, ya que permite bajar la temperatura en 10-15 minutos.

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

Cuando los turiones están destinados a mercados lejanos, es conveniente sumergir la superficie cortada de los espárragos en una solución de hipoclorito de calcio, lo que permite controlar las infecciones bacterianas.

Los espárragos se pueden conservar cortos periodos de tiempo, e incluso en el mejor de los casos el consumo ha de realizarse preferentemente dentro de la semana siguiente a la recolección. Si se conservan a temperaturas entre 0 y 2°C con una humedad cercana al 100% los turiones se pueden conservar hasta 15-20 días. Para almacenamientos mayores de 20 días es conveniente subir la temperatura a 2-3°C, ya que las temperaturas cercanas a 0°C pueden causar daños al producto si se mantienen demasiado tiempo. No se deben conservar los turiones junto con especies productoras de etileno, ya que este gas acelera el endurecimiento de los espárragos.

Si se usan atmósferas modificadas, los espárragos pueden conservarse hasta un mes o, en almacenamientos cortos, mejorar la calidad. Las condiciones recomendadas son mantener el dióxido de carbono al 10-14% para temperaturas entre 0 y 3°C, o al 5-9% para temperaturas entre 3 y 6°C. El oxígeno no debe modificarse. Mediante el uso de estas modificaciones se puede reducir la incidencia de podredumbres causadas por hongos y bacterias.

Si se usan recubrimientos de plástico no perforado, hay que seleccionar adecuadamente el tiempo de exposición, el tipo de plástico y el manejo del ambiente, ya que en caso contrario se crean atmósferas no adecuadas para la conservación de los turiones.

Transporte.

La distribución de los espárragos debe hacerse a temperaturas inferiores a 10°C. Es importante mantener la turgencia de los turiones, lo que se consigue manteniendo un nivel de humedad adecuado. El transporte debe hacerse a temperaturas bajas con una humedad relativa alta.

Durante la distribución de los espárragos la temperatura debe mantenerse por debajo de 10°C y la humedad relativa alta, sobre todo si los turiones no están protegidos por plástico. Si se exponen sobre un soporte húmedo se mantiene la turgencia más tiempo. El producto que está en reserva debe protegerse de la luz, y resulta indicado sumergir la base en agua.

El transporte de los espárragos debe hacerse a temperaturas entre 0 y 5°C, según la duración del viaje. En el caso de transportes marítimos, la temperatura óptima es de

2,2°C, con una humedad del 90 al 95% y un nivel de dióxido de carbono entre el 5 y el 10%.

4.9. FACTORES DE PRODUCCION EN LA COSECHA

4.9.1. CLIMA

Delgado, Montauban, Hurtado, 1987 no dice: El espárrago es una planta originaria de clima templado y con estaciones bien definidas, en las que tienen un periodo de estrés provocado por bajas temperaturas; durante este periodo detiene su crecimiento para poder acumular reservas alimenticias y ocurren cambios bioquímicos que originarán posteriormente los brotes succulentos o turiones, que es el producto que se cosecha y consume normalmente.

Si bien el clima de las zonas de origen de esta hortaliza es templado, puede crecer tanto en climas templados como en subtropicales e incluso se adapta a climas tropicales.

4.9.1.1. Temperatura

Según Delgado, 1993, Las temperaturas óptimas de crecimiento para el espárrago se encuentran entre los 14°C y 22°C aunque son favorables las temperaturas entre 12°C y 28°C.

La temperatura óptima se encuentra entre los 18°C y 30°C, y cuando la temperatura baja de los 18°C, el crecimiento se hace lento. La temperatura más baja en la cuales emergen los brotes del suelo es de 10°C; cuando la temperatura del suelo baja a los 10°C, se detiene el crecimiento en la yema. Si la temperatura del suelo no sube a los 10°C, no se observará la emisión de nuevos brotes. (Sánchez G., Sánchez, J.; 2008).

El crecimiento de los turiones se duplica por cada 8°C de aumento de temperatura, a partir de los 10°C.

4.9.1.2. Humedad

Delgado, 1993 menciona que: La humedad ambiental debe ser baja en las épocas de crecimiento de la planta para evitar la incidencia de enfermedades foliares y alta en la época de cosecha, para evitar así la deshidratación rápida de los turiones por cosechar y por consiguiente la abertura de los brotes.

Las zonas lluviosas son menos apropiadas para la siembra del espárrago, esto debido a que la planta no podría entrar en su periodo de reposo o de acumulación de nutrientes y continuaría desarrollándose.

Sanchez et al., 2008 menciona que: No existe una influencia directa gravitante de la humedad relativa y el crecimiento del espárrago. De la experiencia que se tiene en la

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

costa peruana donde el periodo otoño - invierno la humedad relativa es usualmente mayor a 95%, la planta aún cuando retrasa un poco (no significativamente) su crecimiento, lo más importante es la generación de un microclima al interior de la plantación la que es favorable para la proliferación de enfermedades foliares y para algunos estados de desarrollo de ciertos insectos.

4.9.1.3. Vientos

Sánchez et al., 2008 dice que el viento es un factor que debe ser tomado en cuenta tanto para la instalación del sistema de riego así como para la disposición de los surcos, con la finalidad trazar los surcos en la dirección del viento y favorecer su circulación dentro del agroecosistema.

La adecuada orientación de los surcos permite que muchos insectos pequeños sean llevados fuera de la plantación e igualmente se evita la generación de un microclima favorable para el desarrollo de patógenos foliares que afectan al espárrago

4.9.1.4. Luz (Horas de Sol)

Sánchez et al., 2008, menciona que: Las horas de sol no constituyen una limitante para la producción de espárragos. La mayor influencia de este factor es en la calidad de los turiones, sobre todo en la cosecha del espárrago blanco.

4.9.2. SUELO

Delgado, 1993 dice: El suelo es un medio que sirve de sostén a la planta y le proporciona sustancias nutritivas y agua. Los suelos más aptos para el espárrago deben ser sueltos, fértiles, sin piedras y profundos.

4.9.2.1. Textura

Delgado, 1993 dice que: La textura del suelo determina la soltura de él y dependerá de las proporciones en que se encuentra la arena, la arcilla y el limo.

El espárrago como cultivo tiene una rápida expansión de sus raíces que será mayor si el suelo es suelto, pues la oxigenación de éste será también mayor, es decir suelos arenosos o franco arenosos.

Los tallos o brotes, de textura blanda, crecen parcialmente bajo el suelo por lo que necesitan para su adecuado desarrollo que éstos tengan una textura suelta, es decir, que las proporciones de arena sean altas, para garantizar un óptimo desarrollo de los delicados brotes.

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

En el sistema de cultivo utilizado en el Perú, el periodo de sequía que se acostumbra dar al espárrago antes de la cosecha para favorecer una mayor acumulación de nutrientes en las raíces, será más corto en los suelos sueltos que pierden más rápidamente la humedad. La planta secará más rápidamente sus partes vegetativas, siendo el periodo de sequía más corto.

4.9.2.2. Reacción pH

Delgado, 1993 menciona que el manejo requiere suelos cuyo pH se encuentre entre 6,2 y 7,8; sin embargo Sánchez et al., 2008, sostiene que se comporta mejor entre pH cercanos a 6.5 y que existen esparragueras que se desarrollan a un pH menor de 6. Aunque son resistentes a la salinidad, sin embargo la calidad de los turiones disminuye. El espárrago que resiste un alto contenido de alcalinidad y salinidad comparado con otras plantas cultivadas, pero al mismo tiempo no tolera suelos muy ácidos.

4.9.2.3. Agua

Delgado, 1993 dice: El espárrago es una planta exigente en agua, la que se regula en la etapa de desarrollo vegetativo como en la época de cosecha. Tratándose de una planta que tiene en sus brotes más de 90% de humedad, se entiende que la presencia de ésta es necesaria, sino la deshidratación disminuirá la calidad del turión y la falta de humedad evitará la absorción de nutrientes.

El agua a emplearse no debe ser salina, pues una alta concentración de sales causaría quemaduras en los brotes tiernos y bloquearía la absorción de nutrientes al taponear las raíces absorbentes.

Los riegos tecnificados son excelentes para el cultivo del espárrago siempre y cuando se apliquen bien, lo mismo que un riego por gravedad también dará excelentes resultados si su aplicación es adecuada

Sánchez et al., 2008 menciona que Las mayores necesidades del agua del espárrago son durante el verano, cuando hace más calor y el desarrollo de la masa foliar es considerable. Durante la cosecha, los requerimientos de agua son moderados, y sólo debe regarse para mantener el nivel de humedad del suelo suficiente como para que la planta pueda extraer el agua necesaria para la formación de turiones.

Se considera que el espárrago resiste mejor la sequía que el exceso de agua, debido a que es muy sensible a la asfixia radicular y sobre todo durante la cosecha se pueden presentar problemas de pudriciones en la base del turión causadas por el hongo del

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

género *Rhizoctonia*. Además el exceso de agua provoca rajaduras en la base de los turiones.

V. PROCESAMIENTO DE ESPARRAGO VERDE FRESCO

5.1. Descripción del proceso u operaciones:

✓ Recojo de EVF en campo

Operación en la cual el espárrago es cosechado en campo cumpliendo las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Fig. 03: Recojo de EVF en Campo



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

✓ Transporte

Operación de traslado de la materia prima cosechada desde el fundo hasta la planta.



Fig. 04: Transporte de espárragos verdes

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

✓ **Recepción de materia prima**

Esta área de la empresa debe estar en un ambiente aislado para evitar contaminaciones biológicas del espárrago, permitir la identificación de lotes (importante para la trazabilidad); y realizar el pesado y muestreo de calidad de distintos lotes. Esto último consiste en analizar las condiciones de calidad de los turiones, en el aspecto físico se analizan las puntas y se determinan la cantidad de floreadas, daños de larvas o cortes, el calibre y el tamaño para establecer un parámetro de merma por corte de tocones o base de los turiones; en el análisis biológico se determinan infestaciones de parásitos, hongos, etc. y otros componentes químicos no permitidos. De este análisis se establece los niveles de cloro y ácido cítrico o los tiempos de permanencia en las tinas de lavado, así como un informe al agricultor en caso de salir de los parámetros establecidos como riesgos biológicos y/o uso de químicos indebidos. Las jabas con espárrago son transportados a planta de procesamiento, en donde se realizará:

- **Recepción y pesado:** Los datos del proveedor y pesos entregados mediante una guía que indica la cantidad de materia prima ingresada; estos datos son ingresados al sistema SAP.
- **Codificación:** Las jabas con producto vienen codificados por lote con un rótulo, que indica número de jabas por lote.
- **Inspección del producto.** Por los inspectores de Aseguramiento de la calidad.

Fig. 05: Recepción de MP



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Pesado.**

Determinación de la cantidad ingresada de esparrago verde fresco. Se emplea una balanza de piso, con la ayuda de parihuelas y montacargas Al final de la línea, las cajas son verificadas en su peso al 100% regresándose o corrigiéndose las que no estén en el rango permisibles.



Fig. 06: Pesado de MP

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Lavado de Materia Prima.**

Inmersión del espárrago en agua a temperatura ambiente en una tina de burbujeo, con agua, detergente agrícola, antiespumante y ácido peroxiacético (10 - 60 ppm Limite Critico) para eliminar restos de arena y otros residuos sólidos.



Fig. 07: Lavado de MP

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Hidrogenado**

Luego pasa a la tina de desinfección que contiene agua a T° entre 1 - 5°C con Ácido peroxiacético en una concentración de 40 a 60 ppm y donde se sumerge un determinado número de jabas.

Los estándares en cuanto a los thrips es lo siguiente:

- Baja población: 1 a 5 unidades por 10 turiones de muestra. El tiempo de inmersión en la tina de lavado será de 3 a 8 minutos. (Tiempo referencial, los tiempos deben ser hacia más minutos).
- Mediana población de: 6 a 20 thrips por 10 turiones de muestra. El tiempo de inmersión en la tina de lavado será de 8 a 15 minutos. (Tiempo referencial, los tiempos deben ser hacia más minutos).
- Alta población de: 21 a más unidades por 10 turiones de muestra. El tiempo de inmersión en la tina de lavado será de 15 a 20 minutos. (Tiempo referencial, los tiempos deben ser hacia más minutos).

Para el nivel de muestreo se debe de tomar la siguiente cantidad de turiones:

- 10 turiones para la evaluación del thrips
- 50 turiones para la evaluación de posturas
- 50 turiones para la evaluación de larvas



Fig. 08: Hidroenfriado de MP

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Almacenamiento en cámara de materia prima**

Una vez desinfectado y desinfestado el producto espera en la cámara de almacenamiento estático de materia prima a una temperatura de 2 a 8°C. El producto es almacenado sobre parihuelas, con el objeto de prevenir la contaminación cruzada o de lo contrario el producto pasa a la faja de selección.

Fig. 09: Almacenamiento de MP en Cámara



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

Elaboración: Propia

✓ **Lavado en duchas.**

El producto es lavado con agua potable a presión con una solución de Hipoclorito de sodio de 0.5 a 1.0 ppm. En esta etapa se remueven las posturas que puedan estar presente en los turiones, y además de completa el lavado y el agua reduce la abrasión del producto en contacto con la faja sanitaria.



Fig. 10: Lavado de MP en duchas

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Selección**

El producto ingresa a la máquina seleccionadora, donde se calibrará de acuerdo a las características que se desee para el pedido (se seleccionará por calibres principalmente, teniendo en cuenta también, el grado de puntas, los daños y/o deformaciones del espárrago (planos, turión hueco en la base, turiones cortos < 19 cm, ganchos etc.)

A lo largo de la selección se verificará la adecuada selección de los calibres de acuerdo a las especificaciones del pedido, mediante la toma de muestra In Situ para su inmediata corrección.

Las máquinas seleccionadoras cuentan con un sistema de corte de agua, los turiones son cortados de acuerdo al tamaño.

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

Fig. 11: Selección de espárrago verde



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Formación, corte y pesado del atado**

Los espárragos clasificados son atados (“bunches”) utilizando ligas.

Se corta a una longitud de 10 a 23.5 cm y son pesados de acuerdo a la especificación del cliente.

El peso, longitud y número de bunches son determinados según el cliente y la presentación. Existen presentaciones en las cuales los bunches no son pesados individualmente sino en grupos de 11.

Fig. 12: Formación de atados



Fig. 13: Corte de atados



“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia



Fig. 14: Pesado de atados

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Encintado**

Existen presentaciones en las que los bunches son encintados en la parte superior del turión (Pedidos para Japón)

✓ **Armado y codificación de cajas**

Las cajas son armadas y codificadas según especificación del cliente.

Se tiene cajas: tipo genéricas de 2.5, 12 Kg; cajas planas, cajas piramidales y cajas de madera.

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

Fig. 15: Armado de cajas de esparrago



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia



Fig. 16: Codificado de Cajas de esparrago

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ Encajado

Luego que son pesadas las bandejas, son encajadas de acuerdo al número de paquetes que corresponde a la especificación del cliente. Se le coloca una almohadilla

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”
con el objetivo de asegurar la hidratación del producto, luego es cerrada y codificada
(calibre, juliano) y finalmente es colocada en la faja transportadora.

Fig. 17: Encajado de esparrago verde fresco



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Hidrogenfriado de producto terminado**

Las cajas ingresan al hidrocóoler a través de una faja transportadora, para ser enfriadas por un sistema de lluvia de agua a una temperatura de 0 a 2.5 °C, por un tiempo de 13 a 20 minutos, todo ello con el objetivo de enfriar el producto y a la vez reducir la carga bacteriana por acción del agente químico que potabiliza al agua del hidrocóoler (Ácido Peroxiacético de 20 a 40 ppm).

Existe producto que es Hidrogenfriado en jabas, debido a que después pasan a la cámara de embolsado donde son etiquetados (se colocan etiquetas de acuerdo al cliente), colocados en bandejas (Tips).

En este sector también se ejerce un monitoreo de las temperaturas del producto y del agua enfriada, adiciones de Ácido Peroxiacético, asimismo se controla en las cajas el calibre y código.

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”



Fig. 18: Hidroenfriado de PT

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ Paletizado de producto terminado.

Las cajas hidroenfriadas son paletizadas de acuerdo a las especificaciones de los clientes. Una vez paletizadas y teniendo el número de cajas requeridas el pallet es almacenado en cámara de producto terminado.



Fig. 19: Paletizado de PT

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

Elaboración: Propia

✓ **Almacenamiento en cámara de producto terminado**

El producto Paletizado es almacenado en cámara de producto terminado a una temperatura de 1 a 3°C y asimismo se controla cada 60 minutos la temperatura de la cámara y del producto.

Fig. 20: Almacenamiento en CPT



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Embarque**

El producto ya paletizado es enzunchado y cargado a un camión refrigerado (termoking); previamente limpio, desinfectado y enfriado a una temperatura de 1 a 3°C. Se realiza una inspección a cada pallet, tomando y registrando la temperatura al producto (1 a 3°C) y la lectura de temperatura del termoking.

Fig. 21: Embarque de esparrago verde fresco



“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Transporte y entrega de la carga a los operadores logísticos**

El producto es transportado al almacén de los operadores logísticos.

Fig. 22: Transporte y entrega de Carga a Op. Logísticos



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

Esparrago Verde Fresco en embolsado.

✓ **Acondicionamiento en jaba.**

Después de la formación del atado, corte y pesado, el atado es colocado en jabas, para dirigirlo hacia el hidrocooler y posteriormente hacia el área de embolsado.

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”



Fig. 23: Acondicionamiento en Jabas - Embolsado

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Etiquetado - Embolsado**

De acuerdo a la especificación del cliente, se procede a envolver los atados en la parte inferior de los atados y en algunas presentaciones se utiliza fajines que colocan en la parte superior del atado. Para pegar estas envolturas se utiliza stickers. En algunas presentaciones se coloca el producto dentro de una bolsa, la cual es sellada finalmente. Estas bolsas son micro perforadas.



Fig. 24: Etiquetado



Fig. 25: Embolsado

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Enfriamiento en el túnel**

El producto con envoltura una vez encajado pasa a túnel de enfriamiento a una

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”
temperatura de 1 a 3°C con la finalidad de bajar la temperatura, y a la vez secar el producto que luego es paletizado.

Fig. 26: Enfriamiento en túnel



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

Producto en Bandeja (Pre Pack):

✓ **Almacenamiento en cámara de producto terminado**

El producto que es destinado para esta etapa es hidroculizado en jabas y almacenado en cámara de producto terminado a una T° de 1 a 3°C.

El producto es cortado a 10 – 17 cm de acuerdo al cliente y presentación.



Fig. 27: Almacenamiento en CPT - Pre Pack

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Centrifugado**

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

Esta operación se realiza con la finalidad de eliminar el agua presente en los bunches. El tiempo de centrifugación para cualquiera de los procesos es de 20 segundos.



Fig. 28: Centrifugado

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ Acondicionamiento de tips en bandejas

Una vez que los tips han sido cortados de acuerdo a la especificación del cliente estos son llenados en unas bandejas, de tal forma que son acondicionados de acuerdo a lo requerido por los clientes.



Fig. 29: Acondicionamiento en Bandejas

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ Enfriamiento y secado en el túnel

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

El producto en bandejas pasa a túnel de enfriamiento a una temperatura de 0 a 3°C con la finalidad de secar el producto y reducir su temperatura.

Fig. 30: Enfriamiento y secado en túnel



Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

✓ **Pesado de bandejas**

Cuando el producto tips tenga la temperatura adecuada, las bandejas son pesadas de acuerdo a la especificación del cliente.



Fig. 31: Pesado de Bandejas

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

✓ **Sellado de bandeja**

Las bandejas pesadas son selladas utilizando film microperforado

Fig. 32: Sellados de Bandejas

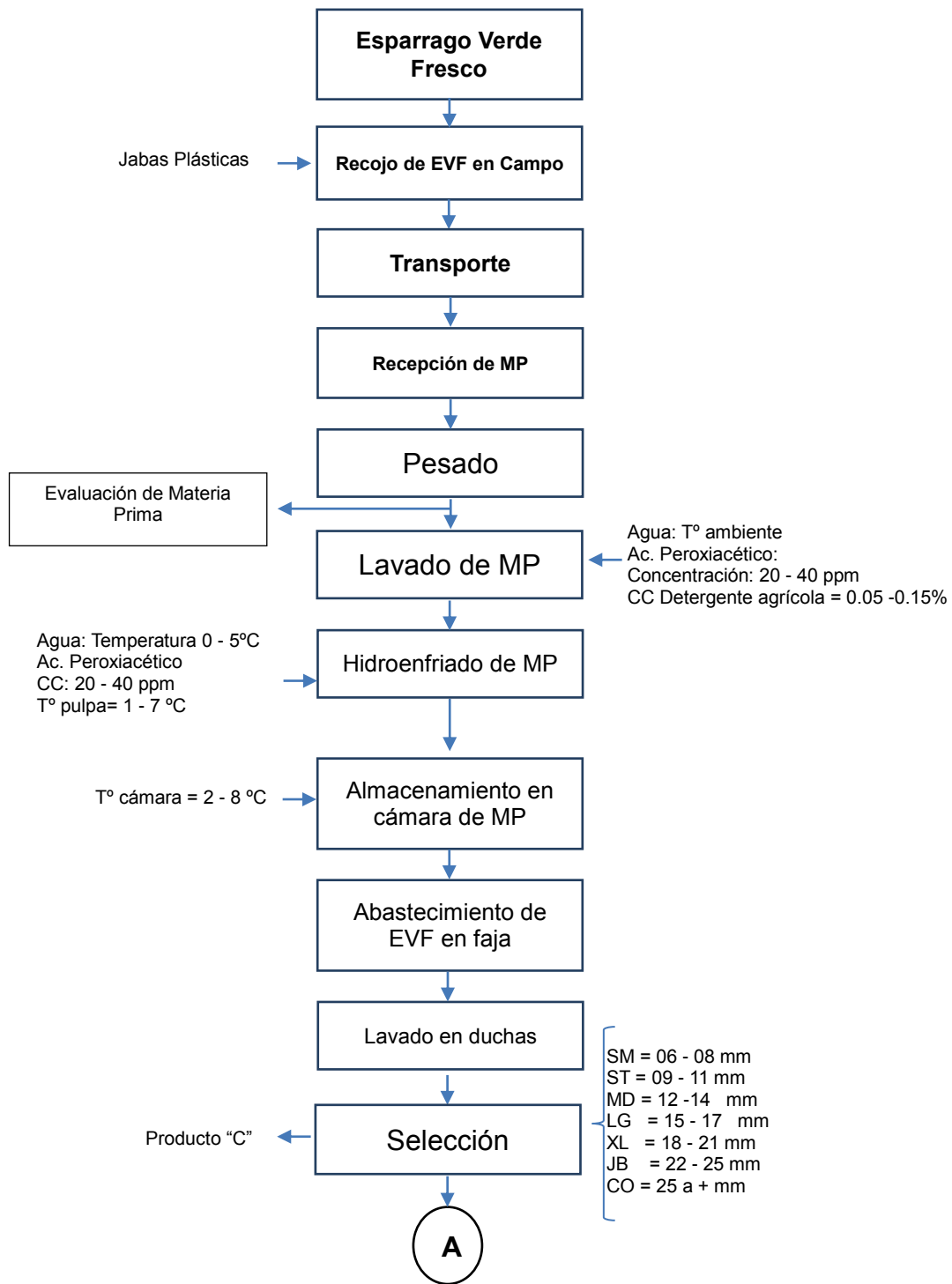


Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Elaboración: Propia

Figura 33. Flujo Proceso de Esparrago Verde Fresco en Caja.

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

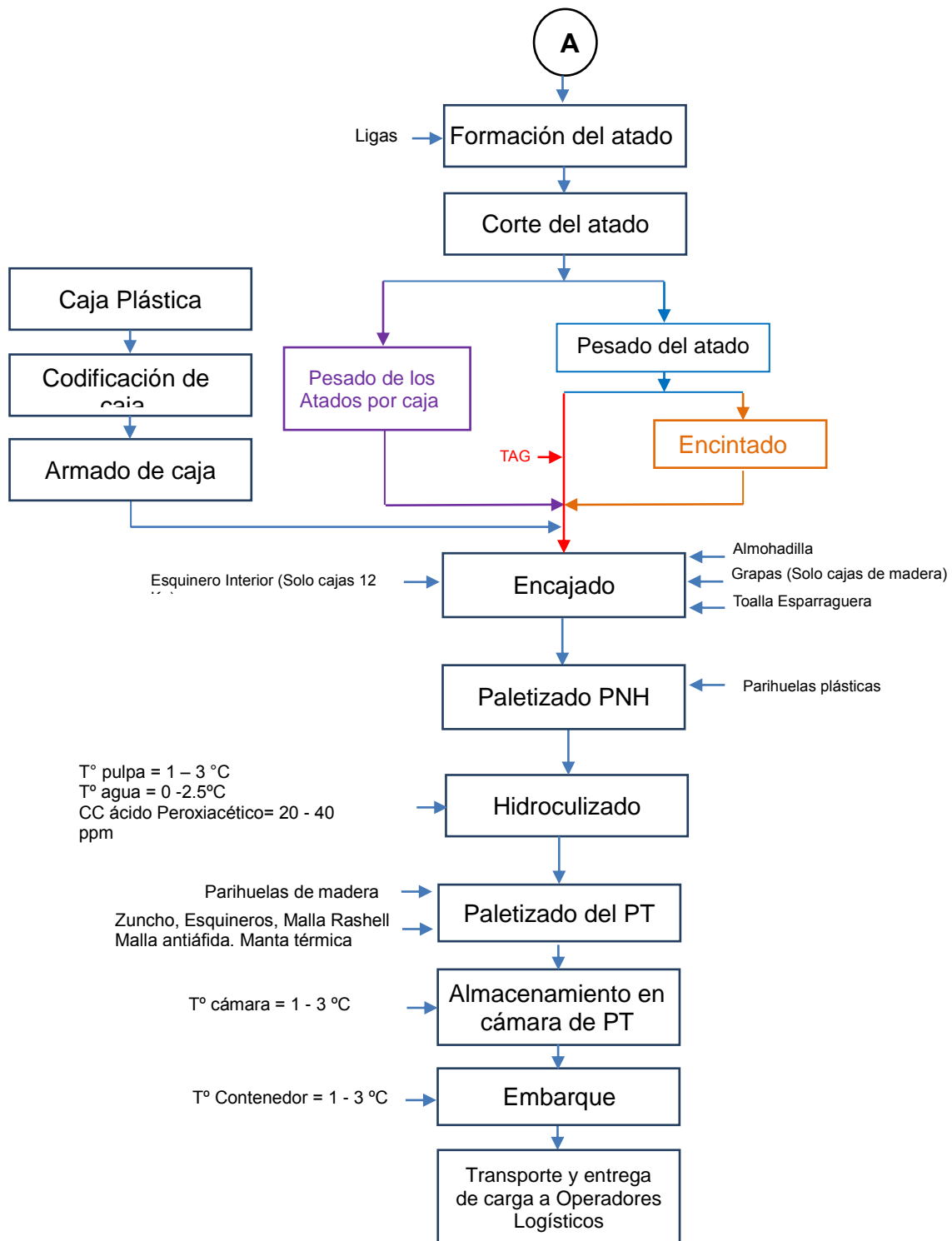


Fuente: Manual HACCP Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

Continuación del Flujo N° 33

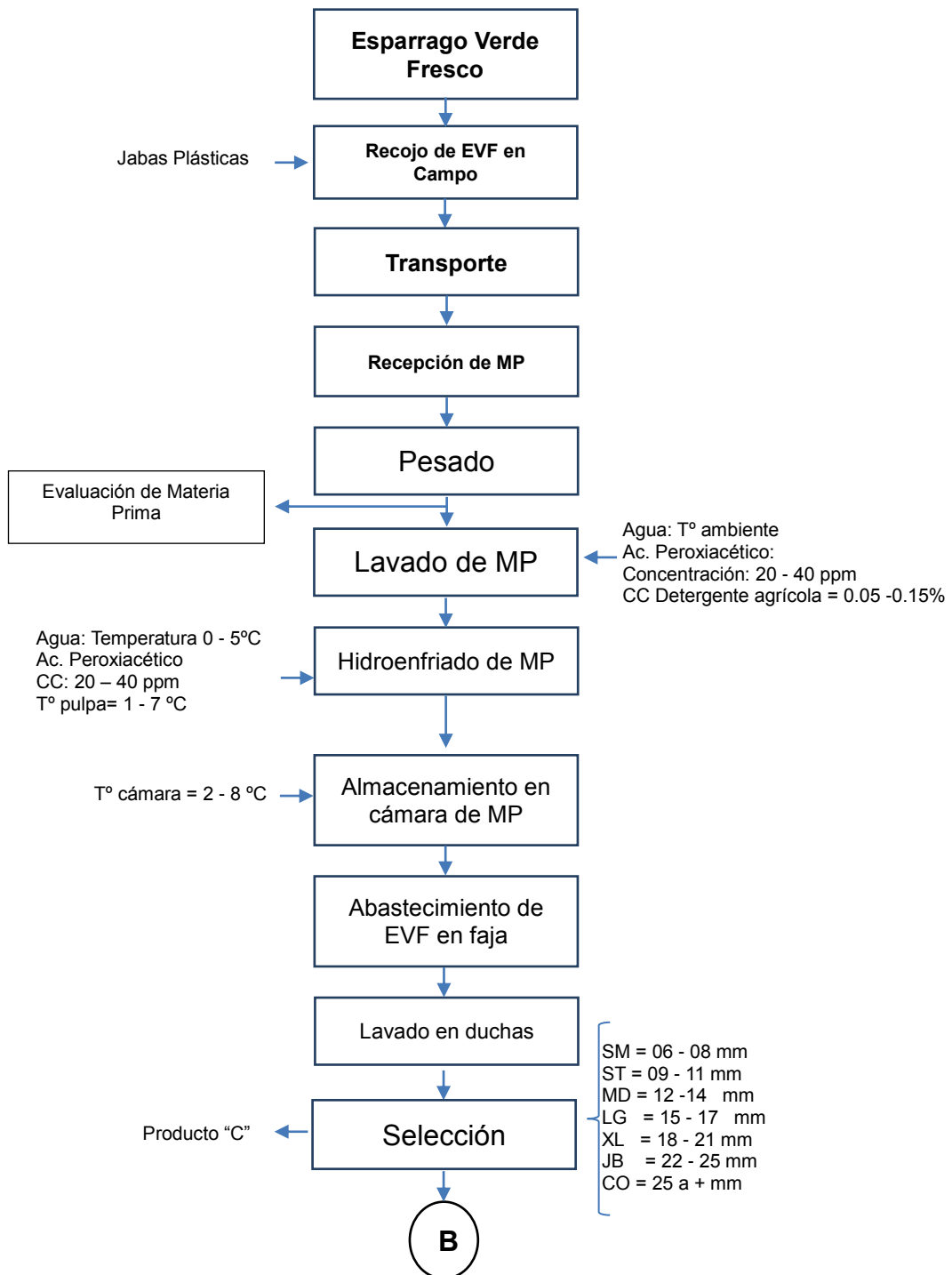


Fuente: Manual HACCP Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

Figura 34. Flujo Proceso de Esparrago Verde Fresco en Pre Pack.

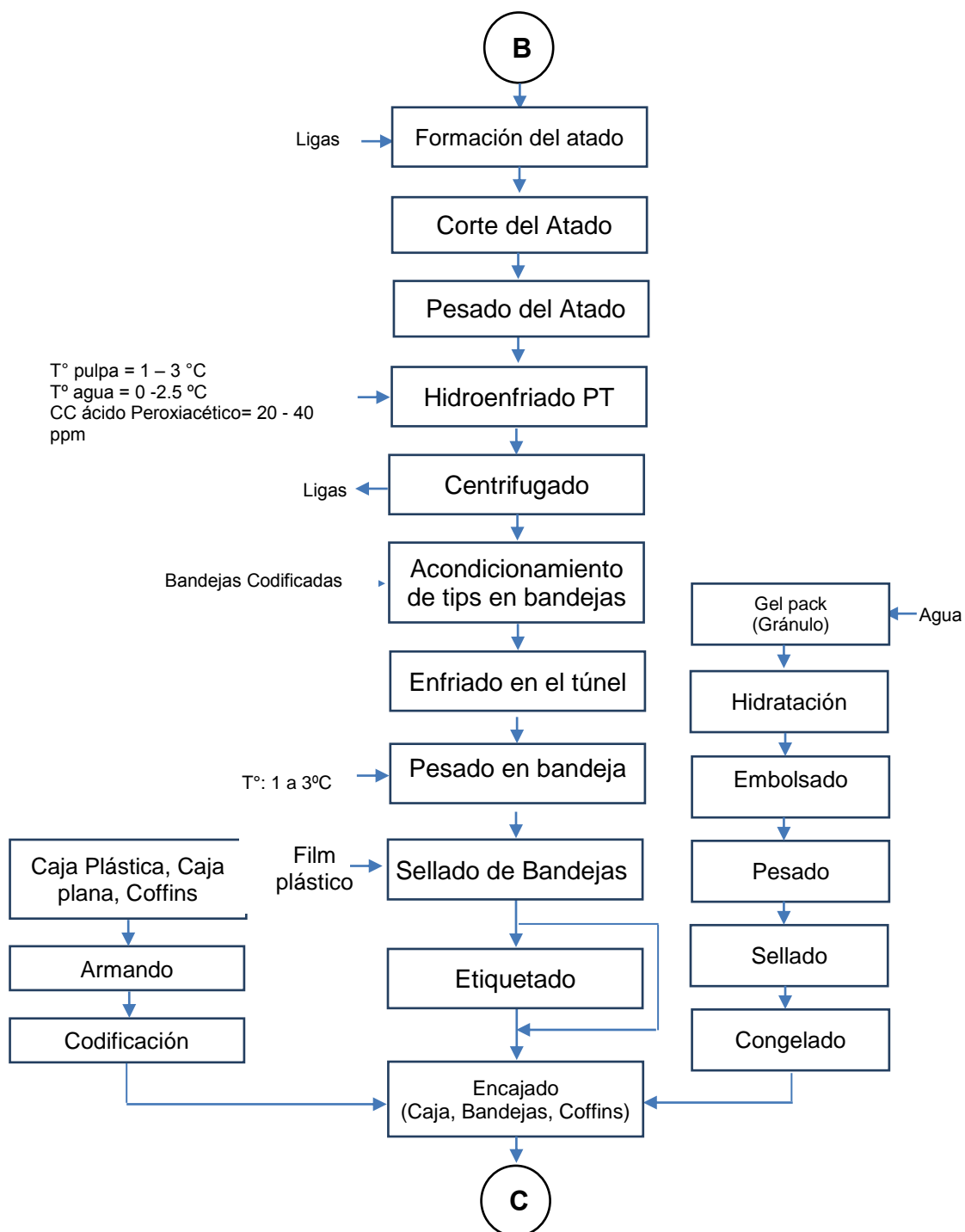
“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”



Fuente: Manual HACCP Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

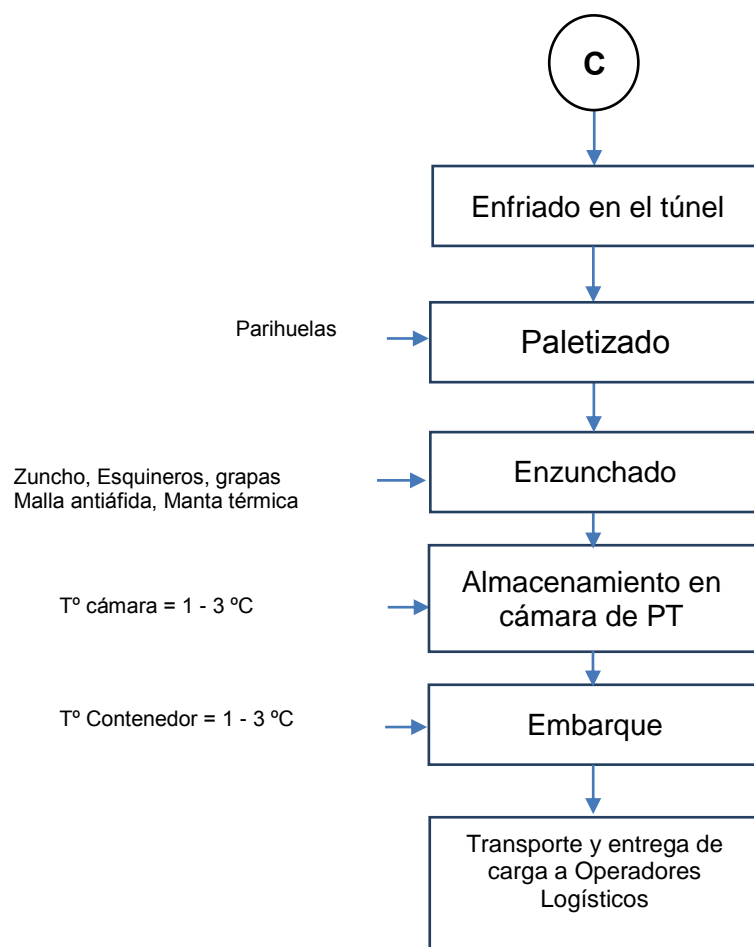
“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”
Continuación del Flujo N° 34.



Fuente: Manual HACCP Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”
Continuación del Flujo N° 34

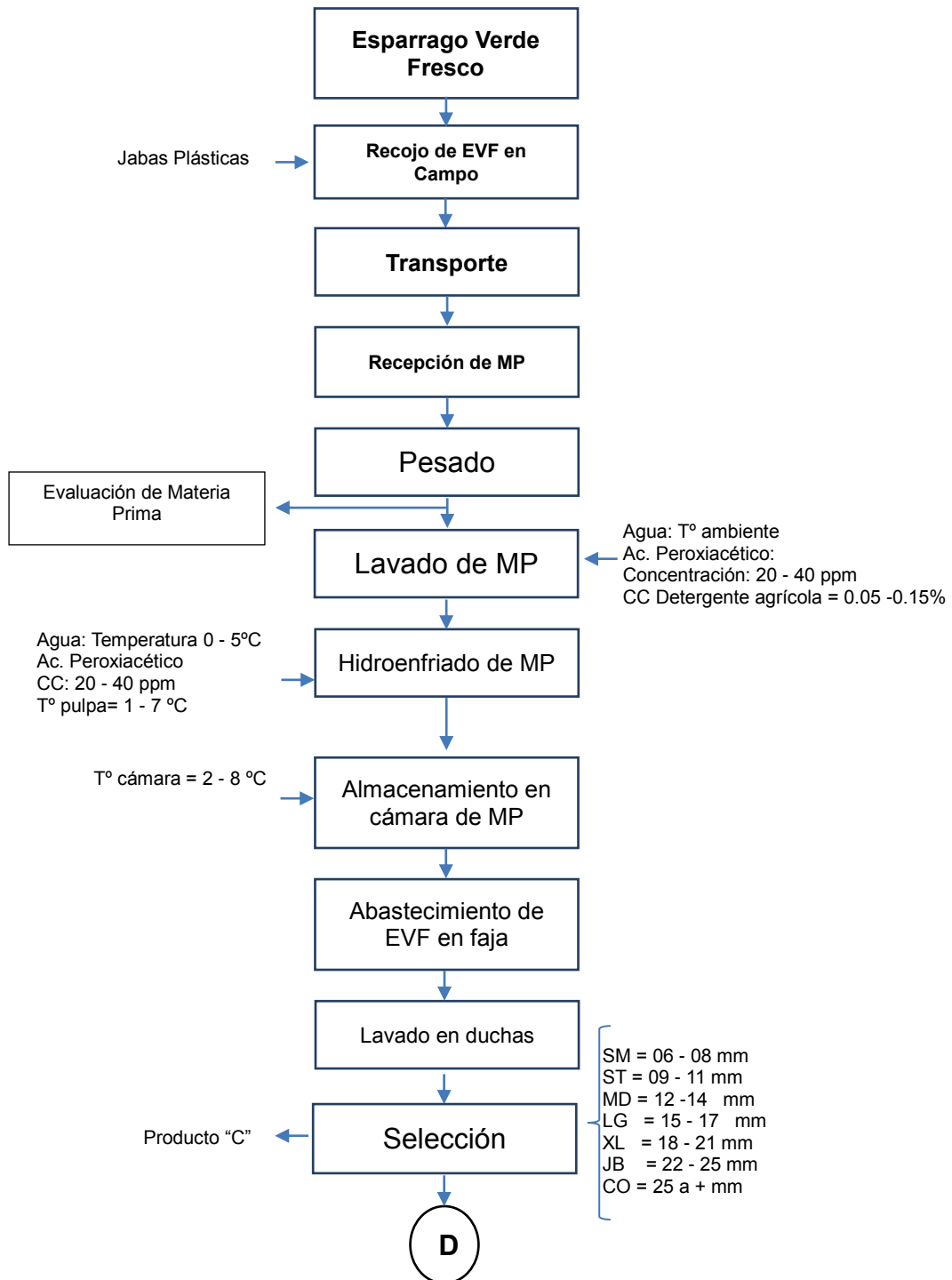


Fuente: Manual HACCP Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

Figura 35. Flujo proceso Espárrago Verde Fresco - Etiquetado y embolsado

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

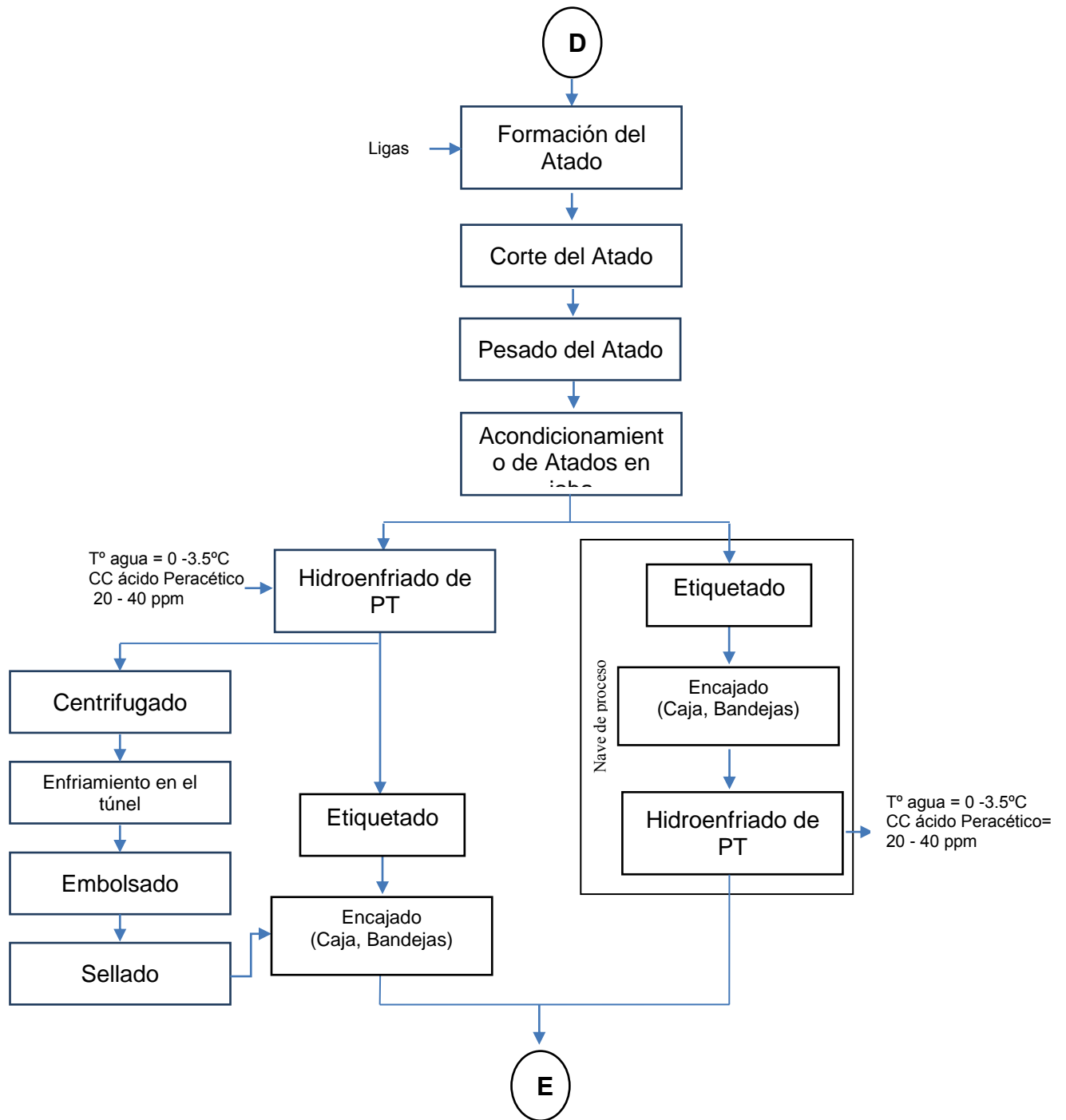


Fuente: Manual HACCP Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

Continuación de Flujo N° 35

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

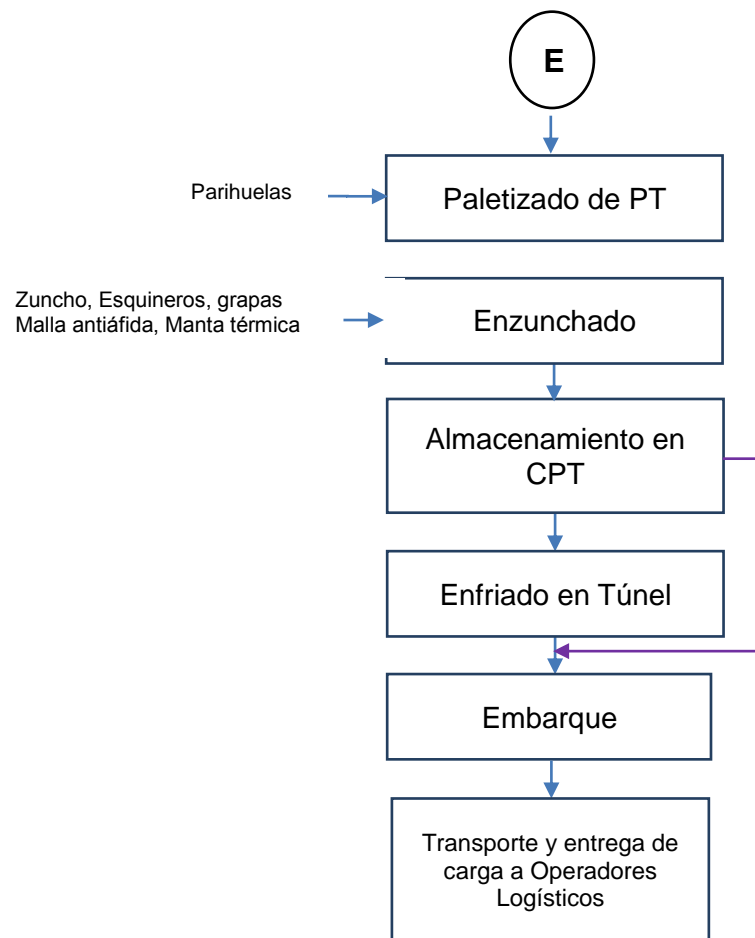


Fuente: Manual HACCP Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

Continuación de Flujo N° 35

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”



Fuente: Manual HACCP Complejo Agroindustrial Beta S.A

Elaboración: Propia

VI. PROBLEMAS DE CALIDAD EN EL PROCESAMIENTO DE ESPARRAGOS

Según Toledo (1991) menciona que los principales problemas de calidad que suelen presentarse durante la post cosecha de espárragos verdes frescos son:

6.1. PUDRICIÓN HEDIONDA O ACUOSA

Producida por la bacteria denominada *Erwinia carotovora*. Se caracteriza por el desarrollo de lesiones acuosas, blandas y muy mal olientes en los extremos de los turiones. Bastan pocos turiones con infecciones incipientes para provocar el rechazo de un lote en los mercados de destino. En estados avanzados ocurre una podredumbre acuosa generalizada, con una total desintegración de los tejidos.

La bacteria causante de la enfermedad, vive en el suelo sobre restos de tejidos vegetales muertos y se le encuentra ampliamente distribuida en las zonas hortícolas, es diseminada principalmente por insectos, caracoles, gusanos, salpicados de agua de lluvia y por agua de riego. El patógeno logra penetrar al tejido susceptible del huésped (turión) a través de heridas mecánicas producidas en la cosecha, por heridas causadas por insectos u otros medios mecánicos. La temperatura y la humedad son determinantes en la presencia de la enfermedad, la humedad es esencial para que se produzca la infección y el agua puede ser el agente inoculante al igual que las herramientas que se usan para cortar los turiones. La infección de turiones en tránsito es dependiente de una alta humedad relativa, probablemente suficiente para permitir una película de agua en la superficie del turión por varias horas.

Una de las principales medidas de control es evitar la introducción al packing house, luego cortar los turiones con cuchillos desinfectados, un adecuado manejo de postcosecha que permita la remoción de tierra y un lavado, además de un enfriamiento rápido, uso de envases para recolección y almacenamientos desinfectados.



Figura 36: Las enfermedades en el espárrago

Fuente: Loayza (2006)

Si se detecta el olor a pescado malgrado debe dejar de recibir producto al menos 2 días para desinfectar y sanitizar el packing house.

La mejor manera de controlar el desarrollo y diseminación de esta enfermedad descrita consiste en manejar adecuadamente los turiones evitando dañarlos, manteniendo la higiene necesaria, realizando una selección rigurosa y pre-enfriando el producto lo antes posible por debajo de 5°C (Toledo, 1991).

6.2. ABERTURA DE BRÁCTEAS

El problema reside en que aquellos turiones cosechados con las brácteas desarrolladas o abiertas se deshidratan más fácilmente y se visualizan como un defecto. Además, son más sensibles a las bajas temperaturas. Posteriormente se descomponen fácilmente de las bacterias que pueden estar presentes a pesar de que se tomen todas las precauciones. Si los turiones son almacenados con alta humedad y a temperaturas superiores a 2°C, la abertura de las brácteas podría hacerse más evidente debido al crecimiento de las yemas que se encuentran debajo de ellas.

Los turiones rameados son aquellos turiones que presentan las puntas sueltas debido a la apertura parcial de las brácteas como resultado del crecimiento de las yemas axilares. El rameo es un signo de senescencia e indica que el turión fue cosechado en un estado avanzado de desarrollo o que éste fue expuesto a temperaturas altas durante la postcosecha (Toledo, 1991).

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

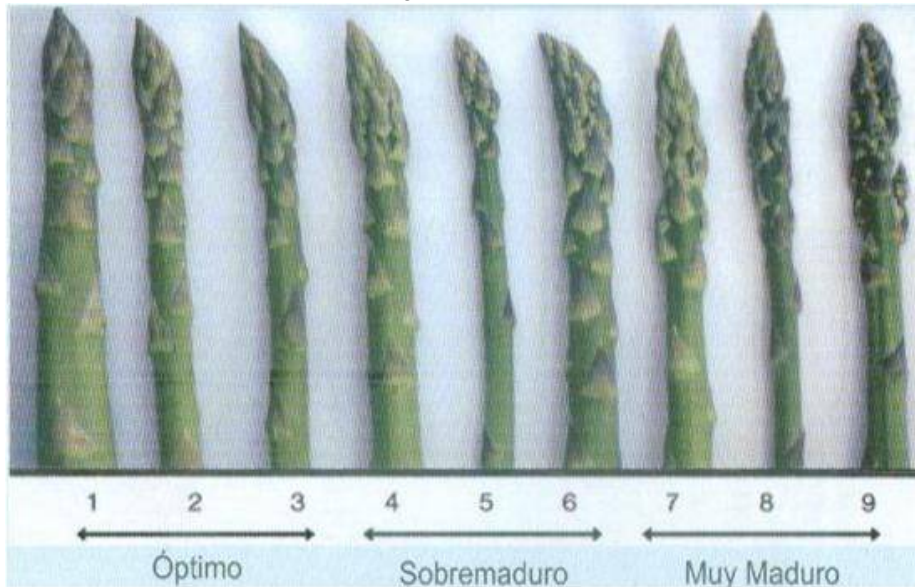


Figura 37: Índices de Madurez

Fuente: Loayza (2006)

El rameo postcosecha se ve agravado por la presencia de baja humedad relativa en el ambiente. Una buena selección y eliminación de turiones rameados al momento de la cosecha conjuntamente con un adecuado control de la temperatura y humedad relativa durante la postcosecha son prácticas convenientes para evitar este tipo de problema Figura 38.



Figura 38: Inicio de floración

Fuente: Loayza (2006)

6.3. AUMENTO DE TAMAÑO O LARGO DE LOS TURIONES

El crecimiento puede llegar a topar la tapa de la caja en que son transportados y en consecuencia ser dañados físicamente, lo que deteriora su presentación y permite la entrada de agentes patógenos. La mayor parte del crecimiento ocurre durante los primeros días de almacenamiento y al sumergir las bases de los turiones en agua o al mantenerlos en contacto con una esponja húmeda, estos experimentan una mayor elongación que si se mantienen en un sustrato seco, En el caso de mantener la humedad uniforme, el principal factor que induce crecimiento es la temperatura. El peso fresco de los turiones podría aumentar entre un 8 y un 15% como resultado de la elongación de ellos, o disminuir debido a la deshidratación, si se almacena en condiciones de baja humedad relativa.

El espárrago cosechado puede incrementar significativamente su longitud si la zona de corte se encuentra en contacto con agua. En estas condiciones, el crecimiento es insignificante por debajo de los 4°C y bastante rápido por encima de los 10°C (Toledo, 1991).

El crecimiento del turión resulta en la separación de las brácteas, desmereciendo la apariencia del producto. El mantenimiento del espárrago cosechado en condiciones óptimas de temperatura (0°C – 2°C) evita el crecimiento significativo.

6.4. LA CURVATURA DE LOS TURIONES

Afectada en alto grado por la temperatura a la cual se exponen los turiones una vez cosechados. La curvatura es mayor a medida que la temperatura se eleva. Además, se facilita el geotropismo negativo que tienen los espárragos, lo cual motiva el embalaje vertical y no horizontal de los turiones.

El turión se doble hacia arriba cuando es colocado horizontalmente durante un día o más a temperaturas mayores que las recomendadas para su almacenamiento, como resultado de una respuesta geotrópica negativa por parte del producto Figura 39. También se observa la ocurrencia de turiones doblados en cajas en las que el crecimiento de éstos es limitado por las dimensiones de la caja (Toledo, 1991).



Figura 39: Curvaturas no deseadas

Fuente: Loayza (2006)

6.5. EL CONTENIDO DE FIBRA

Este factor afecta directamente su parte comestible. Este fenómeno ocurre dentro de pocas horas, si los turiones una vez cosechados, quedan expuestos a temperatura ambiente.

Por otro lado, la lignificación de los espárragos podría estar influenciada por las siguientes condiciones durante su cultivo, prácticas de cosecha, dimensión de los turiones y condiciones de almacenamiento. Sin embargo, la variedad es lo más importante en lo que se refiere a contenido de fibra ya que se ha determinado la existencia de variedades menos fibrosas.

6.6. CAMBIOS DE COLOR

El mismo libro de Toledo 1991, describe que otra causa de deterioro de la calidad del espárrago es el cambio de color original, el que se torna oscuro con aspecto a cocido en espárragos verdes. Estos fenómenos se deben a la pérdida de clorofila.

En espárragos verdes, la intensidad de color, medida por el contenido de clorofila, disminuye durante el periodo de almacenamiento.

En general, la temperatura no tendría mayor efecto sobre la pérdida de clorofila, sin embargo, condiciones de atmósfera controlada con concentraciones de 5 a 6% de CO₂ y 2 a 3% de O₂, junto con una humedad relativa del 90 a 95%, reducen la destrucción de este pigmento. Al sumergir la base de los espárragos por varias horas antes de su almacenamiento, en N-Benziladamina, evita la pérdida de color en espárragos verdes y reduce ligeramente la tasa respiratoria de éstos.

6.7. DESHIDRATACIÓN

Según Toledo 1991, la deshidratación se manifiesta por el adelgazamiento de los espárragos en la parte media inferior de ellos. Para prevenir este deterioro, es necesario mantener la humedad relativa alta, desde el momento de la cosecha.

La deshidratación, en la mayoría de los casos, es el desorden fisiológico más importante en relación a la pérdida de calidad postcosecha de los turiones.

La alta susceptibilidad del espárrago a la pérdida de agua en condiciones inadecuadas de manejo resultan en flacidez y acostillamiento de los turiones; así como también, en problemas de movilidad del producto dentro del envase.

Medidas conducentes a minimizar la pérdida de agua de los turiones incluyen la rápida aplicación del pre-enfriamiento, la reducción del déficit de presión de vapor de la atmósfera de almacenamiento mediante el mantenimiento de un alto nivel de humedad relativa y baja temperatura, así como también mediante el uso de envases que contribuyan a la retención de agua en el producto.

6.8. DAÑO FÍSICO

Toledo 1991, describe que la rotura de las puntas y el machucamiento de los turiones son los signos más comunes de abuso físico en el espárrago cosechado. En la mayoría de los casos las puntas son rotas durante los procesos de selección y envase Figura 40.



Figura 40: Las puntas rotas

Fuente: Loayza (2006)

Generalmente, los espárragos son machucados durante el cierre de las cajas en las que el producto no ha sido convenientemente acomodado o éste se halla en exceso. Un manejo delicado de los turiones durante la cosecha y postcosecha es la mejor manera de evitar los problemas de daño físico.

6.9. DAÑO POR ENFRIAMIENTO

Según Toledo, 1991, este desorden fisiológico ocurre cuando los turiones son almacenados a menos de 2°C por más de 10 días. Las puntas de los espárragos afectados se

tornan opacas y flácidas. Estos síntomas se pueden manifestar en toda la punta del turión o en parte de ésta.

Debido a que el espárrago es generalmente almacenado por períodos cortos, el daño por enfriamiento rara vez es de importancia comercial. La temperatura óptima de almacenamiento para períodos que excedan 10 días es de 2°C.

El daño por enfriamiento semeja en cierto grado los síntomas producidos por la pudrición blanda bacteriana; sin embargo, las puntas de los turiones dañados por el frío son blandas y secas mientras que aquéllas afectadas por bacterias son blandas y húmedas, lo cual se percibe cuando se les presiona ligeramente. Los daños por congelamiento o por exposición a bajos niveles de oxígeno también pueden confundirse con el daño por enfriamiento.

VII. EXPORTACIONES DE ESPARROS

El Instituto Nacional de Estadística e Informática informó que entre los años 2004 - 2013, el índice del volumen exportado de espárrago creció en 70,5%, lo que equivale a una tasa promedio anual de 6,1%.

El índice más alto se registró en el 2011 (199,3), seguido del año 2013 (198,0).

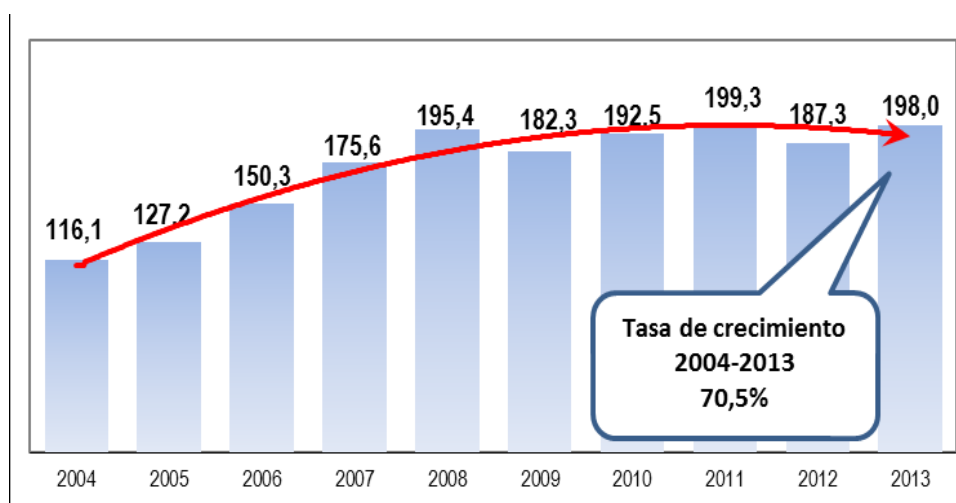


Fig. 41: Índice de volumen exportado de espárragos 2004 – 2013 (TM).

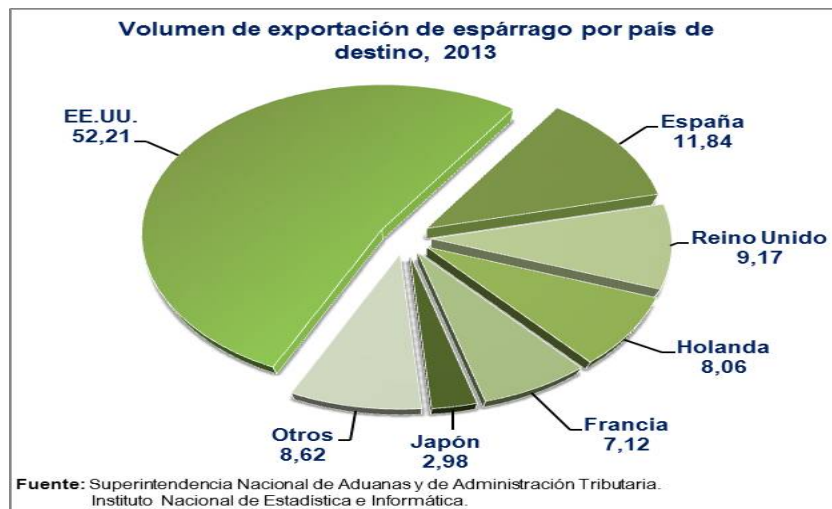
Fuente: Superintendencia Nacional de aduanas y de administración tributaria
Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Según el INEI Estados Unidos de América es el principal país de destino de nuestras exportaciones de espárrago

En el 2013, el principal mercado de destino del espárrago peruano fue Estados Unidos de América (52,2%), seguido de España con 11,8% y Reino Unido con 9,2% del total exportado.

En el periodo enero-julio de 2014, Estados Unidos de América se mantuvo como el principal comprador de este producto con el 41,8% del total exportado.

Fig. 42: Volumen de exportación de espárrago por país de destino

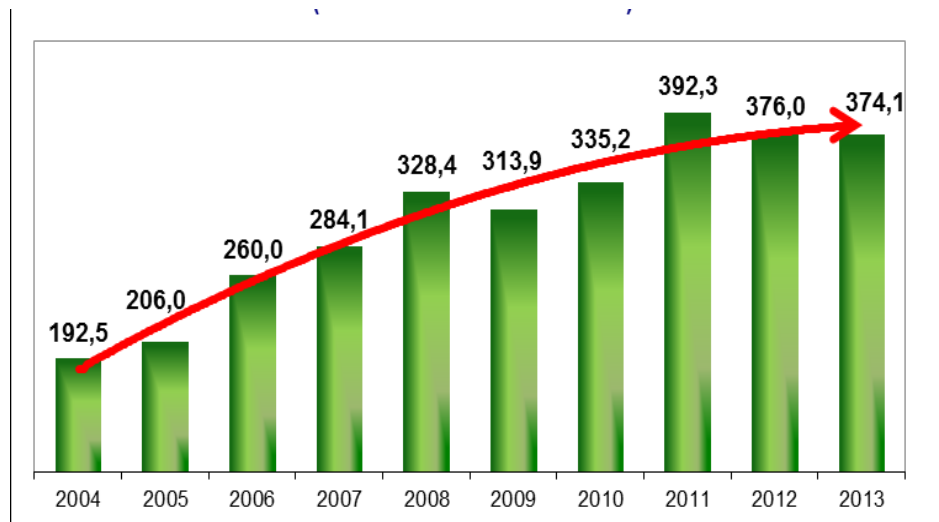


Fuente: Superintendencia Nacional de aduanas y de administración tributaria
Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La misma fuente informa que la producción de espárrago se ha incrementado en 94,3% entre los años 2004 y 2013

Cabe indicar que la producción de los años 2012 (376,0 tm) y del 2013 (374,1 tm) se ubicó por debajo del nivel alcanzado en el 2011 (392,3 tm), que se explica por la baja cosecha de las antiguas plantaciones.

Fig. 43: Producción de espárrago 2004 – 2013
(miles de toneladas métricas)

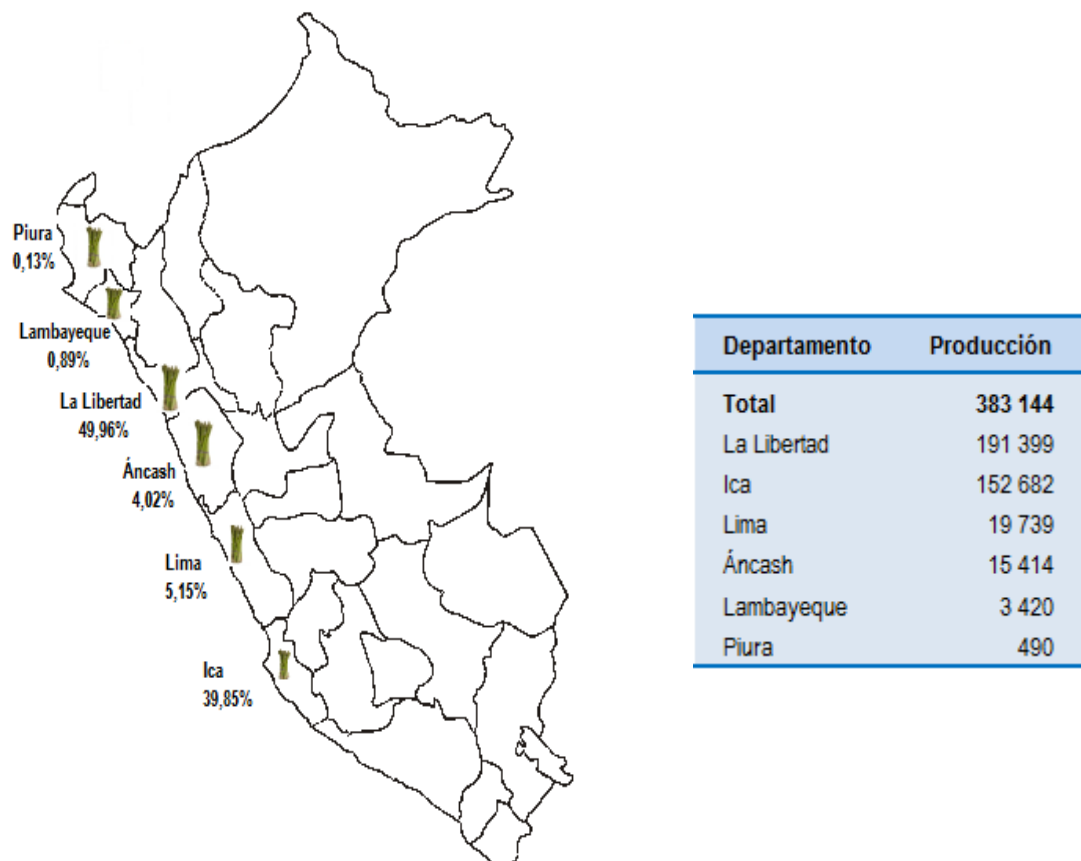


Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego

En el 2013, La Libertad fue el principal productor de espárrago

En el año 2013, los principales departamentos productores de espárrago fueron La Libertad (49,96%) e Ica (39,85%) al contribuir con el 89,8% a la producción total.

Fig. 44: Producción de espárrago según Departamento 2013 (TM)



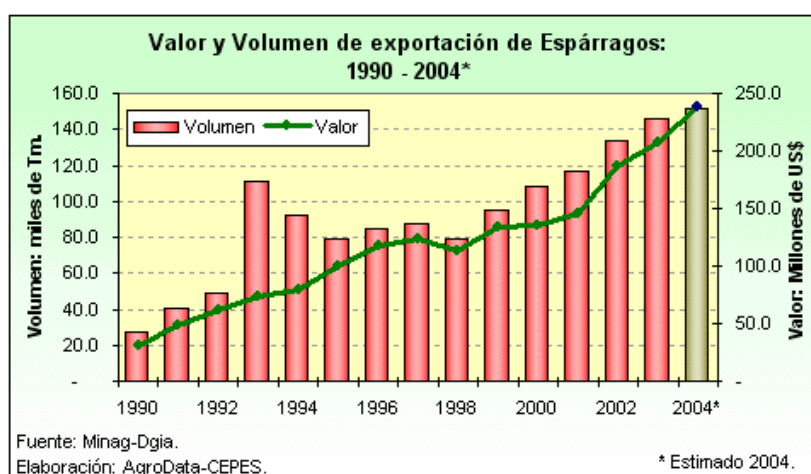
Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego

7.1. EVOLUCIÓN DE LA EXPORTACION DE ESPARRAGO

Según Agrodata, Las exportaciones de espárrago transformado supusieron 43.640 Tm en el año 2002 y 52.777 Tm las de espárrago fresco

El 2003 se exportaron 145 mil toneladas, por un monto de US\$207 millones. El 52% sale fresco o refrigerado, y tiene como principal mercado de destino los EE.UU. El 48% restante sale en conservas a España, Francia, Holanda, Australia y Alemania. En el año 2004 se exportaron 162 400 toneladas a unos 231,3 millones de dólares.

Fig. N° 45. Valor y Volumen de exportación de Espárragos: 1990-2004



Europa ocupa el primer lugar en la demanda mundial, teniendo a Alemania como uno de los más importantes consumidores (1.5 Kg. Percápita /año). En segundo lugar, se encuentra la región asiática, particularmente Japón y en tercer lugar Estados Unidos. La dinámica de la demanda mundial creció a una tasa superior al 10% en los primeros años de la década de los noventa y continua haciéndolo a una tasa similar. Este elevado nivel de consumo es explicado por el importante contenido nutritivo del producto y la tendencia al consumo de hortalizas

El Perú exporta espárragos frescos y en conserva, siendo estos últimos los que representan un mayor porcentaje de divisas para el país. El valor de las exportaciones para ambos rubros ha ido en ascenso durante los últimos cinco años. En el año 2003 las exportaciones de espárrago en conserva alcanzaron los 82 millones de dólares. Los espárragos frescos han incrementado sostenidamente su participación en el valor total de las exportaciones de este producto alcanzando los 108 millones de dólares en este último año.

En cuanto a los volúmenes exportados, el espárrago en conserva mantiene en los últimos 5 años cantidades cercanas a las 69 mil toneladas, a diferencia de los

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

espárragos frescos que pasan de 30 millones de toneladas en 1999 a 74 millones de toneladas para el año 2003.

Perú primer País exportador de Espárragos. Se incrementa en 8% las exportaciones alcanzando los U\$ 412 millones a un precio en alza de U\$ 3.22 kilo promedio. USA se exporta U\$ 266 millones (64% del total), entre 39 Países

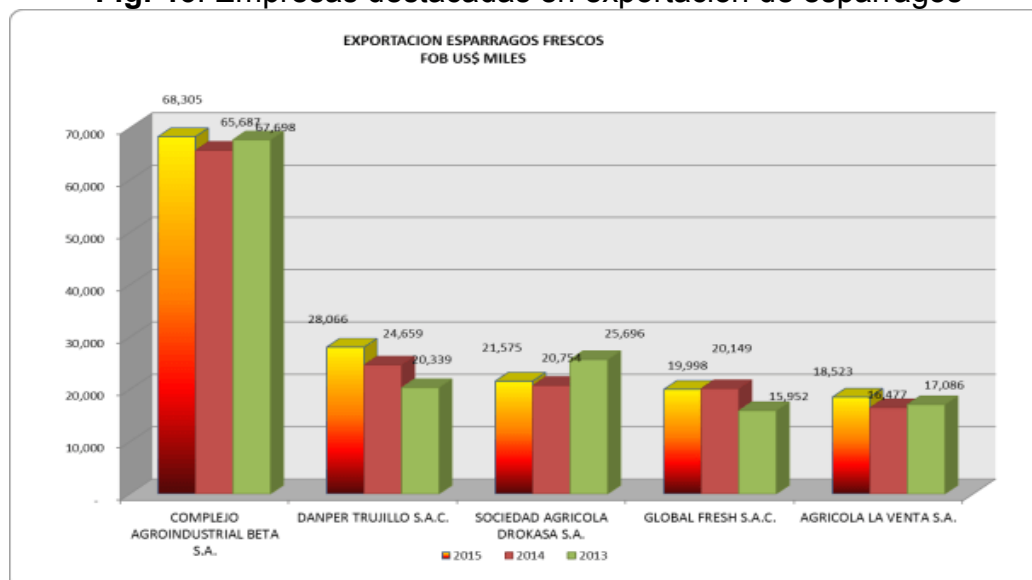
Cuadro N° 04: Exportación de espárragos frescos 2014 - 2016

EXPORTACION DE ESPARRAGOS FRESCOS			2			12			
MES	2,016			2,015			2,014		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	43,088,223	10,105,496	4.26	33,099,437	10,281,092	3.22	29,695,630	9,360,781	3.17
FEBRERO	14,547,685	3,790,250	3.84	19,585,432	6,194,947	3.16	12,275,881	3,758,473	3.27
MARZO				20,323,110	6,420,995	3.17	14,049,149	4,599,999	3.05
ABRIL				23,299,809	6,540,212	3.56	18,718,313	7,141,398	2.62
MAYO				21,599,203	7,738,638	2.79	21,523,907	8,764,948	2.46
JUNIO				24,181,698	8,094,544	2.99	26,911,536	9,852,488	2.73
JULIO				39,148,001	10,733,389	3.65	45,877,007	12,572,703	3.65
AGOSTO				42,050,785	11,853,393	3.55	38,131,963	12,770,831	2.99
SEPTIEMBRE				52,645,396	16,263,163	3.24	44,687,444	16,049,839	2.78
OCTUBRE				43,912,844	15,597,000	2.82	45,940,626	16,760,541	2.74
NOVIEMBRE				42,273,403	13,840,048	3.05	41,061,891	15,521,226	2.65
DICIEMBRE				50,310,270	14,488,256	3.47	44,756,508	15,483,931	2.89
TOTAL	57,635,908	13,895,746	4.15	412,429,388	128,045,677	3.22	383,629,855	132,637,158	2.89
PROMEDIO MES	28,817,954	6,947,873		34,369,116	10,670,473		31,969,155	11,053,097	
% CREC. PROMEDIO	-16%	-35%	29%	8%	-3%	11%	-5%	8%	-12%

Fuente: Agrodata Perú 2016

Son 95 las empresas exportadoras, destacando Complejo Agroindustrial Beta S.A con U\$ 68.3 millones (17% del total) a un precio promedio de U\$ 3.28 Kilo. Le sigue Danper Trujillo U\$ 18.3 millones (8%), Sociedad Agrícola Drokasa U\$ 10.3 millones (5%)

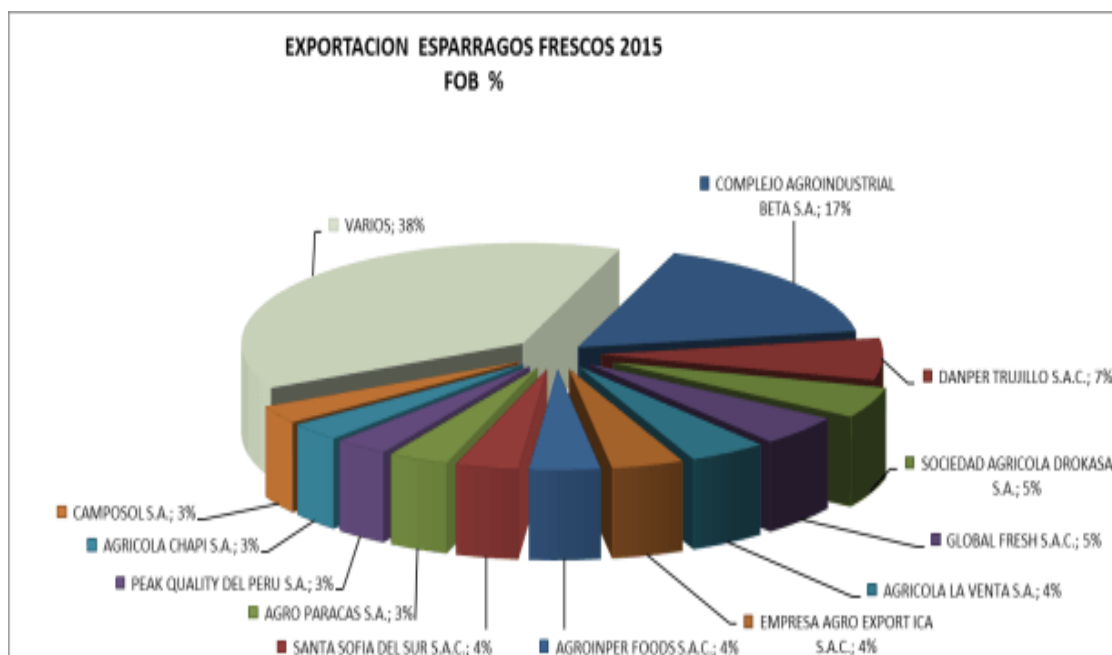
Fig. 46. Empresas destacadas en exportación de espárragos



“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

FUENTE: Agrodata Perú 2016

Fig. 47. Empresas destacadas en exportación de espárragos



FUENTE: Agrodata Perú 2016

Debido a la menor producción mexicana de espárragos, uno de nuestros principales competidores en el exterior, en los primeros cuatro meses del año, las exportaciones peruanas alcanzaron un monto aproximado de US\$ 146.1 millones, logrando un crecimiento de 6.7% respecto al mismo periodo del 2014. Complejo Agroindustrial Beta se erige como una de los principales responsables de este éxito, gracias a la alta calidad de su producto de exportación.

Los espárragos se exportaron en tres partidas: la más demandada fue “espárragos, frescos o refrigerados” (US\$ 95.5 millones) que obtuvo un alza de 26.5% y una concentración de 65.3% del total. Le siguieron “espárragos preparados o conservados, sin congelar” (US\$ 40.9 millones) y “espárragos que son congelados” (US\$ 9.6 millones).

Es importante precisar que Estados Unidos reactivó su requerimiento por nuestros espárragos (debido a una mayor producción) y los importó por US\$ 60.9 millones, lo que representó un crecimiento de 22.4%. Sin lugar dudas, y dada la actual coyuntura, el mejor precio de esta hortaliza ha resultado siendo un beneficio adicional para los exportadores nacionales.

“Procesamiento de espárrago verde fresco para exportación”

Cabe señalar que, en el último año, los espárragos peruanos fueron desplazados del mercado estadounidense por los de origen mexicano, en vista que los precios de estos últimos eran más bajos. Así, con la finalidad de no acarrear mayores pérdidas, los agroindustriales peruanos destinaron su producción a la industria conservera, logrando mejores resultados y precios.

No existe discusión acerca de la condición de producto estrella que tiene el espárrago en nuestras agro exportaciones. Dos aspectos que refuerzan esta condición son el clima del Perú y su ubicación geográfica, que benefician su cultivo a lo largo de la costa, principalmente en las regiones de Ica, Lima, Áncash y La Libertad. Eso sí: se debe tener en cuenta que el de espárragos es un cultivo que consume mucha agua, lo que genera un costo alto a los productores y exportadores.

VIII. CONCLUSIONES

- ✓ Se dio a conocer y se detalló las diferentes etapas del procesamiento de espárrago verde fresco para exportación.
- ✓ Se logró identificar problemas de calidad que surgen durante el procesamiento, observándose lo siguiente: Pudrición hedionda, abertura de brácteas, aumento de tamaño y quemadura por frío.
- ✓ Se detalló en cada proceso unitario los requisitos mínimos que se necesita para exportar espárragos verdes fresco, así como normas de calidad que se debe cumplir teniendo como referencia la Norma técnica peruana NTP 011.109:2008.
- ✓ Se analizó en cada etapa, parámetros que se debe tener en cuenta en todo el procesamiento de espárrago verde fresco, identificando la importancia de ellos y al Hidroenfriado como operación unitaria importante.
- ✓ Se Brindó información de la evolución de exportación de espárragos verdes frescos desde los años 1990 al 2004, así como su producción en el Perú en los años 2004 al 2013 e información actualizada de exportación desde los años 2014 a febrero 2016. Habiendo 95 empresas exportadoras, destacando Complejo Agroindustrial Beta S.A con el 17% del total exportado.

IX. RECOMENDACIONES

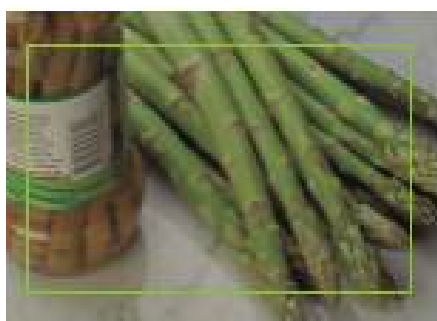
- ✓ En cámara de producto terminado y el Transporte se debe considerar una temperatura de 1-3°C con una H.R. de 95 al 100%, también se debe tener en cuenta una temperatura de 0-2°C y una H.R. de 95-100% en la pre cámara de MP, el lavado se da con agua a una concentración de 20-40 ppm de ácido peroxiacético, el pre-enfriamiento por medio del hidro-enfriamiento a una temperatura 1°C por unos 12-15 minutos y el almacenamiento a una temperatura 1-3°C y una H.R. de 95-100%.
- ✓ Para controlar los problemas de calidad presentados en el procesamiento, se recomienda tener en cuenta la temperatura, la humedad y la rapidez de manejo, también debe considerarse la calidad sanitaria en general y los materiales de embalaje; para controlar la abertura de brácteas se debe almacenar a menos de 2°C; el aumento de tamaño se controla manteniendo una temperatura de 0-2°C; el daño por enfriamiento se evita manteniendo una temperatura de 2°C cuando se almacenan por más de 10 días y para prevenir la deshidratación se debe mantener la H.R. alta desde el momento de la cosecha.
- ✓ Se debe considerar en todos los procesos al personal que labora o manipula este producto, ya que debido a su naturaleza es frágil al sufrir deshidratación, dicho personal debe de estar muy capacitado, ya que ellos representan indirectamente la primera etapa del aseguramiento de la calidad del producto.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Comisión para la Promoción de Exportaciones, Lima. Perfil del Espárrago peruano para el Mercado Alemán, Lima PROMPEX, 2000, 53p
2. Complejo Agroindustrial Beta S.A., (2012). Manual HACCP de espárrago verde fresco. Jayanca – Lambayeque.
3. Corporación Financiera de Desarrollo, Estructura de Inversión, Financiamiento y Mercado Mundial de la Agroindustria de Exportación del Espárrago, COFIDE, Lima 1990, 150p
4. Delgado De La Flor, F. (1993). Cultivo del Espárrago. Editorial EdiAgraria. Lima – Perú.
5. Delgado De La Flor, F.; Van O. (1994). Asparagus in Perú.
6. Fundación Chile (1991). Manual del Exportador Hortofrutícola. Departamento Agroindustrial. Santiago – Chile.
7. Internet I: https://es.wikipedia.org/wiki/Asparagus_officinalis
8. Internet II: http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde.htm
9. Internet III: <http://www.monografias.com/trabajos96/cultivo-del-esparrago/cultivo-del-esparrago.shtml>.
10. Internet IV: <http://plagasesparrago.galeon.com/>
11. Internet V: <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/esparrago/412-esparrago-plagas-enfermedades-cultivo>.
12. Internet VI: <http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Poscosecha-Esparrago.html>.
13. Internet VII: www.agrodataperu.com/category/esparragos-frescos-exportacion
14. Loayza, V, (2006). Espárragos: Cultivo, Producción e Industrialización. Ediciones Ripalme. Lima – Perú.
15. Montes, A.; Holle, M. (1978). El Cultivo del Espárrago en el Trópico. Prog. de Inv. en Hortalizas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
16. Sánchez, G.; Sánchez, J. (2008). Manejo Integrado del Cultivo del Espárrago en el Perú. Instituto Peruano del Espárrago y Hortalizas. Lima – Perú.
17. Toledo, J. (1991). Cosecha y Postcosecha de Espárrago Fresco para Exportación. Instituto de Comercio Exterior (ICE). Lima – Perú.

ANEXOS

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”



ESPÁRRAGO

Variedad	Descripción
Comercializado	Espárragos, frescos o congelados.
Almacenado	Espárragos congelados siempre antes de cocinar en agua o vapor.

INFORMACIÓN BÁSICA

- Nombre comercial: Espárrago, asparagus.

DESCRIPCIÓN

Espárrago fresco.

FORMAS DE PRESENTACIÓN

- Fresco, enlatado, congelado y deshidratado, bandedo o cajet de 6 ó 12 kg., lata, fresco, caja.
- Preparado.
- Congelado.

VARIEDADES / ESPECIES

Variedades de color verde claro o blanco

- Connovalis colossal.
- Mammoth white.

Variedades de color verde oscuro

- Martha y Mary Warrington.
- Palmetto.
- Argenté.

ZONAS DE PRODUCCIÓN

La Libertad, Ancash, Lima o Ica.

ORIGEN

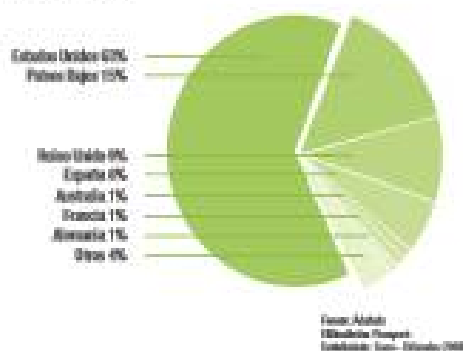
Europa y área del Mediterráneo.

USOS Y APLICACIONES

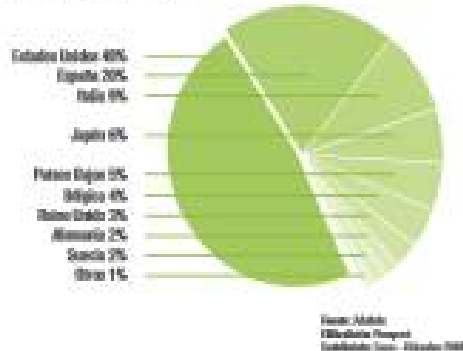
- El espárrago contiene fibra, vitamina C, vitamina B1 (tiamina), vitamina B6, es bajo en grasa, no contiene colesterol y es muy bajo en calorías.
- En cuanto al potasio, los espárragos aportan el 10% del requerimiento diario del organismo; también aportan pequeñas cantidades de fósforo, calcio, zinc, manganeso y yodo, lo que significa un buen aporte de minerales.

PRINCIPALES MERCADOS

Espárrago (fresco)



Espárrago (conservado)



NORMAS DE CALIDAD

- NTP 203.012:1971.
- NTP 011.116:1991.
- NTP 011.109:2000.
- NTP 208.401:2001.
- NTP 208.402:2003.
- NTP 208.404:2003.
- NTP 208.405:2003.
- NTP 208.407:2006.
- NTP 208.408:2006.
- NTP 208.409:2006.
- NTP 208.403:2007.
- NTP 208.410:2007.
- NTP 208.406:2008.

VENTANA COMERCIAL

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



☐

☐

☐

☐

☐

ANEXO 02: NORMA DEL CODEX ALIMENTARIUS PARA EL ESPÁRRAGO

CODEX STAN 225

Página 1 de 6

NORMA DEL CODEX PARA EL ESPÁRRAGO

(CODEX STAN 225-2001)

1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Esta Norma se aplica a los turiones de las variedades comerciales de espárragos obtenidos de *Asparagus officinalis* L., de la familia *Liliaceae*, que habrán de suministrarse frescos al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen los espárragos destinados a la elaboración industrial.

Los turiones de espárragos se clasifican en cuatro grupos según el color:

- espárragos blancos;
- espárragos violetas, que tienen puntas de un color entre rosado y violeta o púrpura y una parte del turión blanca;
- espárragos violetas/verdes, parte de los cuales es de color violeta y verde;
- espárragos verdes que tienen la punta y la mayor parte del turión de color verde.

Esta Norma no se aplica a los espárragos de color verde y violeta/verde con un diámetro inferior a 3 mm ni a los espárragos blancos y violetas con un diámetro inferior a 8 mm, presentados en manojos uniformes o en envases unitarios.

2. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD

2.1 REQUISITOS MÍNIMOS

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, los espárragos deberán:

- estar enteros;
- estar sanos, y exentos de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo;
- estar limpios, y prácticamente exentos de cualquier materia extraña visible;
- estar prácticamente exentos de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- estar prácticamente exentos de daños causados por plagas;
- estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraños;
- tener un aspecto y olor frescos;
- estar prácticamente exentos de magulladuras;
- estar exentos de daños causados por un lavado o remojo inadecuado.

El corte en la base de los turiones deberá ser lo más neto posible.

Además, los turiones no deberán estar huecos, partidos, pelados ni quebrados. Se permiten, sin embargo, pequeñas grietas que hayan aparecido después de la recolección, siempre que no superen los límites que se establecen en la Sección 4.1 Tolerancias de calidad.

2.1.1 El desarrollo y condición de los espárragos deberán ser tales que les permitan:

- soportar el transporte y la manipulación; y
- llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

Enmienda 2005.

2.2 CLASIFICACIÓN

Los espárragos se clasifican en tres categorías, según se definen a continuación:

2.2.1 Categoría “Extra”

Los turiones de esta categoría deberán ser de calidad superior, muy bien formados y prácticamente rectos. Teniendo en cuenta las características normales del grupo al que pertenecen, sus puntas deberán ser muy compactas.

Se permitirán sólo pocos indicios muy leves de manchas de soya causadas por agentes no patógenos en los turiones que puedan ser eliminadas por el consumidor mediante un pelado normal.

En lo que respecta al grupo de los espárragos blancos, las puntas y turiones deberán ser de color blanco; sólo se permite un matiz ligeramente rosado en los turiones.

Los espárragos verdes deberán ser verdes, por lo menos en un 95% de su longitud.

No se permiten indicios de fibrosidad en los turiones de esta categoría.

El corte en la base de los turiones deberá ser lo más cuadrado posible. No obstante, para mejorar la presentación cuando los espárragos se envasan en manojos, los que se encuentran en la parte externa podrán ser ligeramente biselados, siempre que el biselado no supere 1 cm.

2.2.2 Categoría I

Los turiones de esta categoría deberán ser de buena calidad y estar bien formados. Podrán ser ligeramente curvos. Teniendo en cuenta las características normales del grupo al que pertenecen, sus puntas deberán ser compactas.

Se permiten ligeros indicios de manchas de soya causadas por agentes no patógenos que puedan ser eliminados por el consumidor mediante un pelado normal.

En lo que respecta al grupo de los espárragos blancos, podrán presentar un matiz ligeramente rosado en las puntas y en los turiones.

Los espárragos verdes deberán ser de ese color por lo menos en el 80% de su longitud.

En el grupo de los espárragos blancos no se permitirán turiones fibrosos. Por lo que respecta a otros grupos, es admisible una leve fibrosidad en la parte inferior siempre que tal fibrosidad desaparezca mediante un pelado normal por el consumidor.

El corte en la base de los turiones deberá ser lo más cuadrado posible.

2.2.3 Categoría II

Esta categoría comprende los turiones que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en la Sección 2.1.

En comparación con la Categoría I, puede que los turiones no estén tan bien formados y sean más curvos y que, teniendo en cuenta las características normales del grupo al que pertenecen, sus puntas estén ligeramente abiertas.

Se permiten indicios de manchas de soya causadas por agentes no patógenos que puedan ser eliminados por el consumidor mediante un pelado normal.

Las puntas de los espárragos blancos podrán tener una coloración que incluya un matiz verde.

Las puntas de los espárragos violetas podrán tener un matiz ligeramente verde.

Los espárragos verdes deberán ser de ese color al menos en el 60% de su longitud.

Los turiones podrán ser ligeramente fibrosos.

El corte en la base de los turiones podrá ser ligeramente oblicuo.

3. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES

El calibre se determina por la longitud y el diámetro de los turiones.

3.1 DETERMINACIÓN DEL CALIBRE POR LA LONGITUD

La longitud de los turiones deberá ser:

- superior a 17 cm para los espárragos largos;
- de 12 a 17 cm para los espárragos cortos;
- para los espárragos de la Categoría II dispuestos ordenadamente, pero no presentados en manojos:
 - (a) blancos y violetas: de 12 a 22 cm,
 - (b) violetas/verdes y verdes: de 12 a 27 cm.
- inferior a 12 cm para las puntas de espárragos.

La longitud máxima permitida para los espárragos blancos y violetas es de 22 cm, y para los espárragos violetas/verdes y verdes de 27 cm.

La diferencia máxima de longitud de los turiones presentados en manojos firmemente sujetos no deberá ser superior a 5 cm.

3.2 DETERMINACIÓN DEL CALIBRE POR EL DIÁMETRO

El diámetro de los turiones se medirá a 2,5 cm a partir de la base del corte.

El diámetro mínimo y el calibre serán los siguientes:

Blancos y violetas:

Categoría	Diámetro mínimo	Calibre
Extra	12 mm	Diferencia máxima de 8 mm entre el turión más grueso y el más delgado en el mismo paquete o manojo.
I	10 mm	Diferencia máxima de 10 mm entre el turión más grueso y el más delgado en el mismo paquete o manojo.
II	8 mm	No hay disposiciones relativas a la homogeneidad.

Violetas/verdes y verdes:

Categoría	Diámetro mínimo	Calibre
Extra y I	3 mm	Diferencia máxima de 8 mm entre el turión más grueso y el más delgado en el mismo paquete o manojo.
II	3 mm	No hay disposiciones relativas a la homogeneidad.

4. DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS

En cada envase se permitirán tolerancias de calidad y calibre para los productos que no satisfagan los requisitos de la categoría indicada.

4.1 TOLERANCIAS DE CALIDAD

4.1.1 Categoría “Extra”

El 5%, en número o en peso, de los turiones que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría I o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última, o que tengan ligeras grietas no cicatrizadas posteriores a la recolección.

4.1.2 Categoría I

El 10%, en número o en peso, de los turiones que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría II o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última, o que tengan ligeras grietas no cicatrizadas posteriores a la recolección.

4.1.3 Categoría II

El 10%, en número o en peso, de los turiones que no satisfagan los requisitos de esta categoría ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo.

Además, podrá permitirse el 10%, en número o en peso, de turiones huecos o turiones que presenten grietas muy ligeras debidas al lavado. En ningún caso podrá haber más del 15% de turiones huecos en cada envase o manejo.

4.2 TOLERANCIAS DE CALIBRE

Para todas las categorías, el 10% en número o en peso de los turiones que no correspondan al calibre indicado ni a los límites de longitud especificados, con una desviación máxima de 1 cm de longitud y de 2 mm de diámetro.

Para todas las categorías, el 10% en número o en peso de los turiones que no correspondan al calibre indicado ni a los límites de longitud especificados, con una desviación de 2 mm en el diámetro. En ningún caso, el diámetro deberá ser inferior a 3 mm.

5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN

5.1 HOMOGENEIDAD

El contenido de cada envase unitario o de cada manejo de un mismo envase deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por espárragos del mismo origen, calidad, grupo de color y calibre (si están clasificados por calibre).

No obstante, por lo que respecta al color, podrán permitirse turiones de un grupo de color diferente dentro de los límites siguientes:

- (a) espárragos blancos: 10% en número o en peso de espárragos violetas en las categorías “Extra” y I, y 15% en la Categoría II;
- (b) espárragos violeta, violetas/verdes y verdes: 10% en número o en peso de espárragos de otro grupo de color.

En el caso de la Categoría II se permite una mezcla de espárragos blancos y violetas, siempre que se indique adecuadamente.

La parte visible del contenido del envase, envase unitario o manejo deberá ser representativa de todo el contenido.

5.2 ENVASADO

Los espárragos deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos¹, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

Los envases deberán estar exentos de cualquier materia extraña.

Los espárragos deberán disponerse en envases que se ajusten al Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 44-1995).

5.3 FORMAS DE PRESENTACIÓN

Los espárragos podrán presentarse en una de las siguientes formas:

(i) En manojos firmemente sujetos.

Los turrones de la parte externa de cada manojo deberán corresponder, en cuanto a aspecto y diámetro, al promedio de todo el manojo.

En la categoría “Extra”, los turrones de espárragos presentados en manojos deberán ser de la misma longitud.

Los manojos deberán disponerse uniformemente en el envase, y cada manojo podrá estar protegido por un papel.

Los manojos de un mismo envase deberán ser del mismo peso y longitud.

(ii) Dispuestos ordenadamente, pero no presentados en manojos en el envase.

(iii) En unidades preenvasadas colocadas en otro envase.

6. MARCADO O ETIQUETADO

6.1 ENVASES DESTINADOS AL CONSUMIDOR

Además de los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

6.1.1 Naturaleza del Producto

Si el producto no es visible desde el exterior, cada envase deberá etiquetarse con el nombre del producto y, facultativamente, con el de la variedad.

6.2 ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visibles desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan el envío.

6.2.1 Identificación

Nombre y dirección del exportador, envasador y/o expedidor. Código de identificación (facultativo)².

6.2.2 Naturaleza del Producto

“Espárragos”, seguido de la indicación “blancos”, “violetas”, “violetas/verdes” o “verdes” si el contenido del envase no es visible desde el exterior y, cuando proceda, la indicación “cortos” o “puntas” o “mezcla de blancos y violetas”.

¹ Para los fines de esta Norma, esto incluye el material recuperado de calidad alimentaria.

² La legislación nacional de algunos países requiere una declaración expresa del nombre y la dirección. Sin embargo, en caso de que se utilice una marca en clave, habrá de consignarse muy cerca de ella la referencia al “envasador y/o expedidor” (o a los siglas correspondientes).

6.2.3 Origen del Producto

País de origen y, facultativamente, nombre del lugar, distrito o región de producción.

6.2.4 Especificaciones Comerciales

- Categoría;
- Calibre:
 - (a) expresado en diámetros mínimo y máximo para los espárragos sujetos a normas de homogeneidad,
 - (b) expresado en diámetro mínimo, seguido del diámetro máximo o de la expresión “o más” para los espárragos no sujetos a normas de homogeneidad.
- Número de manojos o de envases unitarios para espárragos envasados en cajas.

6.2.5 Marca de Inspección Oficial (facultativa)

7. CONTAMINANTES

7.1 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995).

7.2 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

8. HIGIENE

8.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de la presente Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), Código de Prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 53-2003) y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

8.2 El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997).

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”

ANEXO 03: REQUISITOS FITOSANITARIOS A CUMPLIR PARA LA EXPORTACION DE ESPARRAGO FRESCO.

	DIRECCIÓN DE SANIDAD VEGETAL	Subdirección de Cuarentena Vegetal	
		PRO-SCV-13	
	PROCEDIMIENTO: CERTIFICACIÓN FITOSANITARIA Y SUPERVISION EN LA EXPORTACION DE ESPARRAGO FRESCO (<i>Asparagus officinalis</i>)	Revisión: 00	Página: 28 de 29

REQUISITOS FITOSANITARIOS A CUMPLIR PARA LA EXPORTACIÓN DE ESPÁRRAGO FRESCO

PAIS DE DESTINO	REQUISITOS GENERALES	PLAGA CUARENTENARIA	REQUISITOS FITOSANITARIOS		
			CF	Declaración adicional	Otros Requisitos
9. Australia	El producto debe ir libre de residuos vegetales, tierra y plagas contaminantes. 2. Los envases deberán ser nuevos y rotulados con la siguiente información: • País. • Departamento de origen. • Especie vegetal. • Nombre o código del productor. • Nombre o código de la empacadora. • Fecha de embalaje.	-	Si	-	-
10. Brasil, Chile, Colombia, El Salvador, Guatemala y México.		-	Si	-	-
11. Corea, Hong Kong, India y Vietnam.		-	Si	-	-
12. Afganistán y Emiratos Árabes Unidos.		-	Si	-	-
13. EE.UU. ¹		<u>Presentes en Perú</u> <i>Copitarsia corruda</i> <i>Pseudoleucania bilitura</i>	Si	-	Fumigación con BM en destino
14. UE (países miembro) ²		<u>Presentes en Perú</u> <i>Spodoptera eridania</i> y <i>S. frugiperda</i>	Si	-	-
15. Canadá		-	Si	-	-

¹ CBP (Customs and Border Protection) requiere del Certificado fitosanitario sin declaración adicional, en caso el envío se encuentre en tránsito por EE.UU.

² Se emite el Certificado Fitosanitario, si el envío toma una ruta con conexión en un país que requiera del documento.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - Sede Central / Av. La Molina N° 1915 - Lima 12

Central Telefónica: 3133300 – Anexo 2000 Central de Fax- 3401486 Anexo 2000

Pág. Web: www.senasa.gob.pe

“Procesamiento de esparrago verde fresco para exportación”