



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Propuesta de mejora en los procesos de almacenamiento y despacho en la planta de empaque de uva de la empresa Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

**Karin Junnet Nuñez Rosales
Ana Flavia Romano Vergara**

Asesor:
Mgtr. Ing. Félix Paúl Guerrero Vargas

Piura, junio de 2021



Resumen

Complejo Agroindustrial Beta S.A. ha aumentado su participación en los mercados internacionales, logrando posicionarse entre las principales exportadoras de uva de mesa en Perú. El presente trabajo tiene por objetivo determinar y analizar las ineficiencias y problemas en una de las plantas de empaque de uva de mesa de la empresa, conocida como planta “La Recría”

“La Recría” presenta deficiencias en su proceso de almacenamiento y despacho, esto genera que la fruta se quede muchos días almacenada y empiece a deshidratarse, disminuyendo su vida útil. Al estar estrechamente relacionada la calidad con el precio, el retorno económico de la empresa se ve afectado.

Por esta razón se considera necesario mejorar el control sobre el producto terminado retenido en las cámaras de almacenamiento, con el objetivo de despachar lo primero que ingresa a la planta y evitar retener la fruta por más de 5 días. La propuesta de mejora consiste en una serie de controles visuales y documentarios, y en una propuesta complementaria de sistematización que permitirá monitorear el tiempo de almacenamiento de la fruta.



Tabla de contenido

Introducción	13
Capítulo 1 Marco teórico	15
1.1 Procesos.....	15
1.1.1 <i>Características de los procesos</i>	15
1.1.2 <i>Tipos de procesos</i>	16
1.1.3 <i>Desperdicios en los procesos</i>	17
1.1.4 <i>Sistemas pull y push</i>	18
1.1.5 <i>Inventarios</i>	19
1.1.6 <i>Almacenes</i>	19
1.2 Herramientas de análisis de procesos	22
1.2.1 <i>Diagrama de flujo</i>	22
1.2.2 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	24
1.2.3 <i>Gráfico de barras</i>	24
1.3 Distribución de planta.....	25
1.3.1 <i>Objetivos de un diseño de planta</i>	25
1.3.2 <i>Tipos de distribución en planta</i>	26
1.4 Indicadores	28
1.4.1 <i>Tipos de indicadores</i>	28
Capítulo 2 Situación actual.....	31
2.1 Comercialización de la uva	31
2.1.1 <i>Sector mundial</i>	31
2.1.2 <i>Sector nacional</i>	35
2.1.3 <i>Sector local</i>	40
2.2 Complejo Agroindustrial Beta.....	41
2.2.1 <i>Descripción de la empresa</i>	41
2.2.2 <i>Planta de empaque La Recría</i>	44
2.2.3 <i>Resultados de las dos últimas campañas de La Recría</i>	62
Capítulo 3 Identificación y análisis de los problemas	79
3.1 Diseño de planta.....	79

3.1.1	<i>Recepción y gasificado</i>	80
3.1.2	<i>Producción</i>	81
3.1.3	<i>Almacenamiento y embarque</i>	84
3.2	Análisis del proceso de almacenamiento	85
3.2.1	<i>Definición de la problemática en el proceso de almacenamiento</i>	87
3.3	Análisis del proceso de embarque	88
3.3.1	<i>Definición de la problemática en el proceso de despacho</i>	90
Capítulo 4 Propuesta de mejora		91
4.1	Mejora en el área de almacenamiento y embarque	91
4.1.1	<i>Controles de mejora</i>	91
4.1.2	<i>Reportes de control</i>	99
4.1.3	<i>Nuevos diagramas de flujo para el proceso de producción</i>	103
4.1.4	<i>Nuevos diagramas de flujo para el proceso de almacenamiento y embarque</i>	104
4.2	Sistema para la trazabilidad de producto terminado	106
4.2.1	<i>Usuarios y área involucradas</i>	107
4.2.2	<i>Reportes web</i>	115
4.3	Propuesta de indicadores	117
4.3.1	<i>Indicador de exactitud de inventario en cámara</i>	117
4.3.2	<i>Indicadores de pedidos sin clientes</i>	118
4.3.3	<i>Indicador de tiempo de almacenamiento</i>	119
4.4	Viabilidad económica de la propuesta	120
Conclusiones		123
Referencias bibliográficas		125
Anexos		131
Anexo A. Reporte diario de ingreso de materia prima		133

Lista de tablas

Tabla 1. Simbología de un diagrama de flujo	23
Tabla 2. Toneladas exportadas de Chile por año.....	34
Tabla 3. Toneladas exportadas de Chile y valor recibido en el 2020.....	35
Tabla 4. Resultados de Perú de las campañas 2018 y 2019	36
Tabla 5. Comparación de los principales países a los que Perú exporta uva.....	38
Tabla 6. Comparación de las cajas exportadas y hectáreas de las campañas 2018 y 2019.....	41
Tabla 7. Variedades de uva de mesa de Complejo Agroindustrial Beta S.A.	43
Tabla 8. Características de las cinco principales variedades de uva de mesa de Complejo Agroindustrial Beta S.A.....	44
Tabla 9. Programa de ventas de uva de mesa	47
Tabla 10. Formato de pizarra del área de producción.....	49
Tabla 11. Presentaciones de empaque de la uva de mesa de la planta La Recría.....	51
Tabla 12. Avance de pedidos.....	53
Tabla 13. Pizarra de los túneles de enfriamiento	54
Tabla 14. Formato de pallets en los túneles de enfriamiento	56
Tabla 15. Formato de mapeo de cámara.....	57
Tabla 16. Formato de tabla de posicionamiento.....	59
Tabla 17. Formato de embarque de uva	59
Tabla 18. Formato del control de embarque.....	60
Tabla 19. Formato del reporte de llenado de contenedores.....	61
Tabla 20. Formato de stock	61
Tabla 21. Nomenclatura para las etiquetas.....	94
Tabla 22. Formato propuesto de la pizarra para control de puchos	98
Tabla 23. Antiguo registro de mapeo cámara	99
Tabla 24. Propuesta mejorada de mapeo de cámara.....	100
Tabla 25. Antiguo registro de stock por presentación.....	100
Tabla 26. Base de datos para control de cámaras	101
Tabla 27. Propuesta de reporte de stock	102
Tabla 28. Filtro para mostrar únicamente los saldos/puchos	102
Tabla 29. Propuesta de reporte de stock de puchos	103
Tabla 30. Inversión de la primera propuesta.....	120
Tabla 31. Inversión de la segunda opción	121
Tabla 32. Flujo de caja económico sin APP.....	122
Tabla 33. Flujo de caja económico con APP	122



Lista de figuras

Figura 1. Actores en los procesos	15
Figura 2. Los siete desperdicios en los procesos	18
Figura 3. Racks convencionales	19
Figura 4. Racks de pasillo estrecho	20
Figura 5. Racks de doble profundidad	20
Figura 6. Racks compactos	20
Figura 7. Racks compactos drive in.....	21
Figura 8. Racks compactos drive through.....	21
Figura 9. Carro satélite de pallets shuttle.....	22
Figura 10. Racks de bases móviles.....	22
Figura 11. Diagrama de flujo	23
Figura 12. Diagrama causa -efecto	24
Figura 13. Diagrama de barras.....	25
Figura 14. Distribución por posición fija: ensamble de un avión.....	26
Figura 15. Distribución en cadena: proceso en una embotelladora.....	27
Figura 16. Distribución en cadena: embotelladora	28
Figura 17. Precios de los principales destinos de uva peruana de la campaña 2019	32
Figura 18. Uvas más cotizadas en el continente europeo	33
Figura 19. Principales países a los que Perú exportó uva	36
Figura 20. Cinco principales empresas peruanas agroindustriales de la campaña 2018 y 2019	39
Figura 21. Toneladas exportadas por ciudad.....	40
Figura 22. Organigrama de Complejo Agroindustrial Beta S.A.	41
Figura 23. Calendario de cosecha Complejo Agroindustrial Beta.....	42
Figura 24. Organigrama de la planta La Recría	45
Figura 25. Descarga de materia prima.....	46
Figura 26. Recepción de materia prima.....	46
Figura 27. Cámara de gasificado.....	46
Figura 28. Sistema de gasificación.....	46
Figura 29. Diagrama de flujo del área de producción de la planta La Recría.	48
Figura 30. Calibres para exportación de las uvas de mesa	49
Figura 31. Selección de materia prima	49
Figura 32. Balanza digital con pantalla	50
Figura 33. Pesado de materia prima.....	50
Figura 34. Caja de cartón	51

Figura 35. Clamshell de uva	51
Figura 36. Punnet de uva	51
Figura 37. Caja empacada.....	52
Figura 38. Proceso de empaque	52
Figura 39. Paletizados de cajas.....	52
Figura 40. Etiqueta de trazabilidad.....	53
Figura 41. Tarjeta de tránsito	53
Figura 42. Pallet enzunchado	53
Figura 43. Racks compactos	55
Figura 44. Racks compactos	55
Figura 45. Cajas.....	56
Figura 46. Pallet completo.....	56
Figura 47. Cámara de puchos	57
Figura 48. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento de la planta La Recría	58
Figura 49. Diagrama de flujo del proceso de embarque de la planta La Recría	62
Figura 50. Porcentaje exportable por variedad de la campaña 2018.....	63
Figura 51. Cajas totales exportadas por variedad en la campaña 2018	64
Figura 52. Categoría de las variedades de la campaña 2018.....	64
Figura 53. Destinos de uva de la campaña 2018	65
Figura 54. Destinos de la variedad Arra 15 de la campaña 2018.....	66
Figura 55. Destinos de la variedad Thompson de la campaña 2018	67
Figura 56. Destinos de la variedad Crimson de la campaña 2018	68
Figura 57. Destinos de la variedad Red Globe de la campaña 2018.....	69
Figura 58. Destinos de la variedad Superior de la campaña 2018.....	70
Figura 59. Porcentaje exportable por variedad de la campaña 2019.....	70
Figura 60. Cajas totales exportadas por variedad de la campaña 2019	71
Figura 61. Categoría de las variedades de la campaña 2019.....	72
Figura 62. Destinos de las uvas de la campaña 2019	73
Figura 63. Destinos de la variedad Arra 15 de la campaña 2019.....	74
Figura 64. Destinos de la variedad Thompson de la campaña 2019	75
Figura 65. Destinos de la variedad Crimson de la campaña 2019	76
Figura 66. Destinos de la variedad Red Globe de la campaña 2019.....	77
Figura 67. Destinos de la variedad Superior de la campaña 2019.....	78
Figura 68. Distribución de la planta La Recría	80
Figura 69. Distribución del área de recepción y gasificado	81
Figura 70. Distribución del área de producción.....	82
Figura 71. Almacén diario conectado a las líneas de producción.....	83
Figura 72. Vista del sistema de abastecimiento aéreo de cargas ligeras desde el almacén diario	83
Figura 73. Vista del sistema de abastecimiento aéreo de cargas ligeras desde la planta	83
Figura 74. Línea de producción	83
Figura 75. Distribución de la zona de frío de la planta La Recría.....	84
Figura 76. Zona de embarque de los pallets.....	85
Figura 77. Etapas de post cosecha para la determinación de la deshidratación.....	86
Figura 78. Diagrama de Ishikawa para el proceso de almacenamiento	87
Figura 79. Racks compactos drive in.....	88

Figura 80. Diagrama de Ishikawa para el proceso de embarque.....	90
Figura 81. Prototipo de etiqueta del código de contenedor	93
Figura 82. Prototipo de etiqueta del número de pallet.....	93
Figura 83. Prototipo de etiqueta de un saldo/pucho	93
Figura 84. Posiciones en una de las cámaras de producto terminado	94
Figura 85. Prototipo de etiquetas para la identificación de racks	95
Figura 86. Prototipo de etiqueta de un saldo/pucho	96
Figura 87. Cámara de puchos	97
Figura 88. Propuesta de distribución de la cámara de puchos/saldos	98
Figura 89. Antiguo diagrama de flujo de producción	103
Figura 90. Nueva propuesta de diagrama de flujo de producción	104
Figura 91. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento en la cámara 1 y 2	105
Figura 92. Diagrama de flujo del proceso de embarque	105
Figura 93. Antiguo diagrama de flujo del proceso de almacenamiento en la cámara de puchos	106
Figura 94. Nuevo diagrama de flujo del proceso de almacenamiento en la cámara de puchos	106
Figura 95. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de usuario".....	107
Figura 96. Diseño de la interfaz propuesta para mostrar un mensaje de error	108
Figura 97. Diseño de la interfaz propuesta "Usuario RegistroP"	108
Figura 98. Prototipo de etiqueta para código de contenedor con código QR.....	108
Figura 99. Prototipo de etiqueta para número de pallet con código QR	108
Figura 100. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de BU"	109
Figura 101. Diseño de la interfaz propuesta "Registrar nuevo BU"	110
Figura 102. Diseño de la interfaz propuesta "Agregar nuevo pallet"	111
Figura 103. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de BU"	111
Figura 104. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de BU"	112
Figura 105. Diseño de la interfaz propuesta "Agregar nuevo pucho"	112
Figura 106. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de BU" con pallets ingresados	113
Figura 107. Diseño de la interfaz propuesta "Usario AlmacenamientoP"	114
Figura 108. Diseño de la interfaz propuesta para mostrar un mensaje de error	114
Figura 109. Diseño de la interfaz propuesta para registrar el ingreso de un BU a una posición	115
Figura 110. Diseño de la interfaz propuesta para registrar la salida de un BU de la cámara	115
Figura 111. Diseño de la interfaz propuesta para ver los pallets registrados en las cámaras.....	115
Figura 112. Prototipo del reporte web registro pallets	116
Figura 113. Prototipo del reporte web almacenamiento y despacho de PT	116



Introducción

La exportación de uva de mesa ha incrementado en los últimos años, siendo el Perú uno de los principales proveedores. La creciente demanda ha hecho que muchas agroindustrias opten por sembrar y cosechar distintas variedades de uva, ocasionando una competencia entre industrias exportadoras de productos frescos.

Ante esta situación, es necesario que los agroexportadores tengan una excelente calidad en sus productos que les permita tener una ventaja competitiva sobre las demás. El mercado internacional, cada vez más exigente, emite reclamos o paga precios bajos por las frutas que no cumplen con sus estándares establecidos. Aquí radica la importancia de controlar todos los procesos que siguen los productos, desde que son cosechados hasta que se embarcan para ser exportados.

El presente trabajo, se centrará en uno de los procesos post-cosecha de la exportación de uva de mesa en la empresa Complejo Agroindustrial Beta S.A. Se trata del proceso de almacenamiento y embarque de la fruta, procesos en los cuales se encontraron deficiencias luego de algunas visitas consecutivas a una de sus plantas de empaque y de entrevistas con el jefe de planta y de producción.

La planta de empaque en la que se basa este trabajo se encuentra ubicada en el distrito de Chulucanas, Piura y tiene el nombre de "La Recría". Las visitas realizadas a esta planta, demostraron el poco control que se tiene en el proceso de almacenamiento y embarque del producto terminado, llegando a tener en las cámaras de producto terminado y de puchos, fruta con hasta 12 días de almacenamiento.

En base a lo expuesto, se propuso conocer e identificar todas las áreas, personas y procesos involucrados en el área de almacenamiento y despacho. Una vez identificadas las causas y efectos de la retención de la fruta en cámara, se procedió a proponer tres mejoras, incluyendo controles visuales y documentarios.

Finalmente, se propusieron indicadores de seguimiento que permitirán validar el buen funcionamiento de los controles y se sustentó con una viabilidad económica.



Capítulo 1 Marco teórico

1.1 Procesos

Conjunto de actividades relacionadas entre sí que transforman recursos (input) en un producto o servicio (output) el cual generará un valor para el cliente.

Actores que intervienen en el proceso:

- Proveedores: empresas o personas encargadas de suministrar los recursos (materia prima, máquinas, información, etc.).
- Productores: Personas encargadas de transformar inputs en el producto o servicio solicitado por el cliente cumpliendo con las especificaciones.
- Clientes: usuario final que compra los productos o servicios elaborados por la empresa con la finalidad de satisfacer alguna necesidad.



Figura 1. Actores en los procesos

Fuente: Elaboración propia

1.1.1 Características de los procesos

- Capacidad: Potencial que tiene una empresa para producir una determinada cantidad de productos en un determinado tiempo.

- Capacidad nominal: Máxima cantidad de unidades producidas que se puede alcanzar en un tiempo determinado bajo condiciones ideales.
- Capacidad esperada: Cantidad de unidades que se pueden producir en un tiempo determinado considerando factores externos como mantenimiento o configuración de la máquina, paradas de línea, entre otros.
- Capacidad real: Cantidad de unidades que se obtienen al final de la producción.
- Eficiencia: Es la relación entre los recursos utilizados y los productos obtenidos. Se dice que un proceso es eficiente cuando: (Gestión, 2021)
 - Se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo.
 - Se logran más objetivos con la misma cantidad de recursos o con menos.
- Eficacia: Capacidad para alcanzar los objetivos sin considerar la cantidad de recursos utilizados. (Gestión, 2021)
- Flexibilidad: capacidad de adaptación que tiene una empresa para cambiar sus procesos y así producir otro producto con diferentes características.

1.1.2 Tipos de procesos

- Procesos estratégicos: procesos que establecen los lineamientos y objetivos que la empresa quiere alcanzar en un largo plazo. Además, indica a los procesos operativos la manera en que se alcanzarán los objetivos y se encarga de darle los recursos necesarios para desarrollar los planes a futuro.
- Procesos operativos: Son los procesos claves que aseguran la operación del negocio, pues generan un producto o servicio para los clientes. En el caso de empresas de manufactura las áreas que se encuentran dentro de este proceso son:
 - Comercial: área que tiene contacto directo con el cliente y se encarga de concretar las ventas, hacer los estudios de mercado y de planificar la demanda.
 - Planeamiento: se encarga de elaborar el plan de producción basándose en la demanda prevista o en las órdenes de compras por parte del cliente.
 - Abastecimiento: área encargada de realizar las compras de los recursos necesarios para asegurar la producción.
 - Producción: área que transforma la materia prima en el producto final.

- Almacén: área que se encarga de la recepción de materia prima y productos terminados y asegura que se guarden en condiciones ideales hasta que se requiera utilizarla.
 - Distribución: área que tiene como principal objetivo enviar los productos fabricados por la empresa al cliente correcto, al lugar y día acordado, y en la cantidad correcta.
 - Calidad: asegurar que todos los productos cumplan con las especificaciones y así evitar futuros reclamos.
- Procesos de apoyo: procesos que ayudan a que las áreas que pertenecen a los procesos operativos (clientes internos) puedan funcionar correctamente. En el caso de una empresa manufacturera, las áreas de apoyo son mantenimiento, recursos humanos, sistemas de comunicación, entre otras.

1.1.3 Desperdicios en los procesos

Se considera un desperdicio a toda actividad que no agrega valor al cliente. Ohno considera desperdicio a cualquier cosa que exceda la cantidad mínima de equipos, materiales, partes, espacio, mano de obra, absolutamente esencial para añadir valor al producto (Ohno, 1988).

Son siete los desperdicios que puede haber en un proceso:

- Sobreproducción: Producir más de las cantidades solicitadas por el cliente. (González Correa, 2007)
- Espera: Dejar de realizar una actividad por falta de autorización, información y/o materiales. (Tejeda, 2011)
- Inventario: Materia prima, productos en proceso o productos terminados que se guardan en almacén hasta que se requiera utilizarlos o en el caso de productos terminados hasta que ingrese una compra de un cliente. (González Correa, 2007)
- Transporte: Mover los insumos, productos en proceso o productos terminados de manera innecesaria, sin generar valor al cliente. (Tejeda, 2011)
- Defectos: Productos fabricados que no cumplen con las especificaciones y por lo tanto son reprocesados o generan desechos. (González Correa, 2007)
- Sobre procesamiento: Actividades realizadas al producto que no agregan valor al cliente. (González Correa, 2007)

- **Movimiento:** Cualquier desplazamiento del operario cuando está realizando alguna actividad que no agrega valor, incluyendo posturas que impliquen agacharse, estirarse, entre otros. (González Correa, 2007)



Figura 2. Los siete desperdicios en los procesos
Fuente: Elaboración propia

1.1.4 Sistemas pull y push

Son sistemas de producción utilizados en las empresas en base a sus necesidades y a los productos comercializados.

Sistema pull es cuando la producción se realiza siempre y cuando el cliente haya concretado una compra. De esta manera, se garantiza que no haya inventarios de productos terminados porque solo se fabrica la cantidad exacta. Este sistema es común que lo implementen las empresas con productos que tienen baja rotación o productos con características personalizadas. (EAE Business School, 2018)

En un sistema push la producción se realiza en base a un pronóstico de demanda, el cual no asegura que el 100% de los productos sean vendidos, así como tampoco que se requiera fabricar más. Este sistema es utilizado en empresas donde el proceso de producción es largo o cuentan con productos con características homogéneas. El beneficio de este sistema son los bajos costos de producción obtenidos por fabricar altos volúmenes. (EAE Business School, 2018)

1.1.5 Inventarios

Registro que utilizan las empresas para saber qué bienes tangibles tiene en el almacén, así como también la cantidad exacta. (Laveriano, 2010)

1.1.6 Almacenes

Espacios destinados a guardar los materiales recibidos por proveedores (materia prima) así como también los productos fabricados por la empresa, para lo cual se requiere de estructuras ensambladas que permitan acopiar los productos hasta que se requiera su utilización, dichas estructuras son conocidas como estanterías o racks. (Mecalux, s.f.)

1.1.6.1 Tipos de racks para pallets.

1.1.6.1.1 Racks convencionales. Son un sistema de almacenaje que necesita de auto elevadores para poder colocar los pallets en un lugar determinado a través de los pasillos que hay entre cada rack. (AR racking Perú)



Figura 3. Racks convencionales
Fuente: AR Racking Perú

1.1.6.1.2 Racks de pasillo estrecho. Similares a la estantería convencional, con la única excepción que los pasillos son más angostos, permitiendo que la capacidad del almacén aumente y que por el pasillo entre únicamente los montacargas y/o auto elevadores. (AR racking Perú)



Figura 4. Racks de pasillo estrecho

Fuente: AR Racking Perú

1.1.6.1.3 Racks de doble profundidad. Permiten almacenar dos pallets en profundidad, lo cual aumenta el número de pallets que se pueden almacenar pues se eliminan algunos pasillos. Con este tipo de estantería el operario solo tiene acceso directo al primer pallet. (AR racking Perú)



Figura 5. Racks de doble profundidad

Fuente: AR Racking Perú

1.1.6.1.4 Racks compactos. Aprovechan la mayor cantidad de espacio en el almacén pues las estructuras van hasta la máxima altura disponible. Además, estas estructuras están ensambladas una al costado de la otra eliminando los pasillos. Estas estanterías son recomendables para las empresas que almacenan productos homogéneos. (AR racking Perú)



Figura 6. Racks compactos

Fuente: AR Racking Perú

- Racks compactos drive in: cuenta con un solo punto de acceso en donde se realiza la carga y descarga lo cual implica que el último producto en entrar sea el primero en salir. (LIFO) Dentro de este grupo de racks se consideran las estanterías push-back dinámicas que permiten trasladar el pallet hasta el fondo por los rodillos. (AR racking Perú)



Figura 7. Racks compactos drive in

Fuente: AR Racking Perú

- Racks compactos drive through: tienen dos puntos de acceso uno de carga y otro de descarga, lo cual permite que el primer pallet en entrar sea el primero en salir. En este grupo de racks se consideran las estructuras dinámicas, las cuales cuentan con rodillos ligeramente inclinados para trasladar los pallets al interior del rack y cuando el pallet llega al otro lado, un retenedor impide que el pallet siga avanzado. (AR racking Perú)



Figura 8. Racks compactos drive through

Fuente: AR Racking Perú

1.1.6.1.5 Pallets shuttle. Estructuras compactas que cuentan con un carro satélite, manipulado por un control remoto, que permite trasladar los pallets por el interior del rack hasta el fondo. (AR racking Perú)



Figura 9. Carro satélite de pallets shuttle

Fuente: AR Racking Perú

1.1.6.1.6 Racks de bases móviles. Estas estructuras están instaladas sobre carriles que permiten desplazarse de un lado a otro, logrando abrir un pasillo por donde los montacargas y/o elevadores pueden entrar. Este sistema está diseñado para convertir las estructuras en racks compactos y aprovechar el espacio. (AR racking Perú)



Figura 10. Racks de bases móviles

Fuente: AR Racking Perú

1.2 Herramientas de análisis de procesos

1.2.1 Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de los procedimientos y actividades necesarias para mostrar de forma clara y objetiva las etapas de un proceso, lo que facilita la comprensión del mismo por parte de todos los empleados y además permite identificar posibles mejoras en la secuencia de actividades.

Esta herramienta es importante en cualquier tipo de empresa ya que permite visualizar todas las actividades innecesarias y verificar la equilibrada distribución de la carga de trabajo entre las áreas.

Existen diversas simbologías usadas al momento de crear un diagrama de flujo de acuerdo a la complejidad y profundidad del mismo, de acuerdo al American National Standard

Institute (ANSI) la simbología se representa de acuerdo a la Tabla 1. (Ministerio de planificación nacional y política económica, 2009)

Tabla 1. Simbología de un diagrama de flujo

Nombre	Función	Símbolo
Terminal	Determina el inicio o final de un programa	Inicio/fin
Proceso	Representa cualquier operación, acción o función	Proceso
Entrada/salida	Indica cualquier tipo de dato/recurso empleado o generado	Datos
Decisión	Indica una pregunta que debe responderse con Sí/No o Verdadero/Falso. Se divide en diferentes ramas según la respuesta	Decisión
Documento	Indica la entrada o salida de un documento	Documento
		Documentos múltiples
Línea de flujo	Indica la dirección y orden en el que se ejecutan las operaciones	→

Fuente: Guía para la elaboración de diagramas de flujo (2009)

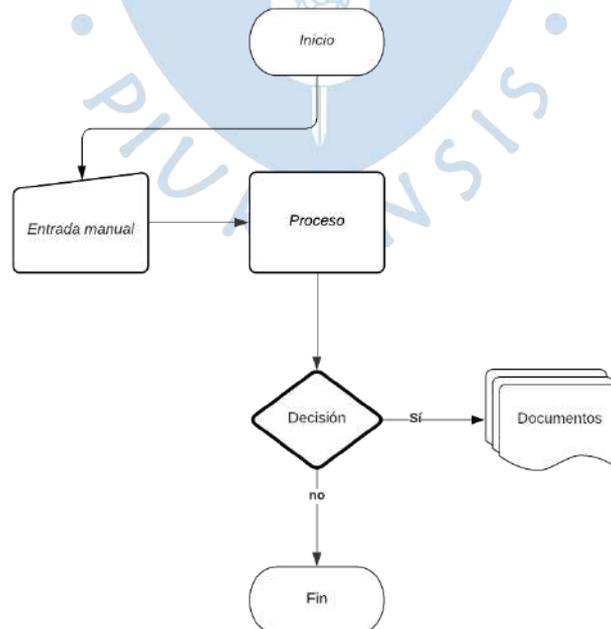


Figura 11. Diagrama de flujo
Fuente: Elaboración propia

1.2.2 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de causa-efecto, o más conocido como diagrama de Ishikawa, es usado cuando se identifica un problema de cualquier tipo y complejidad, y puede ocasionarse por causas o factores que contribuyen en diferentes proporciones y que pueden estar relacionadas entre sí. (Escaida Villalobos, 2016)

La gráfica de Ishikawa comprende un eje horizontal, que se conoce como la espina central, y en el extremo derecho de este eje se ubica el problema/efecto a evaluar, el cual suele estar encerrado en un rectángulo. Al eje central llegan flechas inclinadas, las cuales representan las categorías en las que se pueden clasificar las causas que se identifiquen del problema. A su vez, a estas causas principales llegan flechas de menor tamaño que representan las causas que afectan a cada una de las causas primarias, estas son conocidas como causas secundarias. (Escaida Villalobos, 2016)

Las principales categorías en las cuales pueden agruparse las causas principales son: mano de obra, materiales, métodos, maquinaria, medio ambiente, medición. (Escaida Villalobos, 2016)

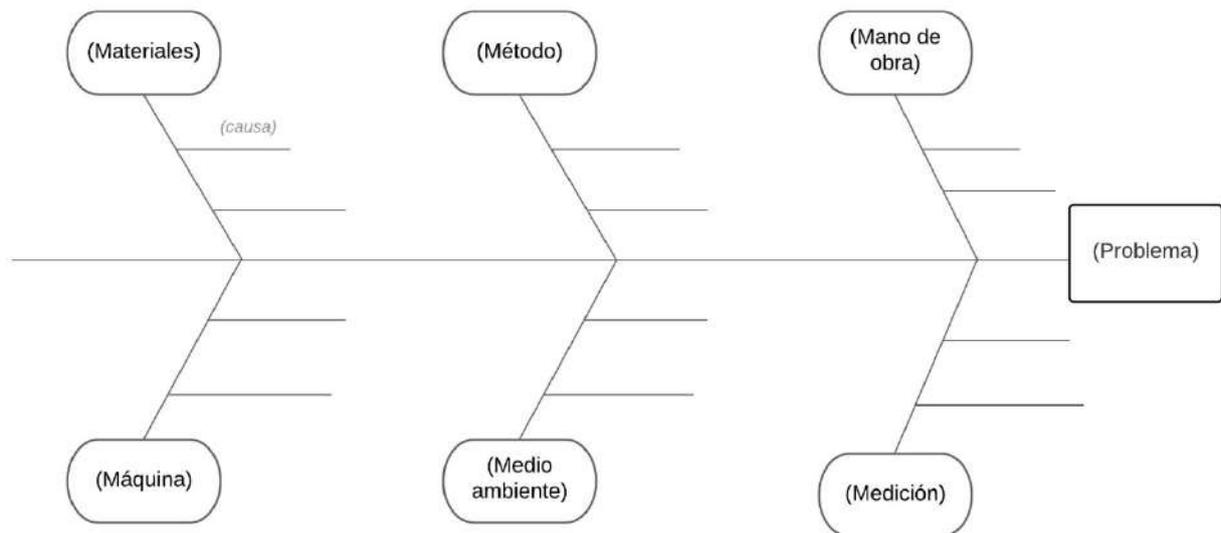


Figura 12. Diagrama causa -efecto

Fuente: Elaboración propia

1.2.3 Gráfico de barras

Es una representación visual que permite agrupar y resumir datos por categorías, los cuales son mostrados en barras del mismo ancho que representan una categoría específica y

la altura de cada una de las barras va a depender de una agregación específica (totales, promedios, porcentaje, tiempos, etc.). Estos gráficos permiten aplicar análisis a los datos mostrados a través de líneas de tendencia o curvas generadas sobre las barras de datos. (Escaida Villalobos, 2016)

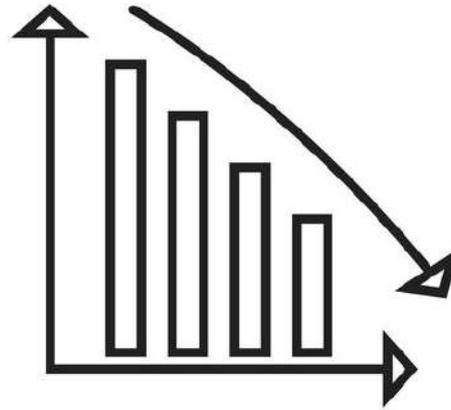


Figura 13. Diagrama de barras

Fuente: Vecteezy

1.3 Distribución de planta

El layout o distribución en planta considera distintos criterios que permiten gestionar el funcionamiento y mejora de los sistemas de producción que generan los servicios de una empresa. Estos criterios se pueden resumir en el número de actividades a realizar en el proceso, el área requerida para el correcto desarrollo de las actividades y la interrelación entre las mismas, como el flujo de materiales, proximidad o alejamiento. (Diego-Más, 2006)

1.3.1 *Objetivos de un diseño de planta*

La correcta distribución en planta permitir reducir los requerimientos de espacio y desplazamientos de material, así como también disminuye el volumen de trabajo y mejora el control de los materiales y el producto terminado. Por tanto, el objetivo general de una distribución óptima en planta es conseguir la mejor ordenación desde el punto de vista económico, de las áreas de trabajo y del equipo, asegurando el bienestar y satisfacción de todos los trabajadores. (Diego-Más, 2006)

Los principales objetivos específicos que se plantean para lograr una distribución óptima son: (Diego-Más, 2006)

- Minimizar las necesidades del espacio destinado para la producción y para el almacenamiento.

- Disminuir el tránsito de materiales y los retrasos en la producción (desperdicios).
- Reducir los riesgos en la salud y asegurar la seguridad de los empleados.
- Disminuir los tiempos de fabricación y la cantidad de material en proceso.
- Lograr un uso eficiente de las máquinas, mano de obra y servicios.
- Facilitar los ajustes o los cambios en el proceso.
- Facilitar labores de mantenimiento, condiciones sanitarias y control de costos.

1.3.2 Tipos de distribución en planta

Considerando como medios directos de producción a la maquinaria, operarios y material, la distribución en planta se puede clasificar en tres tipos de acuerdo al movimiento de los medios mencionados. (Diego-Más, 2006)

1.3.2.1 Distribución por posición fija. Este tipo de distribución se usa cuando se trata de grandes productos de los cuales se fabrican pocas unidades de manera discontinua en el tiempo, para esto es necesaria una planificación minuciosa de las actividades ya que debe considerarse la imposibilidad de movimiento del producto a fabricar y el gran tamaño de la maquinaria que se usa para este proceso. (Diego-Más, 2006)

Son los grandes proyectos los que emplean esta distribución, en la cual el producto en proceso de fabricación permanece estático mientras que la maquinaria y los operarios se desplazan a los puntos de operación. Algunos ejemplos de la distribución por posición fija son la fabricación de grandes aviones, barcos, motores o construcción de obras públicas. (Diego-Más, 2006)



Figura 14. Distribución por posición fija: ensamble de un avión.

Fuente: 1 Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. (Diego-Más, 2006)

1.3.2.2 Distribución en cadena. También conocida como distribución en serie, en línea o por producto, esta distribución es usada para fabricar gran cantidad de productos del mismo tipo, los cuales siguen la misma secuencia de operaciones. Este es el caso de las empresas embotelladoras y envasadoras. (Diego-Más, 2006)

En este tipo de distribución el material o producto es el que se mueve a través de la línea de producción, mientras que las máquinas y los operarios se concentran en una misma zona, permitiendo reducir tiempos de fabricación, disminuir el trabajo en curso y el manejo de materiales. Sin embargo, este tipo de distribución no permite gran flexibilidad ni fallos en el sistema, además significa una monotonía para los trabajadores y la inversión requerida es grande. (Diego-Más, 2006)



Figura 15. Distribución en cadena: proceso en una embotelladora

Fuente: Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. (Diego-Más, 2006)

1.3.2.3 Distribución por procesos. A diferencia de la distribución anterior, esta ofrece una gran flexibilidad en cuanto a transporte de materiales, lo que permite hacer frente a las variaciones en la producción. Este tipo de distribución se usa para empresas cuya producción es por lotes y en donde se tienen agrupadas en una misma área las operaciones de un mismo proceso, junto con los operarios que las desempeñan. Aquí podemos ubicar a las empresas fabricantes de muebles, talleres de mantenimiento o reparación de vehículos. (Diego-Más, 2006)

La distribución por procesos da lugar a “talleres” en los que se realiza una operación específica sobre el material o producto, el cual recorre los diferentes talleres de acuerdo a la secuencia de operaciones que se necesite. Esto permite lograr una flexibilidad en cuanto al tipo de producto y además permite a los trabajadores especializarse en tareas determinadas y controlar varias máquinas de manera simultánea. (Diego-Más, 2006)



Figura 16. Distribución en cadena: embotelladora

Fuente: Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. (Diego-Más, 2006)

1.4 Indicadores

Dato que mide el grado de cumplimiento y/o rendimiento de los objetivos. (Roncancio, 2019)

1.4.1 Tipos de indicadores

- Cualitativos vs cuantitativos. Los cualitativos son indicadores basados en las opiniones o perspectivas del servicio ofrecido, mientras que los cuantitativos son indicadores objetivos pues son obtenidos mediante datos numéricos. (De Gregorio,2008)
- Corto plazo vs largo plazo: La diferencia entre ambos indicadores es el tiempo. Los indicadores de corto plazo son los que se obtienen en horas, días, semanas y/o meses y los indicadores de largo plazo esperan ser alcanzados en años. (Siteware,2020)
- Predictivos vs históricos: Los indicadores predictivos permiten estimar cuál será la situación en un futuro, por otro lado, los indicadores históricos muestran el comportamiento pasado de un objetivo. (Siteware,2020)
- Simples vs compuestos: Los indicadores simples no necesitan de otra información para poder ser calculados, a diferencia de los secundarios que sí depende de otros indicadores. (Siteware,2020)

- Eficacia vs eficiencia: Los indicadores de eficacia indican si se llegó a cumplir los resultados esperados, mientras que los indicadores de eficiencia están relacionados a la optimización del uso de los recursos para lograr un objetivo. (Siteware,2020)
- Entrada/Proceso/Salida/Resultado: Los indicadores de entrada están relacionados a la cantidad de recursos que se necesita para poder cumplir los objetivos, los de proceso miden las actividades realizadas, los de salida reflejan la cantidad y/o calidad de los productos producidos o servicios prestados y los de resultado miden el impacto logrado en el mercado. (Siteware,2020)
- Estratégicos vs operativos: Los indicadores estratégicos son los establecidos por la alta dirección y están vinculados con la planificación estratégica de la empresa, estos indicadores marcan los objetivos que la empresa quiere alcanzar en un futuro. Por otro lado, los indicadores operativos son los relacionados a los procesos y ayudan a alcanzar los objetivos estratégicos. (Siteware,2020)





Capítulo 2 Situación actual

2.1 Comercialización de la uva

2.1.1 Sector mundial

En los últimos 15 años se observan cambios en el cultivo de la uva que responden a los gustos de los consumidores; es por eso que en la actualidad se cultivan más de 10 000 variedades de uva a nivel mundial y las exportaciones en los últimos cinco años han crecido anualmente un 4%, siendo considerada la segunda fruta con mayor demanda a nivel mundial. (Moreyra Muñoz, 2019)

2.1.1.1 Precios de la uva en el mundo. Años atrás, el factor más importante para los clientes era el volumen de fruta que podían conseguir, antes que la calidad. Esto sucedía debido a que había menos empresas agroexportadoras, lo que permitía precios altos. Actualmente, las exigencias de los mercados han cambiado ya que ponen primero la calidad de la fruta antes que la cantidad. (Corvera, 2020)

La preferencia de la mayoría de los países son las variedades sin semilla, las cuales se venden a un precio más alto debido a que sus costos de producción son más elevados que las variedades con semilla. Estados Unidos, es un mercado atractivo para las empresas agroindustriales, pues actualmente son los que están pagando por encima de US\$ 3/kg por las variedades sin semilla. (FreshFruit, 2020)

Frente a esta situación, el objetivo a nivel mundial de las empresas es aumentar la calidad de la fruta siendo eficientes en costos con la finalidad que el negocio siga siendo rentable.

En la Figura 17 se detalla los precios de los principales países importadores de uva peruana durante la campaña 2019. Se observa que hay países del continente asiático como Corea del Sur, Vietnam y Singapur y países del continente europeo como Noruega y Reino Unido que se perfilan como destinos atractivos para las empresas que cultivan uva, pues son los países que en la campaña 2019 han estado dispuestos a pagar más por el kilo de fruta. Noruega fue el país que tuvo el precio más alto, con un 26% más que el precio promedio del mercado. (US\$ 2.35/ Kg)



Figura 17. Precios de los principales destinos de uva peruana de la campaña 2019

Fuente: Red Agrícola

La situación actual que está viviendo el mundo debido a la pandemia, está influenciando en los hábitos alimenticios de los consumidores, haciendo que opten por productos que fortalecen el sistema inmunológico como es en el caso de los cítricos. Por todo lo expuesto, las empresas agroindustriales tienen como objetivo entrar con mayor fuerza a los mercados que están dispuestos a pagar más por el kilo de uva. (Red Agrícola, 2020)

Países Bajos

De la Figura 17 podemos ver que el precio más bajo fue en Países Bajos pues la uva se vendió a US\$ 2.14/kg, este precio es 8% más alto que el precio de la campaña pasada.

A pesar de eso, Países Bajos se logró posicionar como el segundo mercado más atractivo a nivel mundial, ya que las exportaciones sumaron 53 mil toneladas logrando un valor de US\$ 113 millones. (Corvera, 2020)

El proveedor principal en Países Bajos fue Sudáfrica gracias a las favorables condiciones meteorológicas, pues al no registrarse lluvias durante la cosecha se logró exportar más

toneladas de uva con mejor calibre en la campaña 2019, lo cual impactó positivamente en la calidad de la fruta. (Corvera, 2020)

Estados Unidos

Estados Unidos también produce uva durante los meses de mayo a diciembre, y se estimó que la producción alcanzaría 7.18 millones de toneladas en la campaña 2020, según la Comisión de Uva de Mesa de California. (FreshFruit, 2020)

Los clientes estadounidenses estuvieron dispuestos a pagar en promedio US\$ 2.9/kg, tal como muestra la Figura 17. El precio más alto que pagaron fue de US\$ 4.39/kg por la variedad Black Seedless, una variedad sin semilla preferidas por los estadounidenses.

Europa

Se espera que la producción de uvas en Europa para el 2021 sea buena, pues las condiciones climatológicas son favorables para el desarrollo de la fruta y de su florecimiento lo cual garantiza un aumento en las toneladas producidas y en la calidad. (FreshFruit, 2020)

El coronavirus también afectó al continente europeo pues en los primeros meses del año las importaciones crecían en un 11% pero en junio y julio pasaron a crecer un 3%, debido a que la economía familiar se vio afectada. (FreshFruit, 2020)

Las frutas con mayor precio en el continente europeo son las provenientes de Egipto, España e Italia. En la Figura 18 se observa el precio de la uva de cada uno de estos países. Italia ofrece sus uvas a un valor 21% mayor que España, pero los precios entre Egipto e Italia solo se diferencian en 2.4%.

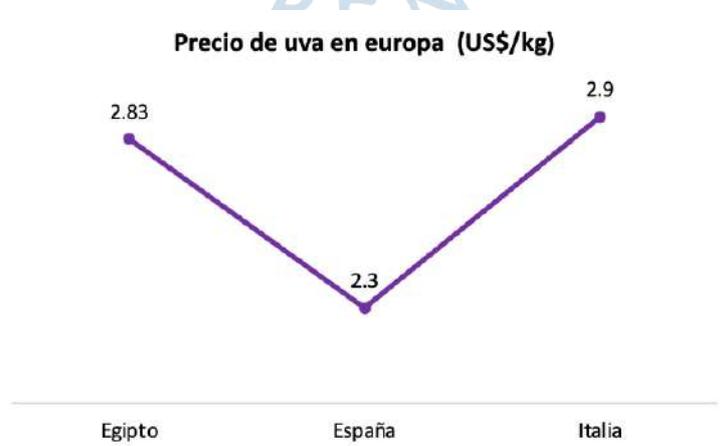


Figura 18. Uvas más cotizadas en el continente europeo
Fuente: Adaptación de FreshFruit (2020)

Los consumidores europeos también prefieren consumir las variedades sin semilla permitiendo que estas sean cotizadas a un precio mayor que las variedades con semilla. Por ejemplo, la variedad Crimson se cotizó en US\$ 2.98/kg lo cual indica que su valor es 18% más que las variedades tradicionales como es el caso de la Red Globe, cuyo valor es US\$ 2.45/kg. (FreshFruit, 2020)

2.1.1.1.1 Principal proveedor de uvas en el mundo. Chile, es el principal proveedor de uvas en el mundo con 16% de participación en el mercado. Su campaña se da entre los meses de diciembre a junio, pero exportan más toneladas entre enero y mayo, lo cual coincide con los últimos tres meses de exportación de Perú y con el cierre de campaña de Estados Unidos. (Corvera, 2020)

Las toneladas que exportó Chile en los años 2017, 2018 y 2019 se detallan en la Tabla 2, en donde se evidencia una reducción del año 2018 al 2019, esto se debe a que se sembró menor número de hectáreas por la poca disponibilidad de agua. Además, Chile optó por sembrar variedades sin semillas porque algunos de sus principales países consumidores, como Estados Unidos y Asia, se inclinan más por este tipo de variedades. (Fresh Plaza, 2020)

Tabla 2. Toneladas exportadas de Chile por año

	2017	2018	2019
Toneladas exportadas (t)	703 842.00	821 883.00	603 616.00

Fuente: Adaptación de Portal Portuario (2020).

En las campañas del 2018 y 2019, las uvas chilenas tuvieron como principal destino Estados Unidos y Europa, pues el 46% de su producción fue enviada a los estadounidenses y el 16% a los europeos. (FreshFruit, 2020)

Para la campaña 2020, Chile decidió realizar sus envíos de uvas a partir de la segunda quincena de enero, pues proyectaban un aumento de la demanda a nivel mundial lo cual coincidía con el término de campaña de varios países. (Red Agrícola, 2020)

En el mes de febrero, ya había pánico a nivel mundial por el COVID19 lo que hizo que las personas comprarán más frutas permitiendo a Chile seguir creciendo en valor y en toneladas, tal como se muestra en la Tabla 3. (FreshPlaza, 2020)

Durante los meses de marzo y abril, los consumos de uvas se normalizaron pues ya se hablaba de un estancamiento en la economía. Si a esto se le suma las restricciones que hubo

en varios países para realizar las compras, como el incremento de personas desempleadas y la reducción de salarios; los consumidores optaron por no priorizar el consumo de uva. Además, también hubo problemas con los proveedores logísticos, quienes en los meses más importantes de la campaña chilena (marzo y abril) tuvieron que reducir el personal por los protocolos de gobiernos de cada país. (FreshPlaza, enero 2020)

Tabla 3. Toneladas exportadas de Chile y valor recibido en el 2020

	Toneladas (t)	Valor en millones (US\$)
enero	49 537.00	75.33
febrero	11 427.00	156.6
marzo	203 463.00	265.1
abril	232 062.00	312.3

Fuente: Adaptación de FreshPlaza (2020)

2.1.2 Sector nacional

Perú durante la campaña 2019 se consolidó como el cuarto proveedor del mundo de uva de mesa, desplazando a Italia, con un 8% de participación en las exportaciones mundiales. (Corvera, 2020)

Perú comenzó con el cultivo de la uva cosechando solo tres variedades, entre ellas Red Globe. Las campañas se dan entre los meses de octubre y marzo, cruzándose con el inicio de la cosecha de California y sus inventarios, así como también con el comienzo de las exportaciones de Chile, volviendo más difícil la comercialización pues hay mayor oferta. (Corvera, 2020)

La uva es por quinto año consecutivo la fruta que más se exporta en Perú, gracias a la preocupación de las empresas peruanas en satisfacer las necesidades de los consumidores, pues han logrado cultivar más de 30 variedades; siendo la Red Globe la variedad más dominante. El gran número de variedades que ofrece Perú permite que el rango de precio de la uva ofrecida sea amplio. (Corvera, 2020)

En la Tabla 4 podemos comparar los resultados de las dos últimas campañas. Se evidencia una caída del 3.4% en las toneladas exportadas, pero a pesar de ese resultado, el valor creció en 8.7% debido al incremento del precio de la uva, lo que le permitió seguir siendo el principal producto exportado en el país. (Corvera, 2020)

Tabla 4. Resultados de Perú de las campañas 2018 y 2019

	Campaña 2018	Campaña 2019
Valor en US\$	850 554 237.00	924 208 817.00
Kilogramos exportados	377 986 503.00	364 845 633.00
Precio promedio en US\$/kg	2.25	2.53

Fuente: Adaptación de Redagrícola (2020)

2.1.2.1 Principales destinos de uva peruana. En la Figura 19 se muestra los principales países a los que se exportó uva peruana. El 70% de las exportaciones realizadas en Perú fueron a Estados Unidos, Países Bajos y China, siendo Estados Unidos el principal destino de exportación de uvas durante la campaña 2019. (Red Agrícola, 2020)

Principales destinos de uva de la campaña 2019

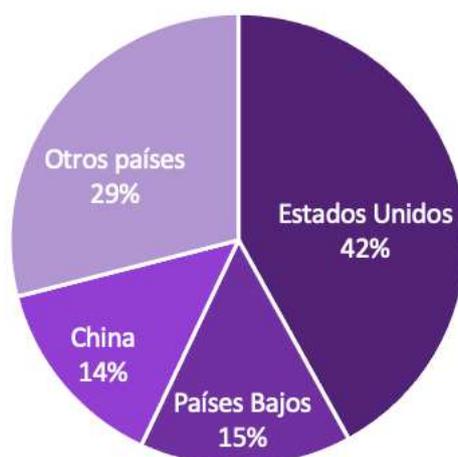


Figura 19. Principales países a los que Perú exportó uva
Fuente: Adaptación de Red Agrícola (2020)

Debido a la escasez de oferta de uva y al incremento de la demanda inusual, Perú pudo ofrecer a sus 3 principales clientes precios aproximadamente 10% más caros en la campaña 2019 en comparación a la campaña 2018. (Red Agrícola, 2020)

Estados Unidos

Estados Unidos fue el principal destino al que Perú exportó frutas, ya que logró enviar aproximadamente más de 152 toneladas valorizadas en 443 millones de dólares, como se observa en la Tabla 5. A pesar de que Perú envió un mayor volumen de uvas a Estados Unidos

con respecto a la campaña 2018, no pudo posicionarse como el principal proveedor ya que Chile abasteció el 61% de la demanda estadounidense. (Red Agrícola, 2020)

El 11% de las uvas enviadas a Estados Unidos fueron cosechadas por la empresa agroindustrial El Pedregal S.A; este resultado logró posicionarla como la principal exportadora de uva a dicho país. (Red Agrícola, 2020)

Países Bajos

Debido a la disminución de la oferta en Países Bajos, Perú pudo vender las uvas un 8% más caras que la campaña anterior y se posicionó como su segundo proveedor, fue Sudáfrica quién enviando el 46% de su producción a países bajos se convirtió en el primero. (Red Agrícola, 2020)

El volumen de las uvas exportadas a Países Bajos y el valor obtenido disminuyeron en comparación a la campaña 2018 en un 19% y 13% respectivamente como se muestra en la Tabla 5. La empresa peruana que más toneladas exportó a Países Bajos fue Ecosac Agrícola S.A.C, la cual logró proveer el 11% de la producción peruana. (Red Agrícola, 2020)

China

Los dos proveedores más importantes en China en la campaña pasada fueron Perú y Sudáfrica. Perú logró abastecer el 48% de las uvas en China, lo cual le permitió posicionarse como su principal proveedor y ofrecer uvas 79% más caras que las uvas de Sudáfrica. Complejo Agroindustrial Beta fue la empresa peruana que exportó más uvas a este país. (Red Agrícola, 2020)

La causa principal de la reducción de volumen y valor en China, lo cual se ve en la Tabla 5, es porque el número de envíos en los últimos meses de la campaña disminuyó por el Coronavirus. (Red Agrícola, 2020)

Canadá

Las exportaciones a Canadá durante la campaña 2019 crecieron 35% en volumen y 38% en valor, esto le permitió subir cuatro puestos en el año 2019 y convertirse en el séptimo destino de uva más importante para Perú. (Red Agrícola, 2020)

En este país, Perú también pudo subir el precio de la uva a US\$ 2.58/kg en la campaña 2019. Revisando la Tabla 5, se logra ver que el precio de la uva en Canadá fue mayor que los precios ofrecidos por Países Bajos y China. (Red Agrícola, 2020)

Perú también fue el segundo proveedor más importante en Canadá y la empresa Complejo Agroindustrial Beta figura como una de sus principales agroexportadoras. Es importante mencionar que las exportaciones de Complejo Agroindustrial Beta en Canadá crecieron catorce veces más que las realizadas durante la campaña 2018, lo cual permitió a la empresa pasar de ser la vigésima tercera a la segunda empresa proveedora de uvas en dicho país. (Red Agrícola, 2020)

Tabla 5. Comparación de los principales países a los que Perú exporta uva

Crterios	Estados Unidos	Países Bajos	China
Toneladas exportadas (t)	152 902.00	53 012.00	48 907.00
Valorizadas en US\$	443 millones	113 millones	116 millones
Volumen con respecto a campaña anterior	Incremento del 19%	Reducción del 19%	Reducción del 27%
Valor con respecto a la campaña pasada	Incremento del 34%	Reducción del 13%	Reducción del 18%
Precio de la uva US\$/kg	2.90	2.14	2.37
Precio con respecto a la campaña anterior en %	Incremento del 13%	Incremento del 8%	Incremento del 12%
Proveedor en el país destino	Segundo proveedor	Segundo proveedor	Principal proveedor
Precio Perú vs otros países	23% más caras que Chile (principal proveedor)	14% más baja que Sudáfrica (principal proveedor)	79% más caras que las uvas de Sudáfrica.

Fuente: Adaptación de Red Agrícola (2020)

Finalmente, Perú pudo incrementar el precio en Estados Unidos y China en un 13% y 8% respectivamente, tal como se muestra en la Tabla 5 gracias a una decisión estratégica de retrasar los envíos marítimos. De esta manera, abasteció a Estados Unidos cuando la oferta era muy baja y le ofreció fruta a un mayor precio. Además logró enviar más toneladas a China en el mes de enero en donde hay una mayor demanda y por ende los precios ofrecidos fueron más altos. (Red Agrícola, 2020)

2.1.2.2 Principales empresas exportadoras de uva. En la Figura 20 podemos observar las cinco principales empresas agroexportadoras de uva del Perú de las campañas 2018 y 2019.



Figura 20. Cinco principales empresas peruanas agroindustriales de la campaña 2018 y 2019

Fuente: Adaptación de Red Agrícola (2020)

La empresa Sociedad Agrícola Rapel fue la principal exportadora en la campaña 2018, sin embargo en la siguiente campaña las toneladas exportadas bajaron un 35% permitiendo a El Pedregal posicionarse como la principal empresa exportadora por el incremento en un 25% de sus toneladas exportadas.

Por otro lado, en el año 2019 Complejo Agroindustrial Beta pudo incrementar las toneladas exportadas en un 15% con respecto al 2018, lo que le permitió tener un 7% de participación en las exportaciones y seguir manteniéndose en el top tres de las principales empresas exportadoras de uva.

2.1.2.3 Perú frente al Coronavirus. La pandemia que se vive a nivel mundial ha afectado a Perú desde tres puntos: producción, logístico y comercial. (Red Agrícola, 2020)

Con respecto a la producción, el principal problema fue la limitación del traslado de personal, pues la poda producción¹ se realiza entre mayo y junio proceso en el cual se requiere mucho personal y por ende se tuvo que contratar más vehículos para movilizarlos, respetando los protocolos de seguridad establecidos por el Ministerio de Salud. (Red Agrícola, 2020)

En cuanto a la logística, los problemas de congestión en los puertos retrasaron la llegada de la fruta en los países donde el coronavirus empezó antes, como es el caso de China. Esto ocasionó una escasez de contenedores refrigerados y sobrecostos por contenedores varados de alrededor de US\$ 1 000 en el caso de la naviera Maersk (Red Agrícola, 2020)

¹ Técnica realizada una vez al año para cortar algunas ramas y así controlar la cantidad de racimos que saldrán por cada planta y permitir el paso de luz.

En lo comercial aún hay preocupación en los precios que recibirá la fruta cuando llegue a su destino. En la campaña 2019 la uva llegó tarde por temas logístico por lo que los precios ya no eran tan competitivos debido al incremento de la oferta.

2.1.3 Sector local

Piura se había consolidado como la principal ciudad exportadora de uva en Perú, pero el Fenómeno El Niño originó una contracción en las toneladas exportadas de la ciudad. En la Figura 21 podemos ver que en la campaña 2019 Ica fue la ciudad que exportó más toneladas de uvas del País. (Ortiz, 2020)

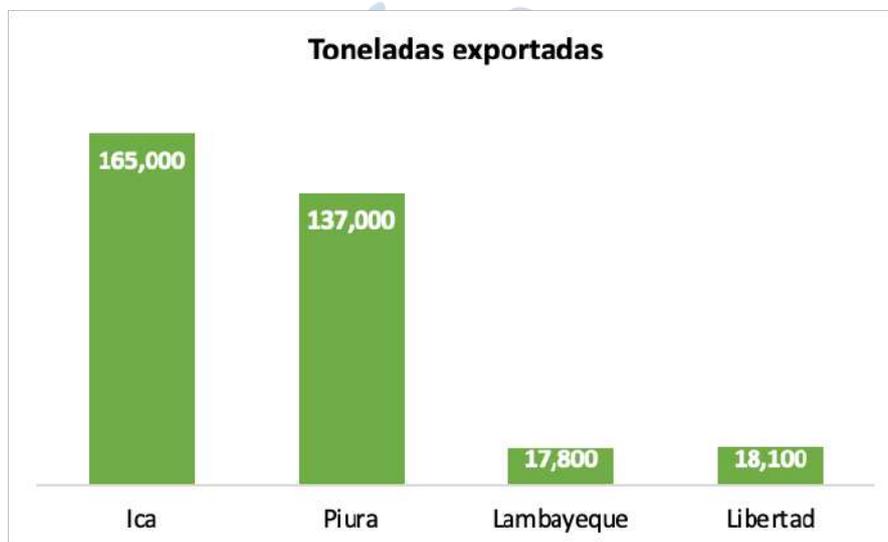


Figura 21. Toneladas exportadas por ciudad
Fuente: Adaptación de Perú Retail (2020)

En la Tabla 6 se evidencia un descenso de las exportaciones del 3% a pesar que el número de hectáreas sembradas creció un 7% en la campaña 2019, esto se debe a que las temperaturas fueron más bajas de lo normal. Según Roberto Bezerra (2020), otro factor que influyó fueron las aguas saladas del río Piura, pues los agricultores del Medio Piura utilizan estas aguas con las de sus pozos para regar originando quemaduras en las hojas de las plantas, desequilibrio nutricional, entre otros problemas. Además, el adelanto de la cosecha de algunos productores, con la finalidad de salir al mercado entre los meses de agosto y septiembre, también afectó las toneladas de exportaciones, pues no dejaron que las uvas tengan el reposo necesario. (Red Agrícola, 2020)

Tabla 6. Comparación de las cajas exportadas y hectáreas de las campañas 2018 y 2019

	Campaña 2018	Campaña 2019
Millones de cajas exportadas	17.4	16.8
Hectáreas sembradas	8 779.00	9 405.00

Fuente: Adaptación de Red Agrícola (2020)

A pesar que las exportaciones disminuyeron un 3%, lo cual no se considera significativo, hubo empresas cuya producción cayó un 22%. Este no es el caso de Complejo Agroindustrial Beta, pues en la campaña 2019 el número de cajas enviadas fue de aproximadamente dos millones, lo que significa que la producción aumentó en un 50% más que la campaña anterior (1.4 millones de cajas aproximadamente).

2.2 Complejo Agroindustrial Beta

2.2.1 Descripción de la empresa

Complejo Agroindustrial Beta S.A. es una empresa peruana que se dedica a la agro exportación. Inició sus operaciones en el año 1994 y actualmente se dedica a todo el proceso de siembra, cosecha, empaque y exportación de productos frescos como espárrago, palta, uva de mesa, arándano y granada. El organigrama de la empresa está compuesto por seis gerencias y una gerencia general. (Beta, 2020)

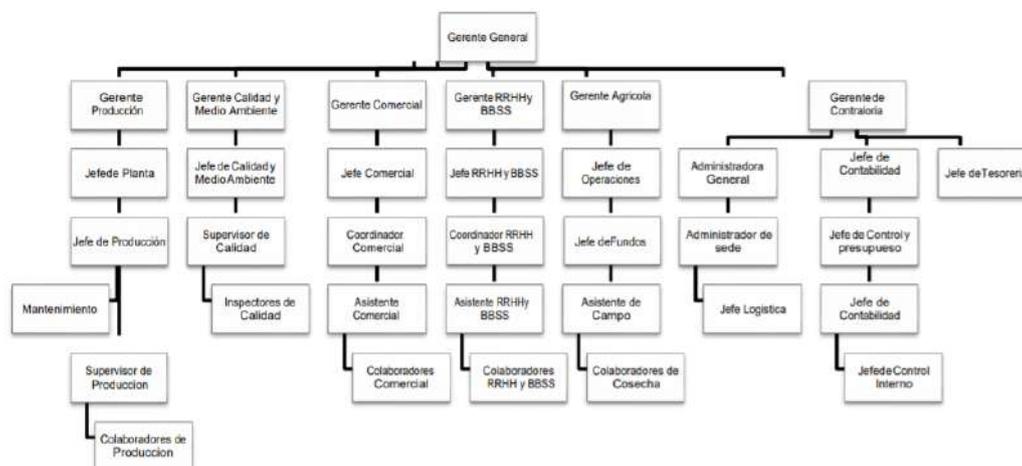


Figura 22. Organigrama de Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

La empresa cuenta con cinco sedes productivas, que se encuentran ubicadas en Piura, Lambayeque, Chincha e Ica; y se ha extendido a 12 distritos con cerca de 5 500 hectáreas con 42 fundos donde se siembran y cosechan los productos. De igual manera, Beta cuenta con nueve plantas de fresco y congelado donde empaca estos productos. Las plantas de empaque inician sus operaciones dependiendo del calendario de cosecha de los productos. El espárrago, a diferencia de todos los demás productos que produce Beta, está disponible durante todo el año. (Beta, 2020)

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ESPÁRRAGO												
UVA												
ARÁNDANO												
PALTA												
GRANADA												

Figura 23. Calendario de cosecha Complejo Agroindustrial Beta

Fuente: Adaptado de Beta (www.beta.com.pe)

Beta combina los dos sistemas de producción mencionados en el primer capítulo, usa un sistema push ya que se busca posicionar en el mercado todo el volumen de fruta que se coseche en los campos, y también se usa un sistema pull en planta ya que la demanda del mercado internacional obliga a empacar los productos solicitados en presentaciones específicas.

Beta fue una de las primeras empresas en obtener la certificación de exportador autorizado por MINCETUR², cumpliendo y asegurando altos estándares de calidad e inocuidad tanto en sus instalaciones como en sus productos. Esto ha permitido a la empresa exportar a Japón, Centroamérica y la Unión Europea en un menor tiempo y con menores costos. Sus productos llegan a más de 38 países, siendo sus principales destinos: EE. UU, Holanda, Inglaterra, China, España, México y Japón. (Beta, 2020)

2.2.1.1 Uva de mesa. Beta se encuentra dentro del ranking de las 10 empresas top exportadoras de uva de mesa en el Perú, ocupando el tercer lugar en las campañas 2018 y 2019, en las cuales logró exportar 21 521 y 24 843 toneladas respectivamente, con uno de los precios más bajos del mercado peruano. (Red Agrícola, 2020)

² Ministerio de comercio exterior y turismo

Los racimos de uva se pueden clasificar en categoría 1 y categoría 2. Cada variedad cuenta con sus propias especificaciones, las cuales incluyen las características de calidad y los defectos, así como las tolerancias máximas permitidas para cada defecto. Dependiendo de la cantidad de defectos y la incidencia, se determina a que categoría corresponden los racimos. (Beta, 2020)

En Beta se cuentan con 10 variedades de uva de mesa distribuidas entre sus distintos fundos, y en el norte del Perú las cinco variedades más representativas son: Arra 15, Crimson, Thompson, Superior y Red Globe. Estas variedades se empaican en Chulucanas (Piura), en la planta *La Recría*, en donde se recibe materia prima de seis fundos. (Beta, 2020)

Tabla 7. Variedades de uva de mesa de Complejo Agroindustrial

Variedad	Marca comercial
Crimson Seedless	
Thompson Seedless	
Red globe	
Arra 15	Arra Sweeties
IFG TEN (067 - 105)	Sweet Globe
Sheegene 20	Allison
Sheegene 21	Ivory
IFG Three	Sweet Celebration
IFG Nine	Jack's Salute
Sheegene 13	TIMCO

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Tabla 8. Características de las cinco principales variedades de uva de mesa de Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Variedad	Características
Red Globe 	Presencia de semillas: Sí Color de la baya: rojo oscuro, ligeramente brillante Forma de la baya: redonda Grados brix: 15 – 18 Calibre promedio: 24 – 28 mm
Crimson 	Presencia de semillas: No Color de la baya: rojo Forma de la baya: cónica Grados brix: 18 Calibre promedio: 17- 22 mm
Superior 	Presencia de semillas: No Color de la baya: verde claro Forma de la baya: elíptico – ovoidal Grados brix: 15 min Calibre promedio: 18 – 22 mm
Thompson 	Presencia de semillas: No Color de la baya: verde claro Forma de la baya: cónica Grados brix: 18 Calibre promedio: 18 – 20 mm
Arra 15 	Presencia de semillas: No Color de la baya: verde Forma de la baya: larga y cilíndrica Grados brix: 18 a 22 min Calibre promedio: 22 mm

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

2.2.2 Planta de empaque La Recría

La Recría inició sus operaciones en el año 2017 siendo la uva Crimson y Red Globe su principal materia prima. Actualmente empaqueta las cinco variedades del norte ya mencionadas y toda la materia prima que ingresa a la planta pasa por un proceso de recepción, gasificado, producción y almacenamiento antes de ser despachada a los puertos para su exportación.

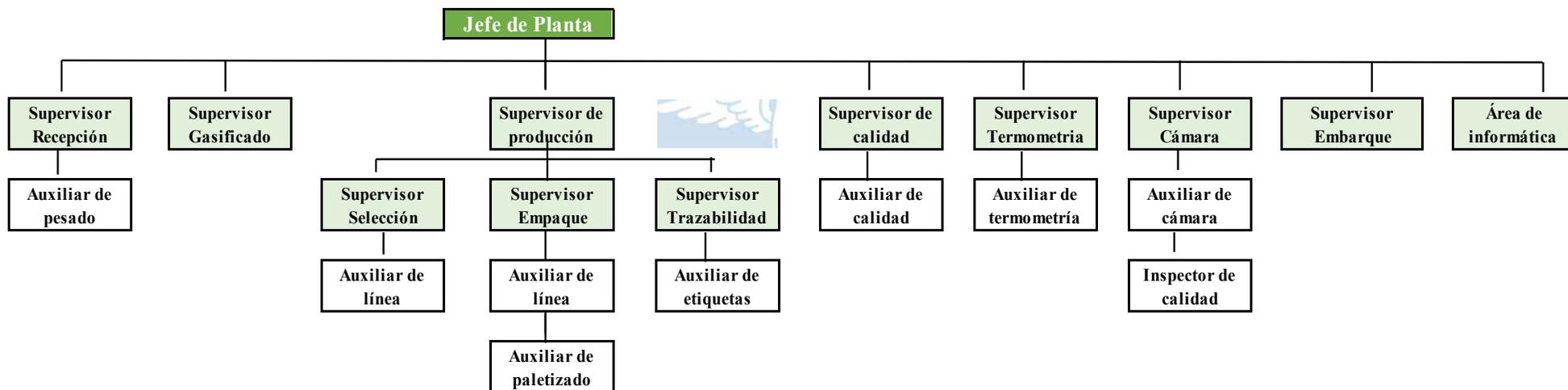


Figura 24. Organigrama de la planta La Recría
 Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

2.2.2.1 Recepción de materia prima y gasificado. Los camiones salen de fundo con jabas llenas de fruta e ingresan al área de recepción de la planta, donde se encuentran operarios esperando para descargar las jabas y colocarlas en parihuelas, en cada una de ellas se apilan cinco columnas de 10 jabas. Una vez armadas, se procede a pesar en la balanza. Cada vez que pesan parihuelas se registra el pesaje en SAP y de este modo se controla el ingreso de materia prima diario.



Figura 25. Descarga de materia prima.
Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Recepción de materia prima.
Fuente: Elaboración propia

Las parihuelas ya pesadas pasan por un proceso de gasificación que consiste en ingresarlas a cámaras de gasificado en los cuales se inyecta anhídrido sulfuroso (SO_2) para eliminar hongos patógenos que suelen encontrarse en la superficie de la fruta, mayormente Botrytis³

La planta cuenta con dos cámaras de gasificación, cada una con un tiempo de gasificado de 16 minutos y una capacidad de 500 jabas, es decir, 10 parihuelas con materia prima por cámara. Las parihuelas gasificadas son llevadas a la cámara de pre-frío para que la fruta puede llegar a la temperatura adecuada, la cual varía entre 16 °C a 21 °C. Una vez que alcanza la temperatura óptima se traslada la fruta a la cámara de materia prima para que pase al área de producción.



Figura 27. Cámara de gasificado.
Fuente: Elaboración propia



Figura 28. Sistema de gasificación.
Fuente: Elaboración propia

³ Hongo patógeno causante de la necrosis en cultivos hortícolas

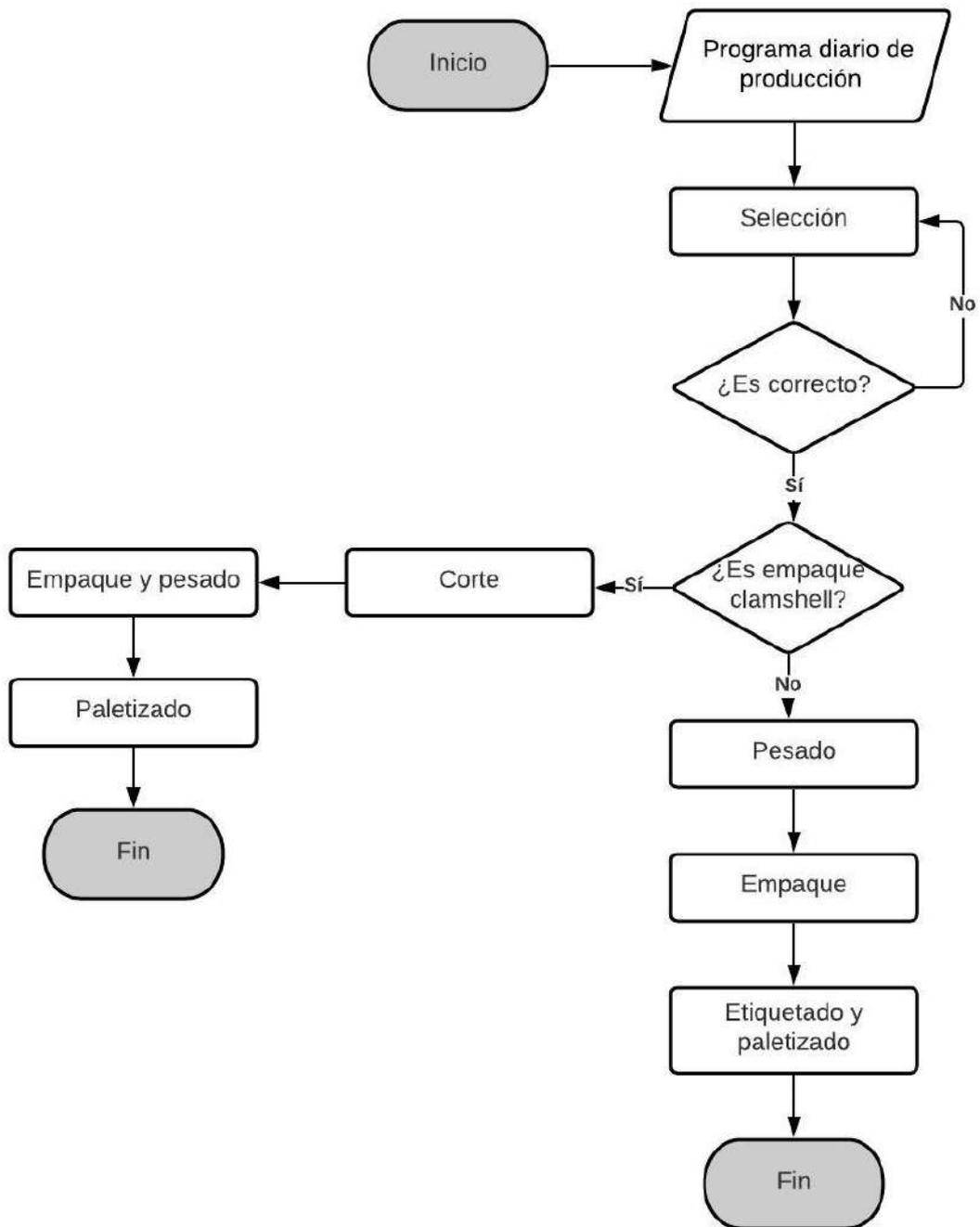


Figura 29. Diagrama de flujo del área de producción de la planta La Recría.
Fuente: Elaboración propia

El área de producción puede recurrir a una pizarra, elaborada por el área de pedidos, que le muestra la programación diaria y le permite ver qué se va a procesar. Además, esto sirve mucho cuando los clientes realizan visitas a la planta ya que les permite ver cuál de sus pedidos se está procesando.

Tabla 10. Formato de pizarra del área de producción

Pizarra producción					CAT 1			CAT 2		
Cliente	Destino	Presentación	Color	Etiqueta	MD	LG	XL	MD	LG	XL
Polcura	USA	Caja cartón 8.2	ambar			X	X		X	

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2.1 Selección de materia prima. La primera actividad es la selección de la uva, en donde se sacan las parihuelas de la cámara de materia prima y se lanzan las jabas a los módulos para que los operarios, de acuerdo a las especificaciones, realicen la selección por calibre, color (verde, crema o ámbar) y categoría (1 y2).

Diámetros de calibre	
XJ	≥ 23 mm
J	21.0 - 22.9 mm
XLG	19.0 - 20.9 mm
LG	17.5 - 18.9 mm
MD	16.0 - 17.4 mm

Figura 30. Calibres para exportación de las uvas de mesa

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Los seleccionadores colocan la materia prima ya clasificada en cajas de cartón o plástico y, además, colocan la materia prima que no es apta para exportación en jabas para venta local.



Figura 31. Selección de materia prima

Fuente: Elaboración propia

En cada uno de los ocho módulos hay 22 mesas de selección y una persona por mesa. Esto significa que cuando la planta trabaja a su máxima capacidad, se tienen en total 176 personas seleccionando la materia prima.

2.2.2.2 Pesado. Una vez clasificada la materia prima y colocada en cajas de cartón o de plástico se procede a pesarlas. La asignación de peso de cada caja considera la deshidratación de la fruta, por ello además de verificar el peso de la caja requerido para la presentación también se considera un 3% de sobrepeso por la deshidratación que tendrá la fruta en tránsito.



Figura 32. Balanza digital con pantalla

Fuente: Elaboración propia



Figura 33. Pesado de materia prima

Fuente: Elaboración propia

En cada módulo hay seis pesadores y cuando se trabaja a capacidad completa hay 48 pesadores por caja. Además, el inspector de calidad del módulo realiza muestreos para evaluar la presencia de daños y defectos y la correcta asignación de calibre, color y categoría, dependiendo del pedido.

Cuando la materia prima seleccionada debe ser colocada en clamshells, el procedimiento es el siguiente: los racimos seleccionados se cortan en trozos uniformes y se colocan en los envases de clamshell, estos envases son pesados por el mismo empacador y colocados en cajas de cartón para luego ser paletizadas.

2.2.2.3 Empaque. El jefe de armado de caja, se encarga de abastecer las líneas con los empaques correspondientes, considerando las especificaciones determinadas por el área de pedidos. Los tipos de empaque se detallan en la Tabla 11, y además se usan otros materiales como: bolsa contenedora, papel absorbente, generador de SO₂ y papel camisa. Una vez empacada la fruta pasa a ser considerada como producto terminado.

Tabla 11. Presentaciones de empaque de la uva de mesa de la planta La Reoría

Tipos de empaque de uva de mesa	
1.	Caja de cartón de 8.2 kg (90 cajas por pallet)
2.	Caja de cartón de 9 kg granel (85 cajas por pallet)
3.	Caja de cartón de 4.5kg (180 cajas por pallet)
4.	Caja plástico 8.2 kg (114 cajas por pallet)
5.	Clamshell de 500 gr en cajas de 5 kilos (10 clamshell por caja y 110 cajas por pallet)
6.	Punnet de 500 gr y en cajas de 5 kilos

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta S.A.



Figura 34. Caja de cartón
Fuente: Agrícola Don Ricardo



Figura 35. Clamshell de uva
Fuente: Agrícola Don Ricardo



Figura 36. Punnet de uva
Fuente: Agrícola Don Ricardo

Un supervisor de empaque se encarga de controlar el correcto empackado del producto de la línea y de igual manera, el inspector de calidad controla la temperatura y el desgrane del proceso de empaque para verificar que el producto terminado cumpla con las especificaciones de calibre, color, categoría y además que llegue al peso adecuado considerando el porcentaje de sobrepeso.



Figura 38. Proceso de empaque
Fuente: Elaboración propia



Figura 37. Caja empacada
Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2.4 Etiquetado y paletizado. Las cajas de producto terminado que se obtienen del empaque son trasladadas por un operario al área de paletizado y colocadas en parihuelas correspondientes al calibre para armar los pallets. El número de cajas de producto terminado en un pallet varía dependiendo la presentación, por ejemplo: 114 cajas plásticas (8.2 kg) y en el caso de los clamshell, 80 cajas (9.08 kg).



Figura 39. Paletizados de cajas
Fuente: Elaboración propia

Una vez armados los pallets, el área de pedidos, de acuerdo a la orden de compra que se está trabajando, coloca las etiquetas en cada caja de producto terminado: etiqueta del cliente, etiqueta de trazabilidad y tarjeta de tránsito.



Figura 40. Etiqueta de trazabilidad
Fuente: Elaboración propia

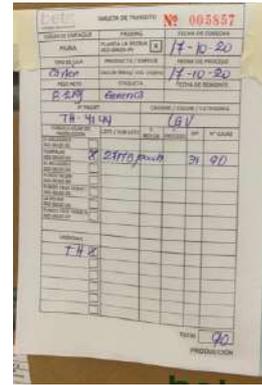


Figura 41. Tarjeta de tránsito
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, cuando todas las cajas de un pallet se etiquetan correctamente, se procede a enzunchar el pallet para asegurar las cajas y queda listo para ser llevado a los túneles de frío.



Figura 42. Pallet enzunchado
Fuente: Elaboración propia

Al final del día se envía un reporte que muestra el avance de los pedidos al área de comercial, con el fin de actualizar la programación de despachos dependiendo de las cajas que quedan por procesar.

Tabla 12. Avance de pedidos

								THOMPSON										
								CAT 1				CAT 2						
Ciente	Destino	Tipo de caja	Peso x caja	Color	Etiqueta	Tipo de empaque	Total cajas x fcl	<MD	MD	LG	XL	<MD	MD	LG	XL	Cajas procesadas	Cajas por procesar	% avance
Polar	México	Cartón	8.2	Verde		Clamshell	1700			1700						1700	0	100%

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta

Saldos y pedidos huérfanos

Cuando termina el día, quedan pallets incompletos conocidos como saldos o puchos, los cuales se registran de manera manual para que puedan ser completados al día siguiente.

No todos los pallets de producto terminado son asignados a un pedido de venta, ya que en algunas ocasiones se completan los pedidos, pero se sigue teniendo materia prima debido a que no se puede dejar racimos en la planta porque se podría ocasionar una sobremaduración. Los pallets que se procesan sin tener un cliente asignado se conocen como pallets huérfanos.

El área comercial se encarga de buscar el mejor cliente para los pedidos huérfanos considerando la categoría, tipo de empaque que se le pone y la fecha de fabricación.

2.2.2.2.5 Enfriamiento. El supervisor de frío ordena trasladar los pallets de producto terminado a los túneles de enfriamiento, se colocan los sensores en distintas partes de los pallets para evaluar las fluctuaciones de temperatura durante el tiempo de enfriamiento y el supervisor del área de termometría activa el túnel en las condiciones establecidas previamente para lograr la temperatura objetivo.

El tiempo de enfriamiento en los túneles varía de ocho a 10 horas hasta que alcancen la temperatura objetivo que va de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, dependiendo de la variedad de la uva. Variedades de uva blanca se enfrían hasta $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ para evitar al máximo el defecto de pardeamiento interno⁴.

El supervisor de termometría lleva un control en una pizarra de los pallets que entran a los túneles, la hora de inicio, la hora de inversión de aire y la hora de fin.

Tabla 13. Pizarra de los túneles de enfriamiento

PIZARRA DE TÚNELES

Túnel	Fecha	Inicio		Inversión		Final		Defrost		T. enfriamiento	Estado
		Aprox	Real	Aprox	Real	Aprox	Real	Aprox	Real		
2	17/10/20	-	03:50	10:50	11:00	11:50	12:00			08:10	Procesado

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta

⁴ Zona de la pulpa de la fruta con una coloración parda difusa

Tener pallets de producto terminado a las bajas temperaturas definidas, permite alargar la vida útil de la fruta, que muchas veces recorre largos viajes marítimos para llegar a su destino. Lo ideal es hacer un enfriamiento rápido y evitar la deshidratación excesiva de la fruta. Una vez los sensores colocados en los pallets detectan temperaturas muy cercanas al objetivo, se procede a retirar los pallets de los túneles y almacenarlos en la cámara de producto terminado.

2.2.2.3 Almacenamiento y embarque. El área de cámara es la encargada de almacenar los pallets de producto terminado y de asegurar el correcto embarque de los pedidos.

Previo a la explicación del proceso de almacenamiento y embarque es importante mencionar que la planta de empaque cuenta con tres cámaras, dos de ellas almacenan los pallets completos de producto terminado y la tercera almacena los saldos de producción.

Las dos cámaras de producto terminado cuentan con 20 racks compactos drive in de tres niveles, y en cada nivel pueden entrar hasta 10 pallets hasta el fondo. La capacidad máxima por cámara es de 600 pallets y entre las tres cámaras se puede llegar a almacenar 1200 pallets.



Figura 44. Racks compactos
Fuente: Elaboración propia



Figura 43. Racks compactos
Fuente: AR Racking Perú

Cada pallet puede almacenar desde 85 hasta 180 cajas, lo cual dependerá de la presentación del producto.



Figura 46. Pallet completo
Fuente: Elaboración propia



Figura 45. Cajas
Fuente: Elaboración propia

2.2.2.3.1 Almacenamiento. El almacenamiento del producto terminado empieza con la recepción de los pallets de producto terminado que hayan concluido el proceso de enfriado. Para poder llevar a cabo esta actividad el supervisor de termometría entrega un formato (Ver imagen Tabla 14) al área de cámara en donde indica que pallets de producto terminado han entrado a cada uno de los túneles de enfriamiento, así como también la fecha y hora de inicio del enfriamiento. Este registro le sirve al área de cámara para que ellos puedan organizar sus recursos (personal, montacargas y estocas) y tenerlos disponible a la hora que el pallet sale del túnel de enfriamiento que suele ser después de ocho a 10 horas según variedad de la fruta.

En la Tabla 14 se puede ver una columna que se llama observación, en esta, el supervisor de cámara escribe a que cámara de producto terminado se deben de trasladar los pallets. Esta decisión se basa en los siguientes criterios: variedad, espacio disponible en cada cámara y pallets próximo a ser despachados.

Tabla 14. Formato de pallets en los túneles de enfriamiento

PALLETS EN LOS TÚNELES DE ENFRIAMIENTO

Túnel Nº: 2 H.inicio: 8:00 a. m. Fecha: 10/11/20
Temp: 0 °C

Código de pallet	Presentación	Peso (kg)	Variedad	Calibre/color	Etiqueta	Cajas	Observación
TH-100	Clamshell	790	Thompson	MD/Verde	Genérica	90	

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta

Luego de terminar con la recepción de los pallets, los auxiliares proceden a almacenarlos en la cámara ya designada por el supervisor. Después de que los pallets se encuentren en los racks, son los auxiliares de cámara los encargados de completar el formato de mapeo de cámara (ver Tabla 15); para facilitar la búsqueda de pallets durante el despacho y conocer el stock actual.

Tabla 15. Formato de mapeo de cámara

MAPEO DE CÁMARA _____ 1 _____

Nº	Nº pallet	Calibre	Categoría	Fecha de producción	Número de cajas
1	TH-100	MD	1	10/11/20	90
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta

Como ya se mencionó, no todos los pallets de producto terminado tienen un cliente asignado, en estos casos, estos pallets son puestos en el tercer nivel de los racks, pues son los que suelen estar más tiempo almacenados porque aún no tienen fecha de embarque. Los pallets incompletos o también llamados “saldos” o “puchos” son almacenados en una tercera cámara la cual tiene dimensiones más pequeñas que las otras dos. Ningún pallet debería tener más de cinco días de almacenamiento en las cámaras, con el fin de disminuir la deshidratación de la fruta.



Figura 47. Cámara de puchos

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente diagrama de flujo del proceso de almacenamiento se resumen todas las actividades realizadas por el área de cámara.

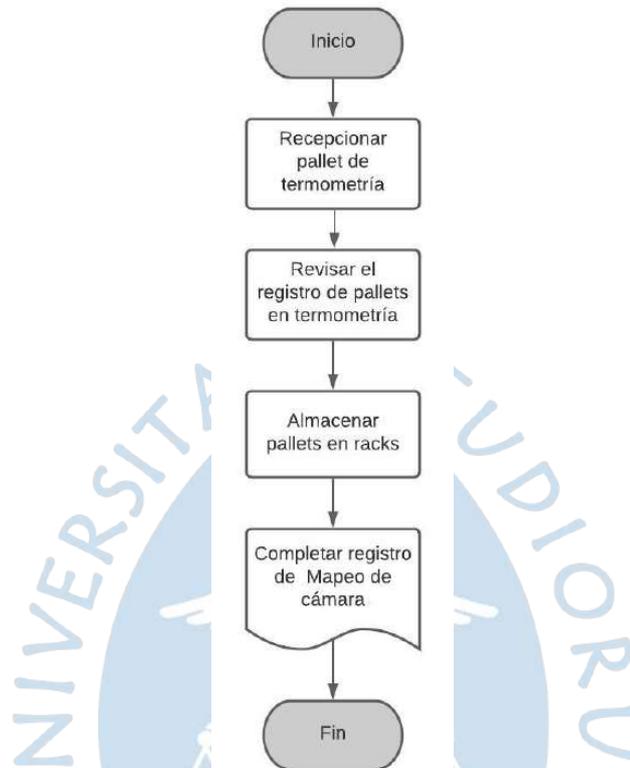


Figura 48. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento de la planta La Recría

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.3.2 Embarque. Si bien el área de cámara es la encargada de subir a los contenedores los pallets solicitados por el cliente, previo y durante esta acción hay actividades que le corresponden a otras áreas: comercial, pedido, calidad. En los siguientes párrafos se explicará la interacción entre ellas.

El coordinador de operaciones marítimas, el cual pertenece al área comercial, es el encargado de coordinar directamente con la naviera la fecha y hora en el que los contenedores deben estar en planta, previa coordinación con el área de pedidos y producción.

Una vez se tenga la confirmación por parte del transportista de los contenedores, se envía la tabla de posicionamiento (Tabla 16) a las áreas de producción, pedidos, cámara, seguridad patrimonial y calidad. Esta última es quién coordina la presencia de un inspector de SENASA, pues sin la presencia de ellos no se puede proceder al embarque.

Tabla 16. Formato de tabla de posicionamiento

TABLA DE POSICIONAMIENTO

Nave	ETA(Fecha estimada de llegada)	Producto	Booking	Destino	CT	Fecha llenado	Hora llenado	Packing	Código de cliente	Variedad	Marca	Color	Presentación	Categoría
Csav CNP Ilo V 1163	8/12/20	Uva	24AB8FC00	China	Si	4/12/20	10:00	Chulucanas	IFH30	Red Globe	Lion	CH C	Plástico 8.20 kg	1

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta

Con esta información, el área de cámara se organiza para proceder a tener todos los pallets listos a la fecha y hora de la llegada del contenedor. El Supervisor de Cámara es el encargado de actualizar la pizarra de los embarques (Tabla 17) que se van a realizar en el día, detallando el cliente, variedad, cantidad y el número de rampa en el que los auxiliares deberán de cargar los pallets.

Tabla 17. Formato de embarque de uva

EMBARQUE UVA

Fecha 10/12/20

Nº Rampa	Hora de inicio	Nº booking	Orden de cliente	Cold treatment	Etiqueta cliente	Presentación	Variedad	Estatus
2	07:37	51545469	DOL06	Si	Genérica	Cartón 8.2 kg	Thompson	Embarcado

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta

Antes de que el contenedor entre a planta, el área de Seguridad Patrimonial tiene como función la inspección de contenedores en donde solicita documentos de conductor y del contenedor con la finalidad de verificar si coinciden de acuerdo a lo enviado por el área comercial. Luego de realizar la verificación se pasa a inspeccionar externamente el contenedor. De estar todo conforme, se le avisa el área de cámara y se le comunica a calidad para que puedan realizar las inspecciones de inocuidad y temperatura.

Una vez terminadas todas las inspecciones previas, el área de cámara indica al conductor a que rampa de embarque debe de dirigirse. Ya con el contenedor en las rampas de embarque, las verificaciones que realiza el Inspector de Calidad son:

- Temperatura, la cual debe estar a -1 °C.
- Apertura de ventilación (mide el intercambio de aire entre el medio ambiente y el interior de contenedor).
- Funcionamiento del generador.
- Condiciones de inocuidad en el contenedor.

De pasar todas las pruebas, el contenedor queda listo para el embarque de los pallets de producto terminado. Calidad le comunica al área de cámara que se proceda con el inicio de carga mientras que el Supervisor de Embarque va preparando el control de embarque (Ver Tabla 18).

Tabla 18. Formato del control de embarque

CONTROL DE EMBARQUE - UVA										
Cliente	Polcuera	Destino	Hong Kong	Fecha	10/12/20	Variedad de uva	RG	Booking	GLMKU0611	
Naviera	Hamburg	Embarcador	HT	Hora	7:00 a. m.	Tratamiento	SI	Nº de Embarque	189	
								Código del cliente	IHF41	
								Orden de cliente	DOL03	
								Etiqueta	Polcuera	
								Tipo de caja	Madera	
								Peso de caja	8.2 kg	
								Precinto de Aduana	5438886	
								Precinto de Senasa	0036573	
								Precinto de Beta	8043CCR	
								Precinto de Naviera	HS271883	
								Chofer	Jose Ricardo Peña Saldarriaga	
								Nº de contenedor	SUDU8200051	
Nº de parihuela	Categoría 1					Categoría 2				TEMPTALE
	M	L	XL	JB	JJ	MS	XLS	JS	JJS	
RG-080			114							DKVCM00A0D

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta

El Asistente Fitosanitario realiza una verificación física y documentaria de la orden del pedido, previa inspección de SENASA. De estar todo conforme el inspector de SENASA realiza inspección de cajas terminadas. En caso se encuentre alguna irregularidad se le comunica al Jefe de Planta para que él junto con el área responsable evalúen las acciones a tomar. Cuando ya se hayan realizado las acciones correctivas se debe volver a solicitar una inspección de SENASA.

El Inspector de SENASA se encarga de comunicar al área de Calidad la conformidad del embarque y se procede a cerrar las puertas del contenedor, dando por terminado el proceso de embarque.

El asistente comercial es el encargado de imprimir la Guía de Remisión en SAP, completar los formatos de Pesos y Medidas, para enviarla al personal de Vigilancia.

Al final del día el Supervisor de Cámara envía un correo al área de producción, pedidos, comercial e informática adjuntando el reporte de llenado de contenedores del día (ver Tabla 19). La finalidad de este formato es informar a cada área si el llenado de los contenedores se realizó con éxito o en caso contrario, si hubo un problema que amerite la reprogramación de un contenedor, así como también la comunicación al cliente final sobre el estatus de su envío.

El área de informática es la encargada de registrar en SAP las fechas en las que se despachó la orden al cliente.

Tabla 19. Formato del reporte de llenado de contenedores

REPORTE DE LLENADO DE CONTENEDORES

Nº	Número de contenedor	Booking	Destino	Cliente	Variedad	C/T	Hora programada según posicionamiento	Rampa	Estados	Observación
1	C5FU330672-7	51545469	Philadelphia	IPL	Thompson	Si	07:37	2	Cargado	-

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta

Por último, el área de cámara se encarga de verificar el inventario y de enviar un reporte del mismo. Los auxiliares al final del turno realizan el conteo de los pallets y cajas de producto terminado que han quedado en las cámaras. En base a ese conteo llenan el formato de stock, el cual se muestra en la Tabla 20. Este registro se digitaliza para que el supervisor de cámara pueda notificar a las áreas de producción, pedidos, comercial e informática, el inventario actual y tengan este dato en cuenta para la programación del siguiente día.

Tabla 20. Formato de stock

STOCK DE THOMPSON

Tipo de caja: Cartón genérica
Caja/Peso: 180/4.5 kg

Nº	Cantidad	Calibre	Variedad	Día de proceso	Lote
1	108	LGV	Thompson	22/10/20	2717-B
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta

Como resumen, en el diagrama de flujo se colocan las actividades que ejecuta el área de cámara para poder realizar el embarque de los pallets.

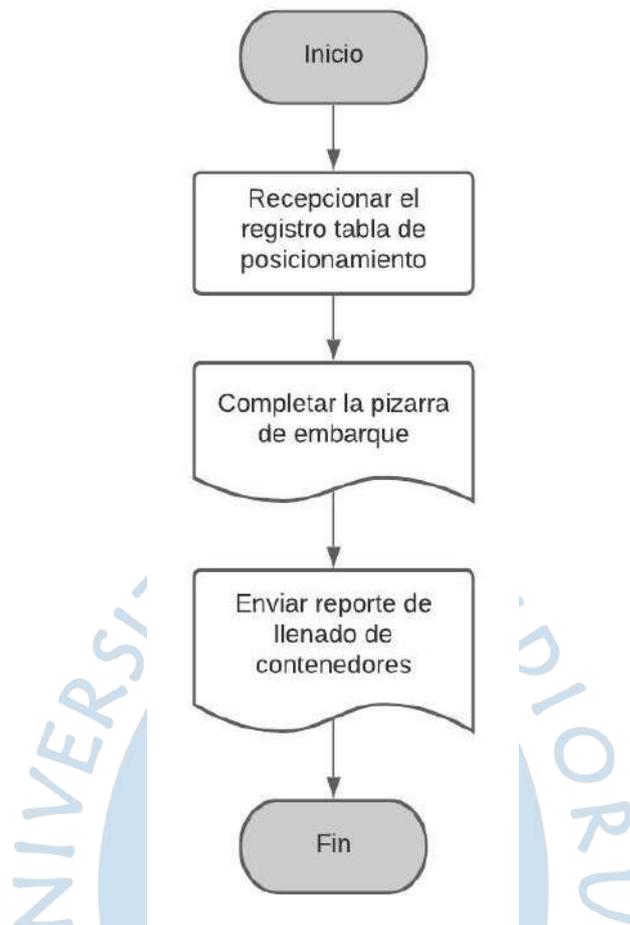


Figura 49. Diagrama de flujo del proceso de embarque de la planta La Recría
Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Resultados de las dos últimas campañas de La Recría

Las principales variedades que tiene Beta son: Crimsom, Thompson, Red Globe, Superior y Arra 15; pues aproximadamente el 90% de las hectáreas que tiene en el fundo de Piura están destinadas a ellas. Es por eso, que en este capítulo se analizará la cantidad de kilos exportados de estas variedades.

El objetivo de la empresa es exportar la mayor cantidad de frutas, pues Complejo Agroindustrial Beta genera mayor margen de contribución vendiendo sus productos al mercado extranjero. Por esa razón, la empresa mide diariamente el porcentaje de productos exportables.

2.2.3.1 Campaña 2018. En la Figura 50 podemos ver que el porcentaje de frutas exportables está por encima del 74%, la variedad Thompson tuvo el menor porcentaje exportable pues solo se pudo vender al extranjero el 74.81% de todas las uvas cosechadas. Por otro lado la variedad Superior, fue la variedad que exportó más uvas al extranjero pues el

porcentaje exportable fue 93.46%. El porcentaje restante que no se logró exportar fue destinado a venta nacional o descartado.

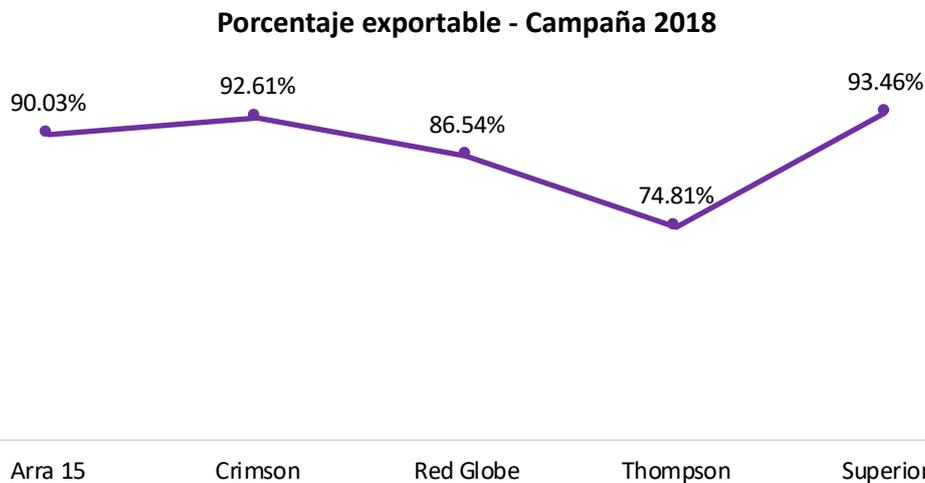


Figura 50. Porcentaje exportable por variedad de la campaña 2018
Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta S.A.

En la campaña 2018 se exportó en total 1.4 millones de cajas (se incluye todas las presentaciones). De la Figura 51 podemos ver que de la variedad Red Globe se exportaron más cajas con aproximadamente 449 mil cajas y de la variedad que menos se exportó fue Arra 15 pues solo logró enviar alrededor de 10 mil cajas al extranjero.

Existe una diferencia significativa entre las cajas exportadas de las variedades Superior y Arra 15, ambas fueron las variedades que menos cajas exportaron, sin embargo, la diferencia entre ellas es abismal pues la variedad Superior logró exportar 76% más que la variedad Arra 15.

Las pocas cajas exportadas de Arra 15 se deben a la reciente incorporación de esta variedad. Según Marcela Briceño (2018), sub gerente agrícola de Beta, se tomó la decisión de sembrar esta variedad luego de comprobar que las variedades patentadas tienen mayor resistencia a eventos climatológicos como el fenómeno del niño y que la productividad es igual o mayor a la variedad Thompson (rinde entre 3500 y 4000 cajas/ha.) logrando ser más eficientes en los costos productivos.

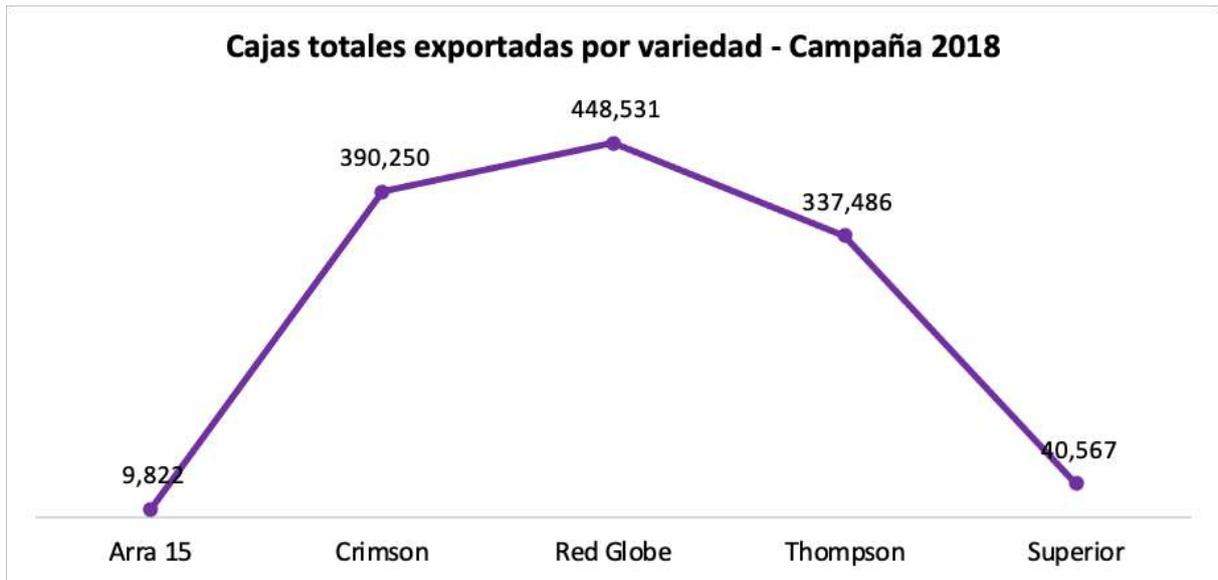


Figura 51. Cajas totales exportadas por variedad en la campaña 2018

Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

En cuanto a categoría, la empresa exportó más cajas de categoría 1 de la variedad Red Globe en comparación a las otras cuatro variedades. Por otro lado, de las aproximadas 10 mil cajas que se exportaron de la variedad Arra 15, el 67% fueron clasificadas como categoría 2 convirtiéndose en la variedad que más cajas se exportó en esta categoría.

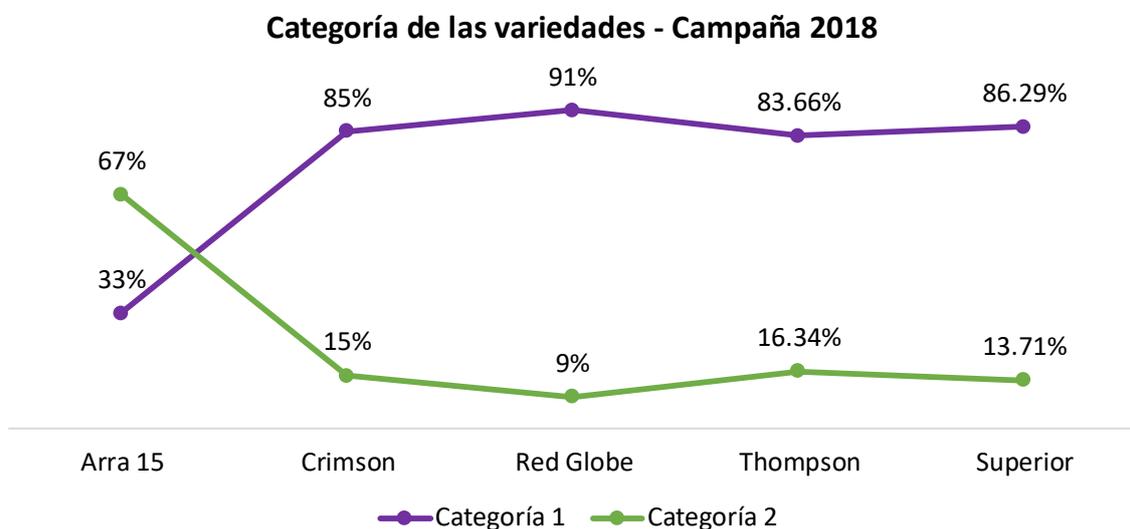


Figura 52. Categoría de las variedades de la campaña 2018

Fuente: Elaboración propia

2.2.3.1.1 Análisis de destinos de uvas de Beta. Al hablar de los principales destinos de la empresa, Países Bajos durante la campaña 2018 fue el país que más uvas compró a Complejo Agroindustrial Beta pues aproximadamente el 39% de las uvas empacadas

fueron destinadas a este país. Los países Estados Unidos y China también se encuentran dentro de los principales destinos; pues se les envió el 26% y 13% de uvas cosechadas respectivamente.

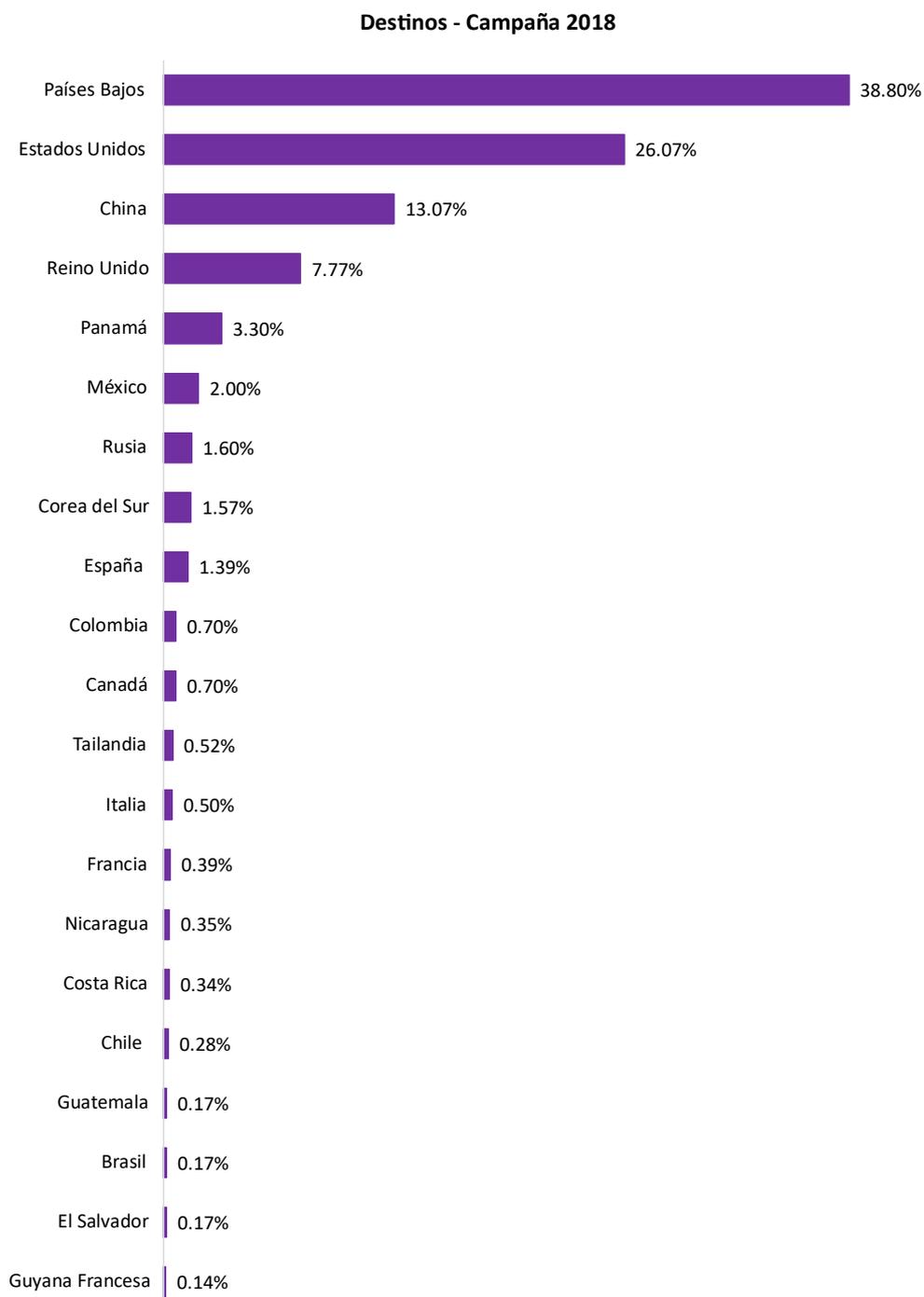


Figura 53. Destinos de uva de la campaña 2018

Fuente: Elaboración propia

2.2.3.1.2 Análisis por variedad. Esta campaña fue la primera para la variedad Arra 15, de las aproximadamente 10 mil cajas procesadas se logró exportar a solo cuatro países siendo Países Bajos el principal destino (42% de la cajas producidas de Arra 15).

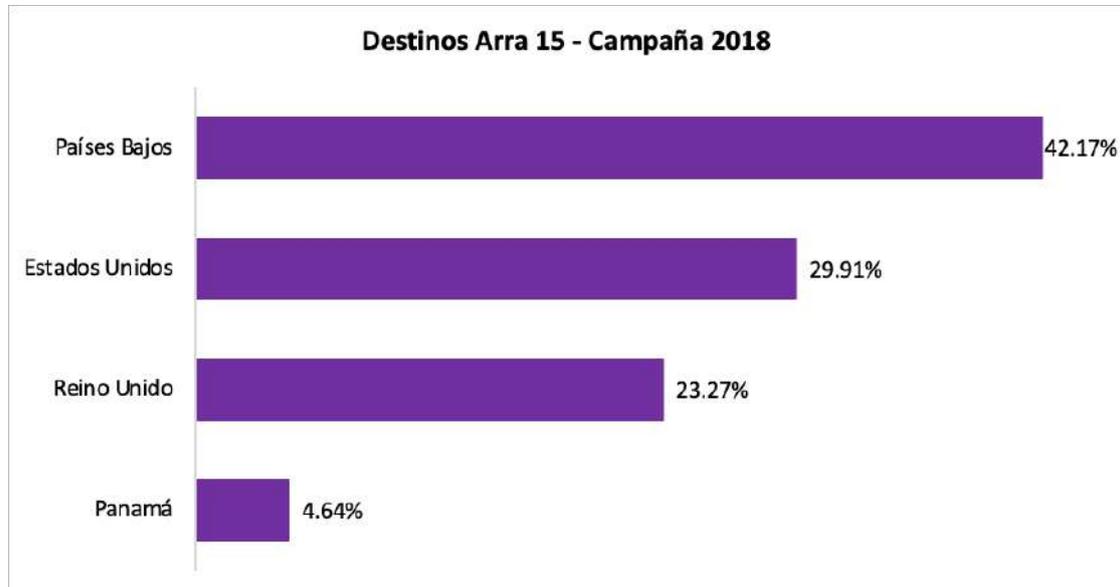


Figura 54. Destinos de la variedad Arra 15 de la campaña 2018
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

En cuanto a la variedad Thompson vemos que el 50% de las cajas exportadas se destinaron a Países Bajos y la otra mitad se repartió entre los otros 13 países.

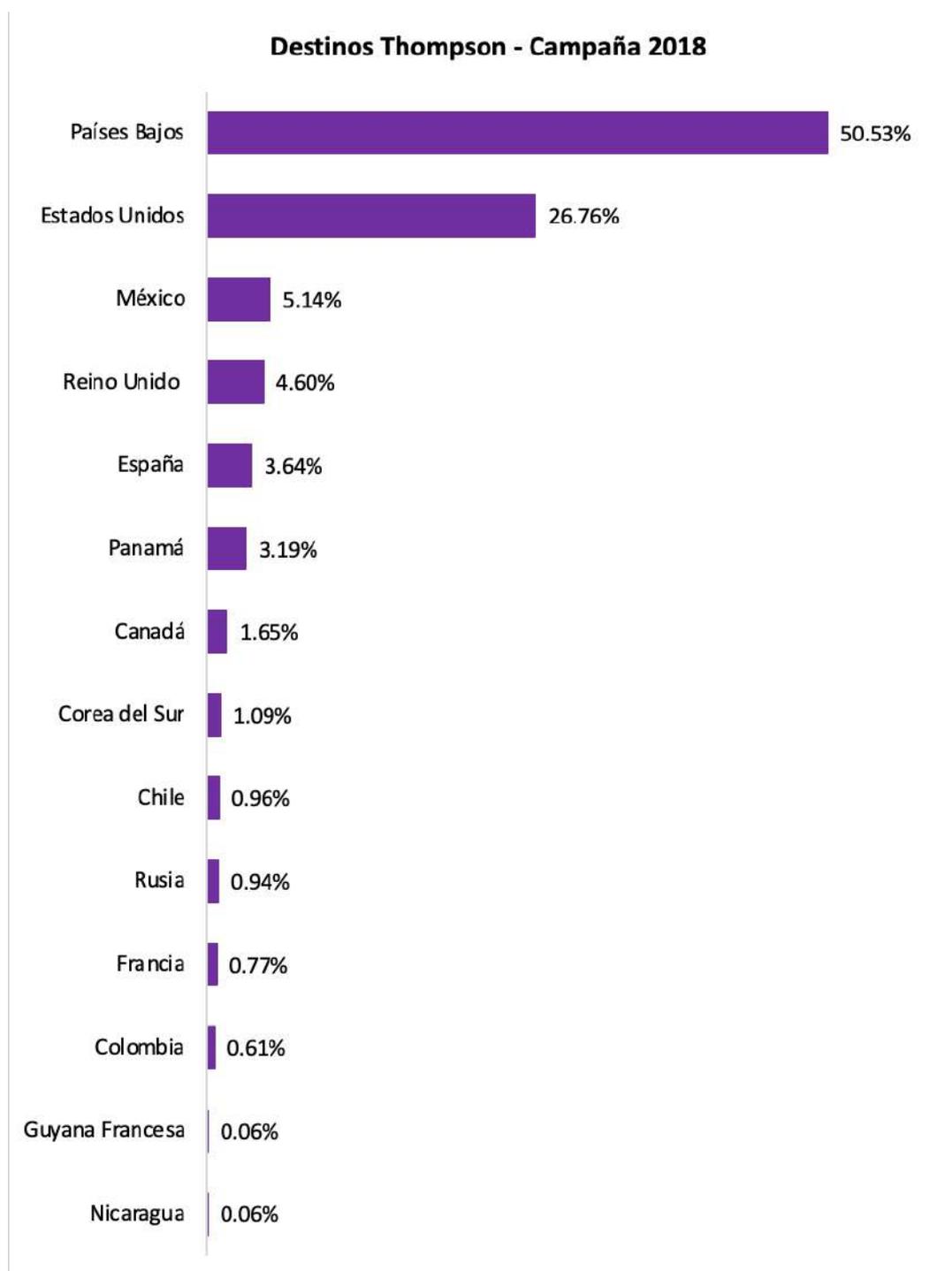


Figura 55. Destinos de la variedad Thompson de la campaña 2018
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Como observamos en la Figura 54 y 55, Estados Unidos no pudo posicionarse como principal comprador de las variedades Arra 15 y Thompson dado que el principal destino de estas variedades fue Países Bajos. Pero cuando se habla de la variedad Crimson, Estados Unidos compró el 33% de las cajas producidas, superando en 1.50% a Países Bajos.

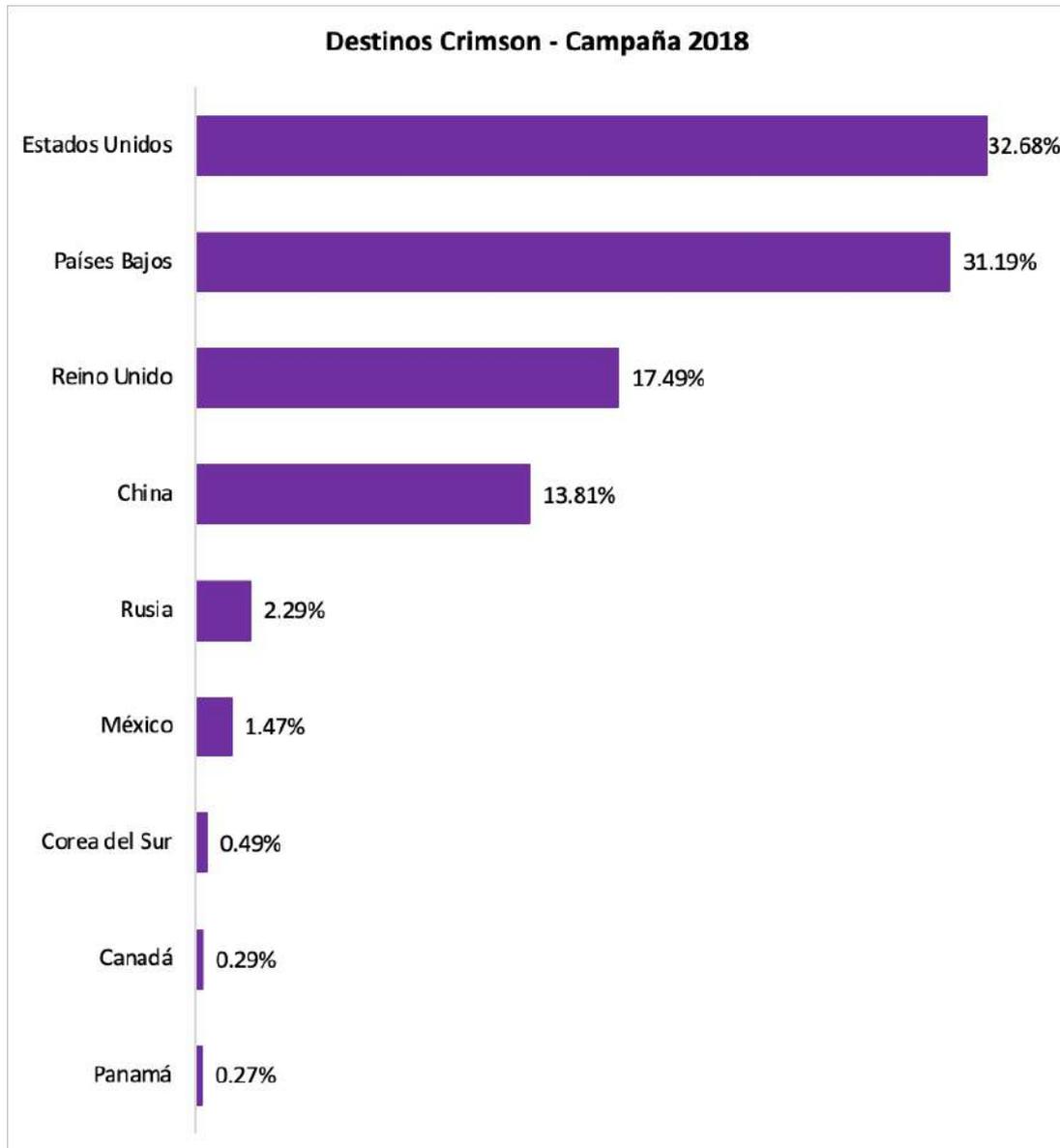


Figura 56. Destinos de la variedad Crimson de la campaña 2018
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Para la variedad Red Globe, China lideró la lista de clientes, pues el 63% de las cajas producidas fueron enviadas a este país. En este caso, existe una gran diferencia entre el primer y segundo destino más representativo para la empresa, pues Corea del Sur solo compró el 8% es decir 87% menos que China.

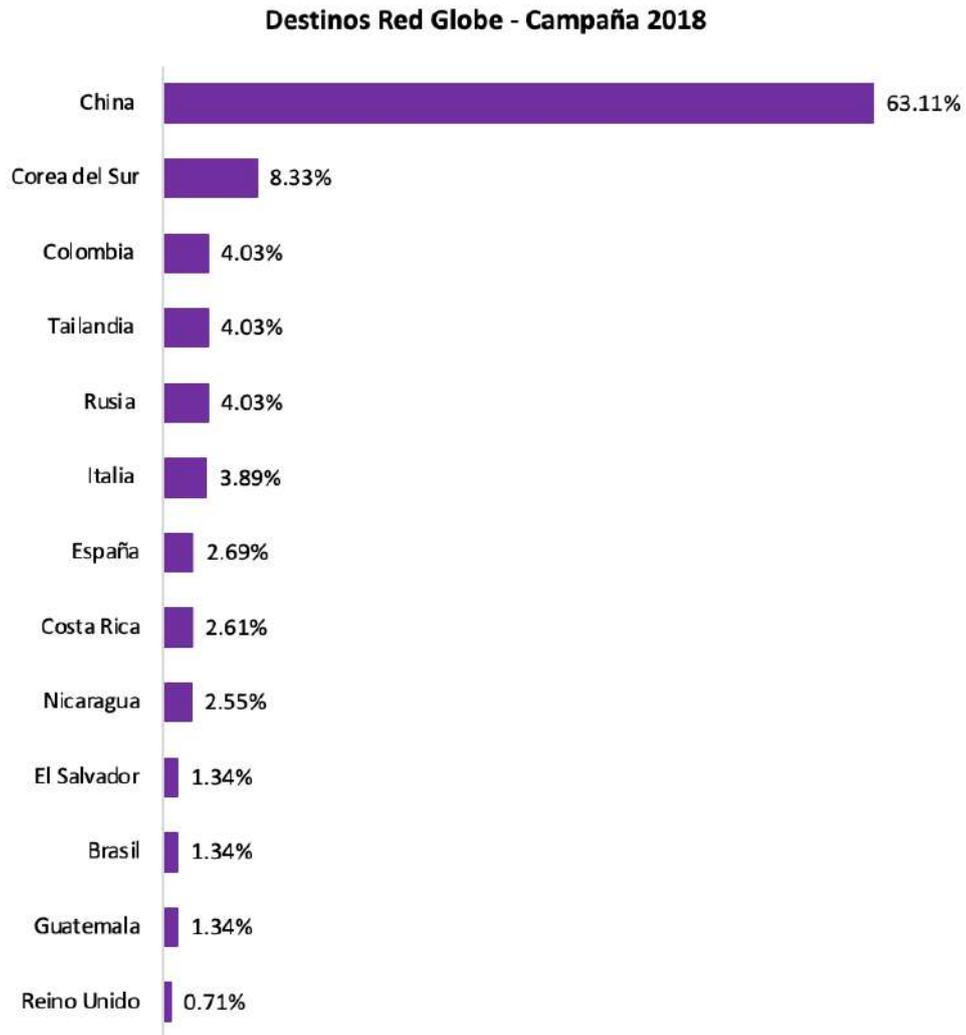


Figura 57. Destinos de la variedad Red Globe de la campaña 2018
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

En el caso de la variedad Superior, Estados Unidos y Reino Unido fueron los destinos más importantes pues se exportó el 94% de las cajas producidas.

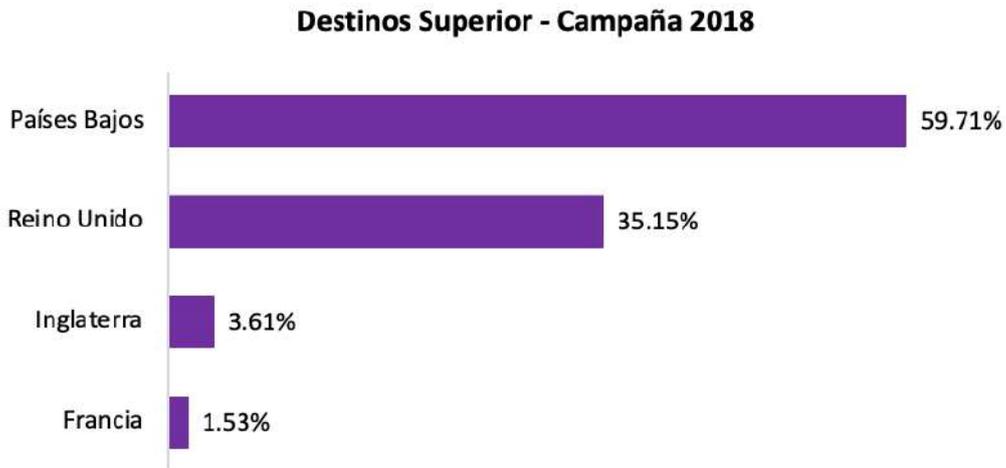


Figura 58. Destinos de la variedad Superior de la campaña 2018
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

2.2.3.2 Campaña 2019. En la Figura 59 se observa que el porcentaje de exportación es mayor al 85% en las cinco variedades. Crimson fue la variedad que tuvo un mayor porcentaje de kilos exportables con 92%; por otro lado, de Arra 15 sólo se pudo exportar 86%, siendo la variedad que tuvo menos toneladas a diferencia de la anterior campaña en donde fue la tercera variedad que tuvo un mayor porcentaje de exportación.

Es importante ver que en la campaña pasada, la variedad Thompson exportó 74.81% convirtiéndose en la variedad que menos uvas logró enviar al extranjero. En esta campaña se pudo incrementar el porcentaje de kilos exportados a 90.76% permitiendo posicionarla como la segunda variedad con mayor porcentaje de exportación.

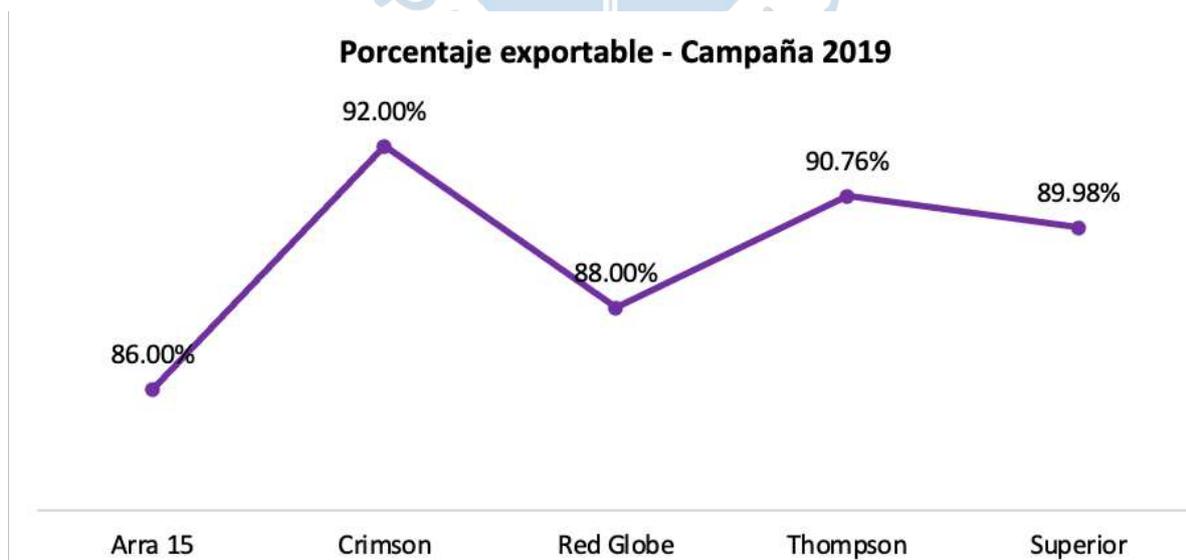


Figura 59. Porcentaje exportable por variedad de la campaña 2019
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

En la campaña 2019 la empresa exportó aproximadamente dos millones de cajas de 8.2 kg. Según la Figura 60 la variedad que más se exportó fue Crimson, gracias a las más de 250 hectáreas dedicadas al cultivo de esta variedad.

Las cajas totales exportadas de la variedad Arra 15 ha aumentado en 48.5 mil más de la campaña 2018 a la 2019, a diferencia de la variedad Superior que dejó de exportar 22 mil cajas con respecto a la campaña anterior posicionándose como la variedad que menos cajas exportó.

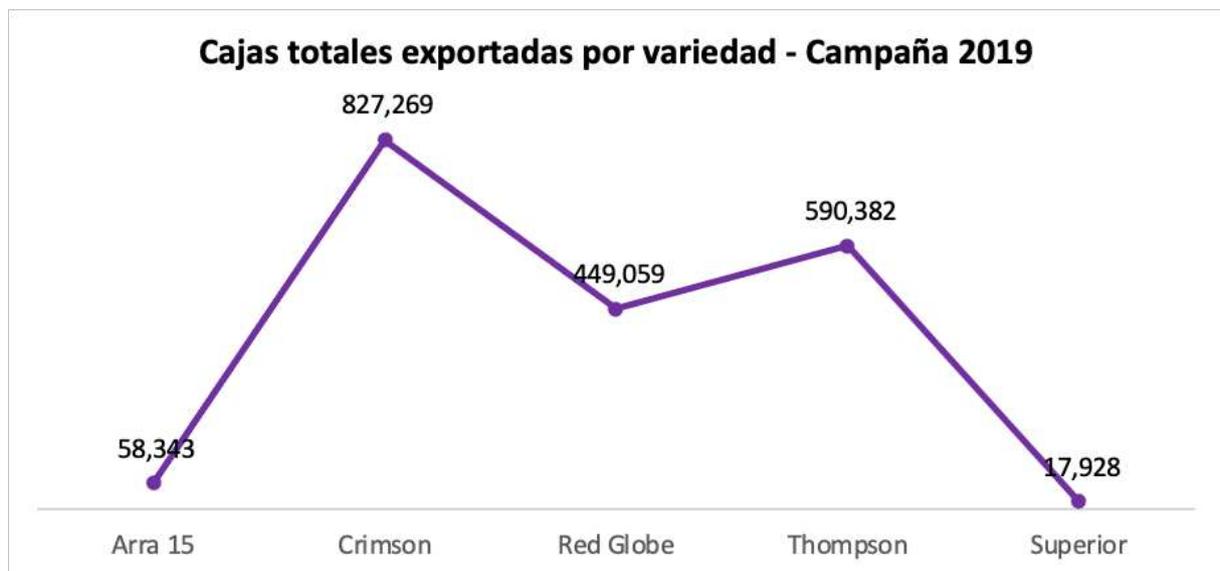


Figura 60. Cajas totales exportadas por variedad de la campaña 2019

Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

En cuanto a categoría en la Figura 61 se observa que Thompson fue la variedad que obtuvo más uvas de categoría 1. Por otro lado, el 43% de cajas producidas de la variedad Arra 15 fueron de categoría 2.

También se puede apreciar en la Figura 61 que el porcentaje de frutas de la categoría 2 no excede el 45% a diferencia de la campaña 2018 donde el porcentaje de uvas de categoría 2 llegó a ser 67%.

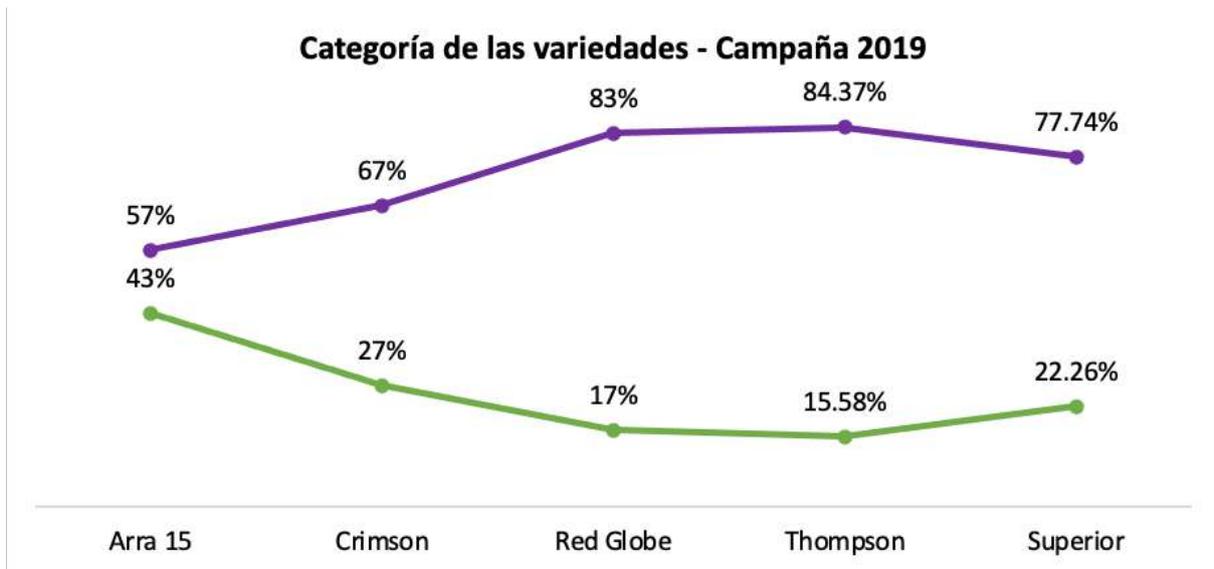


Figura 61. Categoría de las variedades de la campaña 2019

Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

2.2.3.2.1 Análisis de destinos de Beta. En la Figura 62 podemos ver que los principales destinos de uva en la última campaña fueron: Estados Unidos, México y Países Bajos, pues aproximadamente el 65% de las cajas producidas fueron dirigidas a estos países. Se nota una variación en los tres principales destinos con respecto a la campaña 2018, pues Estados Unidos logró posicionarse como el cliente principal.

En el 2019 el porcentaje de cajas destinadas a este país disminuyó en aproximadamente 65% lo cual hizo que Países Bajos se posicionará en el tercer lugar.

México compró a la empresa Complejo Agroindustrial Beta aproximadamente 187 mil cajas más que la campaña anterior lo cual le permitió ubicarse en el segundo lugar.

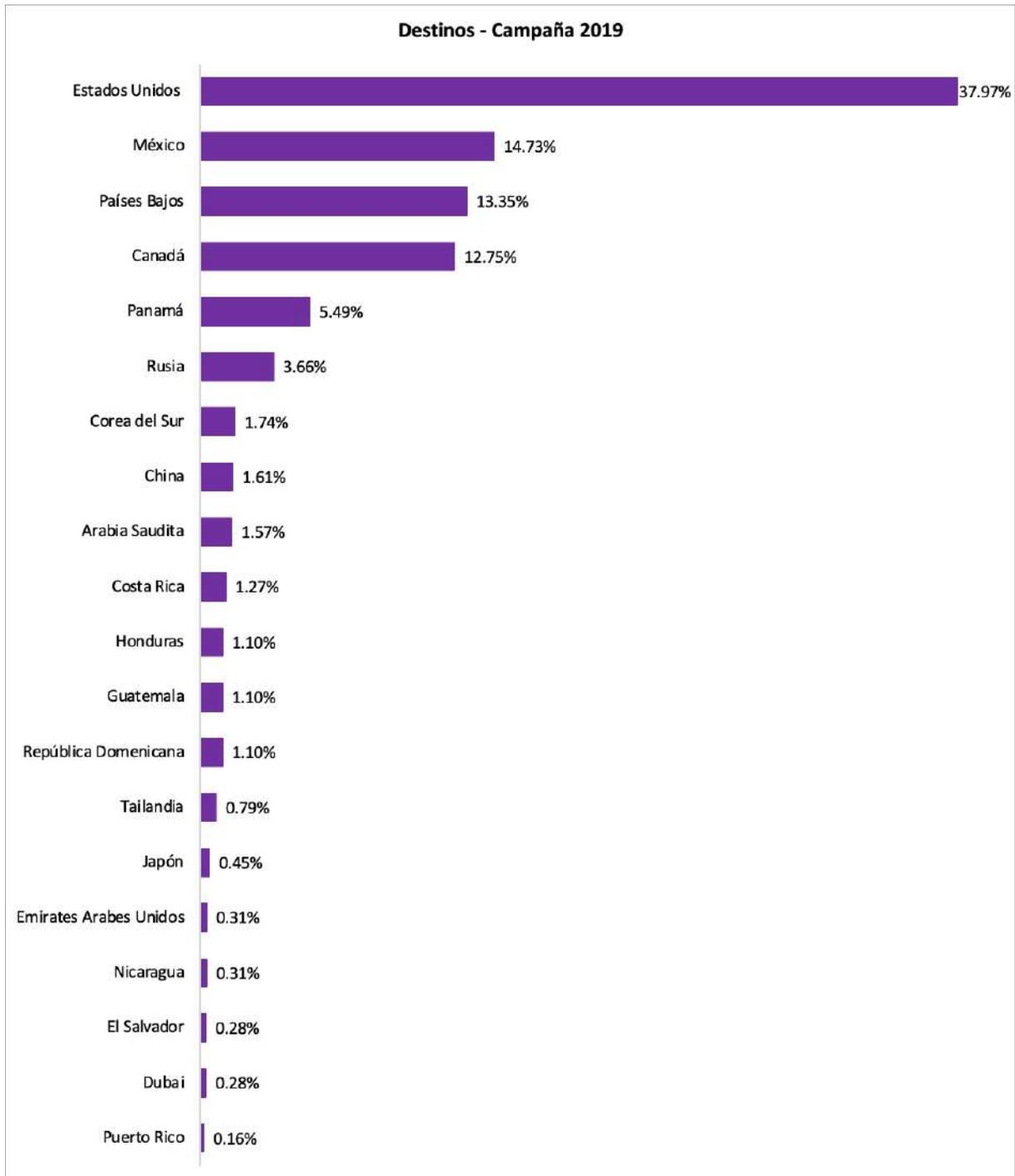


Figura 62. Destinos de las uvas de la campaña 2019
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

2.2.3.2.2 Análisis por variedad. En el caso de la variedad Arra 15, Complejo Agroindustrial Beta solo tuvo tres países que compraron esta uva (México, Estados Unidos y El Salvador) a diferencia de la campaña anterior que tuvo cuatro.

México, Estados Unidos fueron los destinos más representativos pues aproximadamente el 97% de las cajas producidas fueron enviadas a estos países.

En la Figura 63 se aprecia que en esta campaña la empresa no recibió pedidos de Países Bajos, a diferencia de la campaña anterior en donde sus compras representaron el 42% de la producción. También se observa que a pesar de que Estados Unidos haya aumentado su porcentaje de pedidos del 30% al 41%, sigue ocupando el segundo lugar.

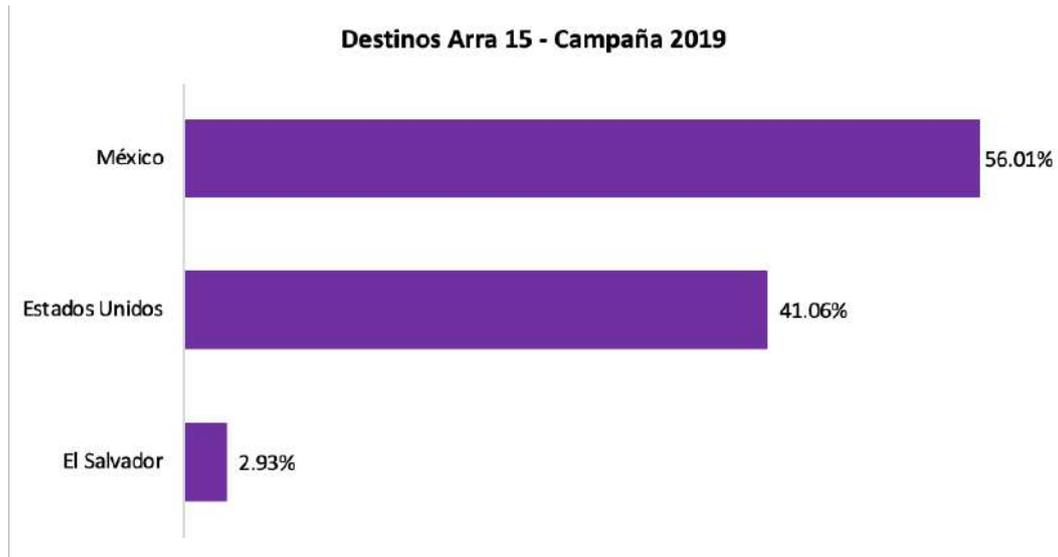


Figura 63. Destinos de la variedad Arra 15 de la campaña 2019
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

La variedad Thompson se dejó de exportar a países como Reino Unido, España, Corea del Sur, entre otros; pero tuvo cuatro nuevos destinos: Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Puerto Rico.

Los tres principales destinos para la variedad Thompson siguen siendo los mismos que los de la campaña 2018 pero esta vez Estados Unidos se convirtió en el principal destino de esta variedad pues el 45% de la producción fue enviada a dicho país.

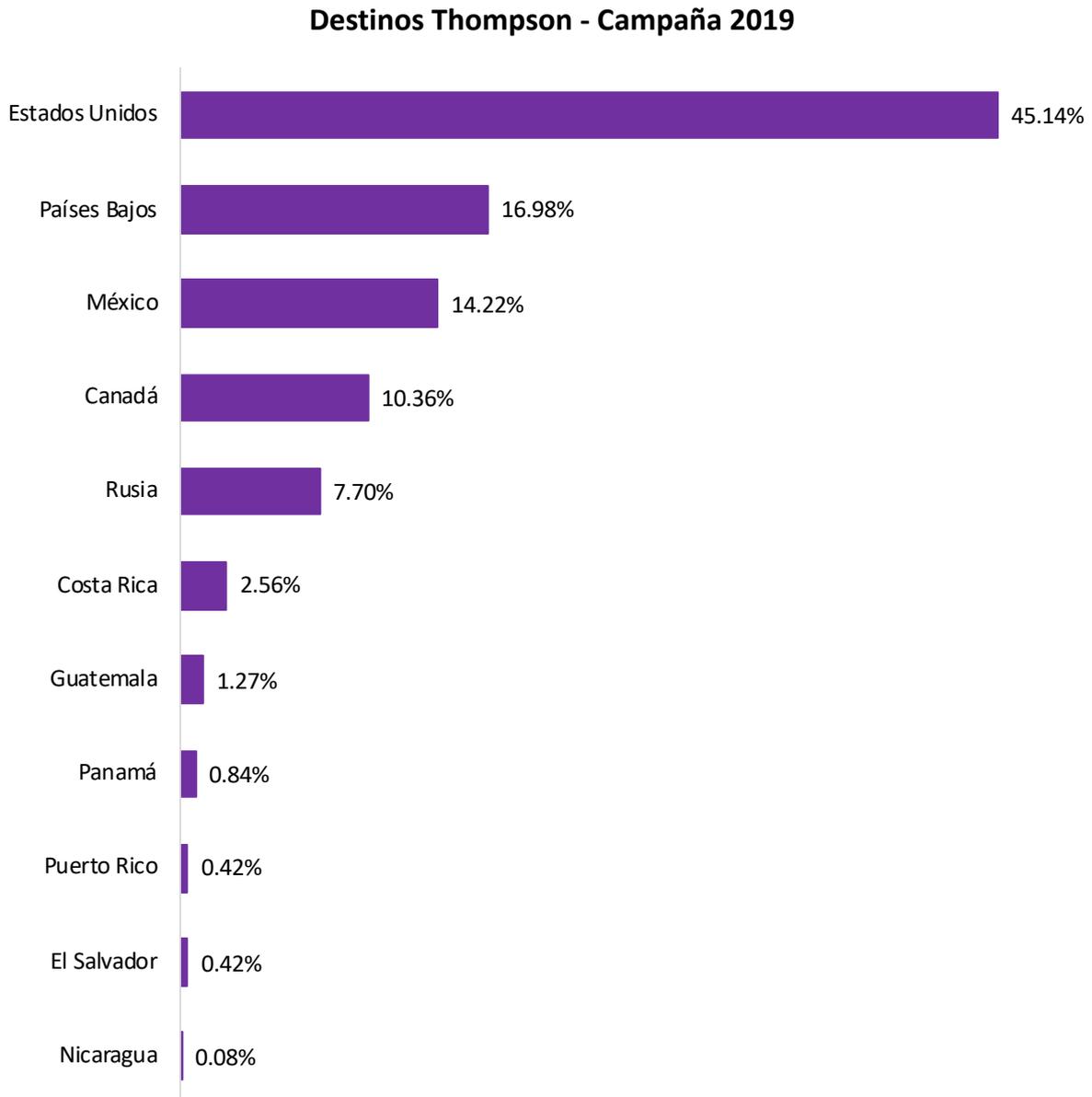


Figura 64. Destinos de la variedad Thompson de la campaña 2019
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Estados Unidos también se posicionó como el cliente más importante para la variedad Crimson. En la Figura 65 podemos ver que se exportó a Canadá el 23% de la producción, lo cual indica un incremento en las ventas de 99% (de 0.29% al 23%) permitiendo posicionar a Canadá como el segundo comprador más importante de esta variedad.

Por otro lado, las compras de Países Bajos de uvas Crimson disminuyeron la mitad con respecto a la campaña 2018, pues pasó de comprar 31% al 15% de las cajas producidas. Además, Reino Unido en la campaña 2018 fue un cliente importante pues estuvo dentro de

los tres principales destinos de la empresa, mientras en la campaña 2019 no realizó ninguna compra.

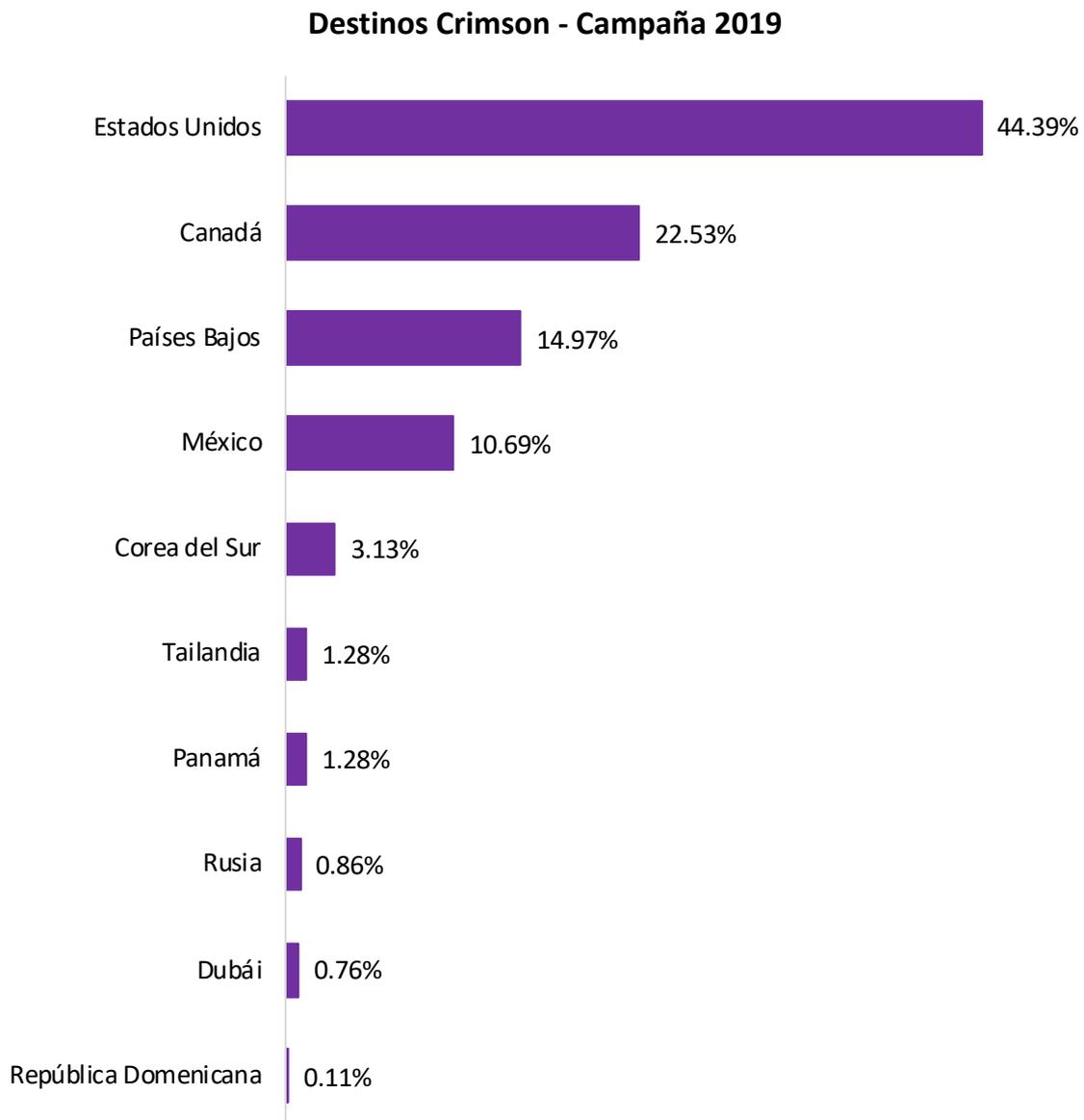


Figura 65. Destinos de la variedad Crimson de la campaña 2019
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Los principales destinos de la variedad Red Globe han cambiado, ya que en la campaña del 2018 vemos que a China se exportó más del 60% de las uvas pero en la campaña del 2019 solo se le envió el 7.32%, posicionándolo como el cuarto destino al que se envió mayor número de cajas, superando ligeramente a Arabia Saudita.

Panamá en el 2018 no realizó ninguna compra a la empresa, pero en la campaña 2019 se destinó el 21% de la producción convirtiéndose en el comprador más importante de esta variedad. México y Estados Unidos ocupan el segundo y tercer lugar respectivamente.

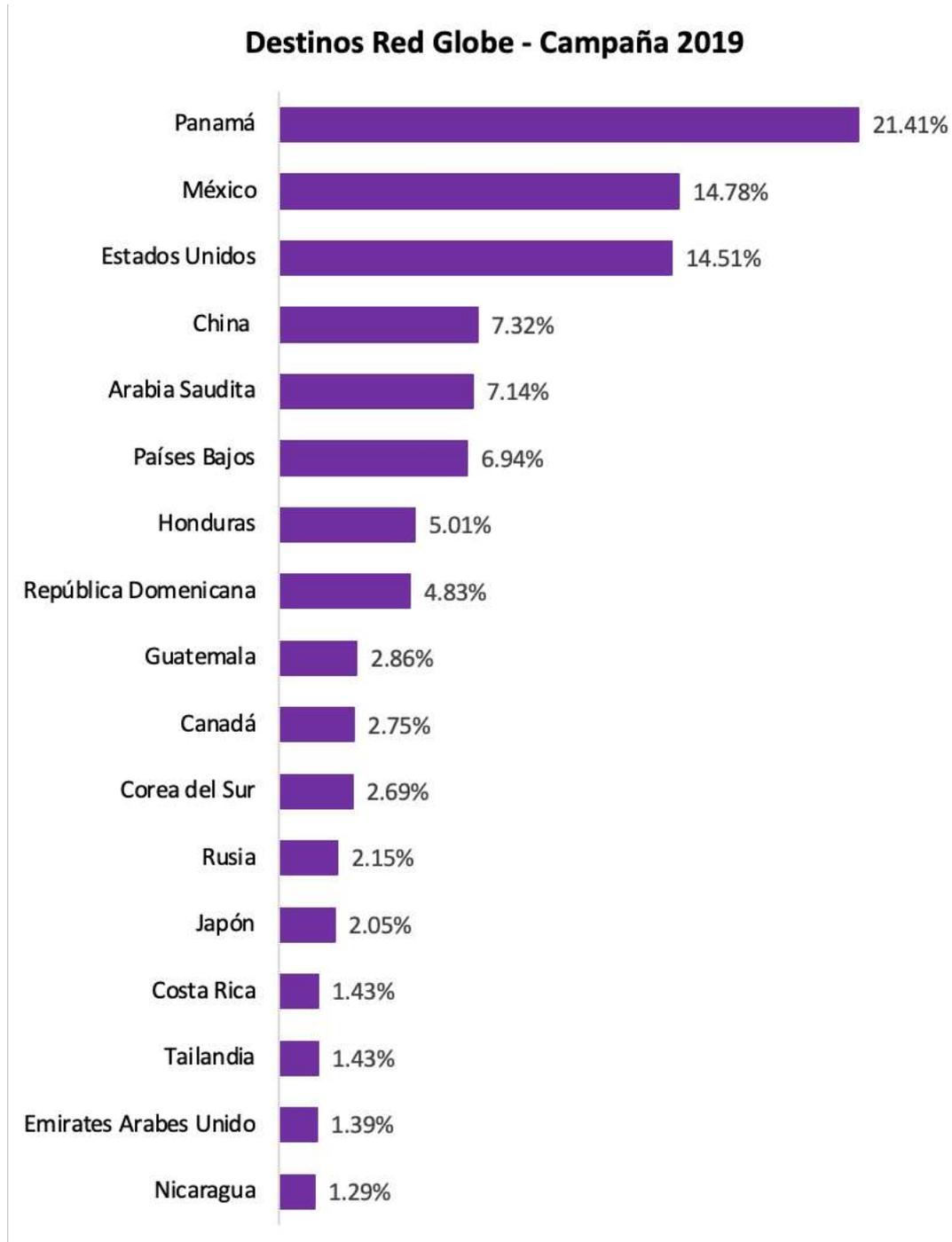


Figura 66. Destinos de la variedad Red Globe de la campaña 2019
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Países Bajos se volvió posicionar como el destino más importante para la variedad Superior, pues logró enviar el 83% de las cajas producidas, el 17% restante fue a Estados Unidos y Dubái, nuevos destinos para esta variedad.

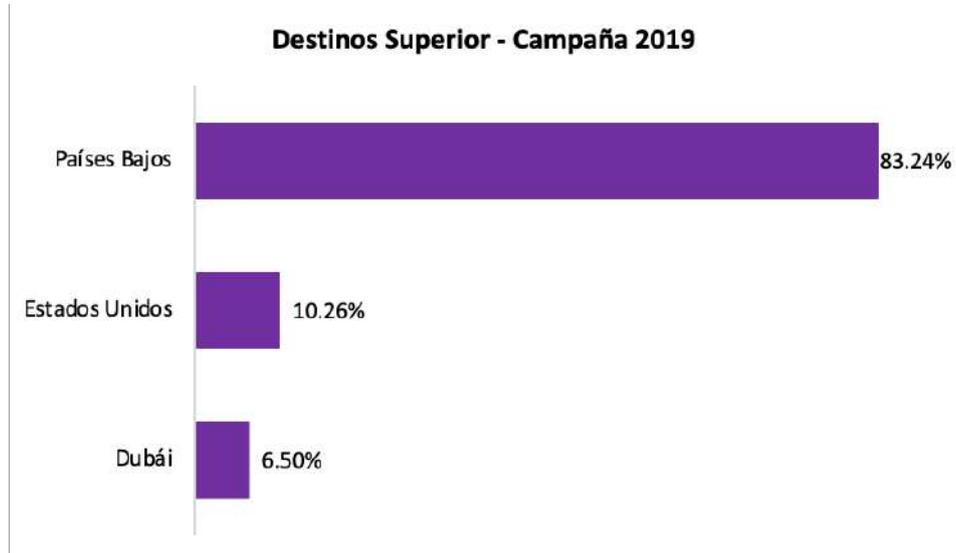


Figura 67. Destinos de la variedad Superior de la campaña 2019
Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A.



Capítulo 3

Identificación y análisis de los problemas

3.1 Diseño de planta

El diseño de una planta debe asegurar una buena distribución del espacio físico, para el caso de la planta La Recría, la distribución por procesos permite que la materia prima siga su flujo sin complicaciones desde que ingresa a la planta hasta que es despachada para su exportación. (Diego-Más, 2006)

La Figura 68 muestra la distribución de la planta dividiendo los espacios en tres áreas:

- Recepción y gasificado
- Producción
- Almacenamiento y embarque.

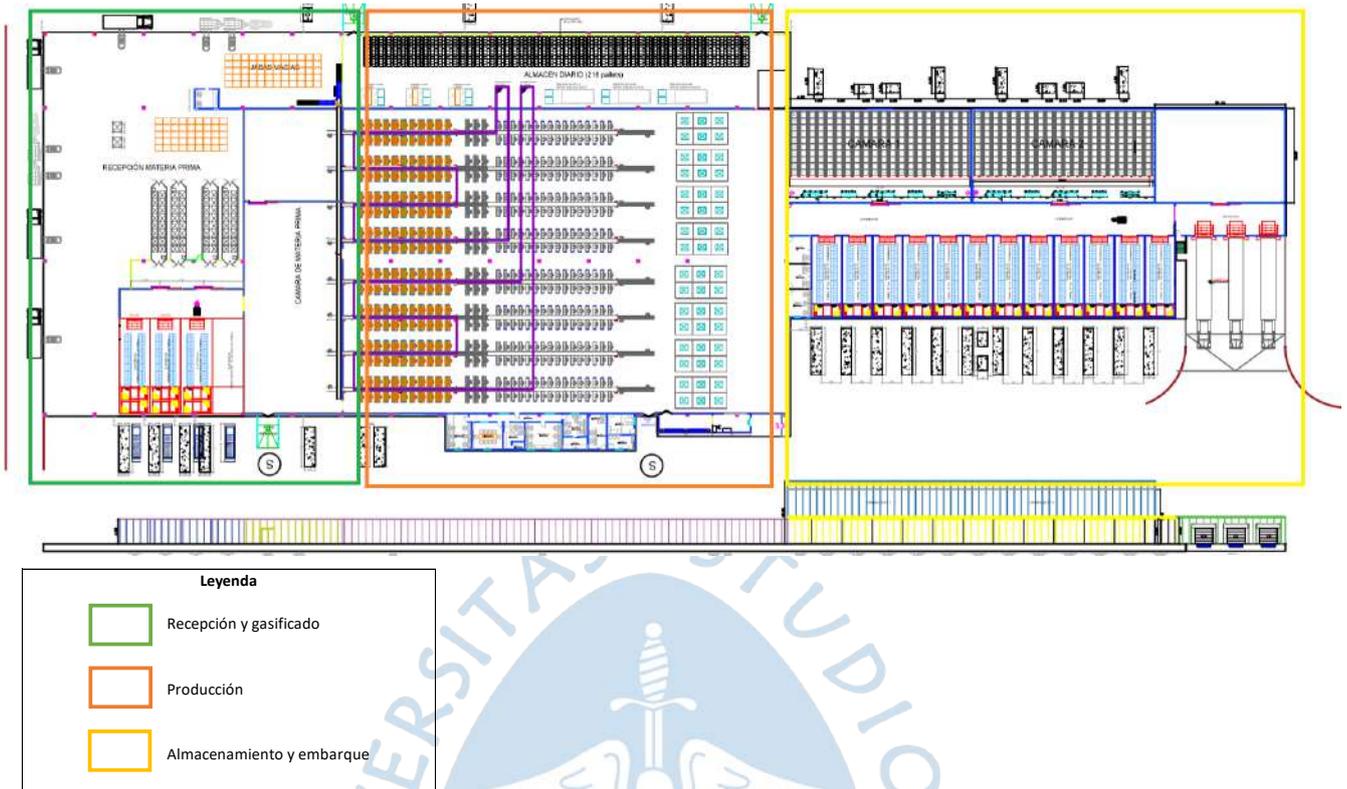


Figura 68. Distribución de la planta La Recría

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A

3.1.1 Recepción y gasificado

Como se puede observar en el plano, recepción cuenta con dos balanzas (1) en las cuales se va pesando las jabas que se descargan de los camiones y se arman en parihuelas. Estas son colocadas de manera ordenada en las líneas anaranjadas punteadas (2) para ser ingresadas a las cámaras de gasificación que se encuentran justo al frente (3)

Inmediatamente acabado el proceso de gasificado, las parihuelas ingresan a los túneles de pre-frío (4) y cuando alcanzan la temperatura deseada son trasladadas a la cámara de materia prima (5) la cual está conectada al área de producción a través de fajas transportadoras que permiten llevar las jabas a los módulos de producción para que siga con el proceso. De igual manera, desde producción se envían jabas vacías al área de cámara de materia prima para que sean apiladas y colocadas en el espacio designado. (6)

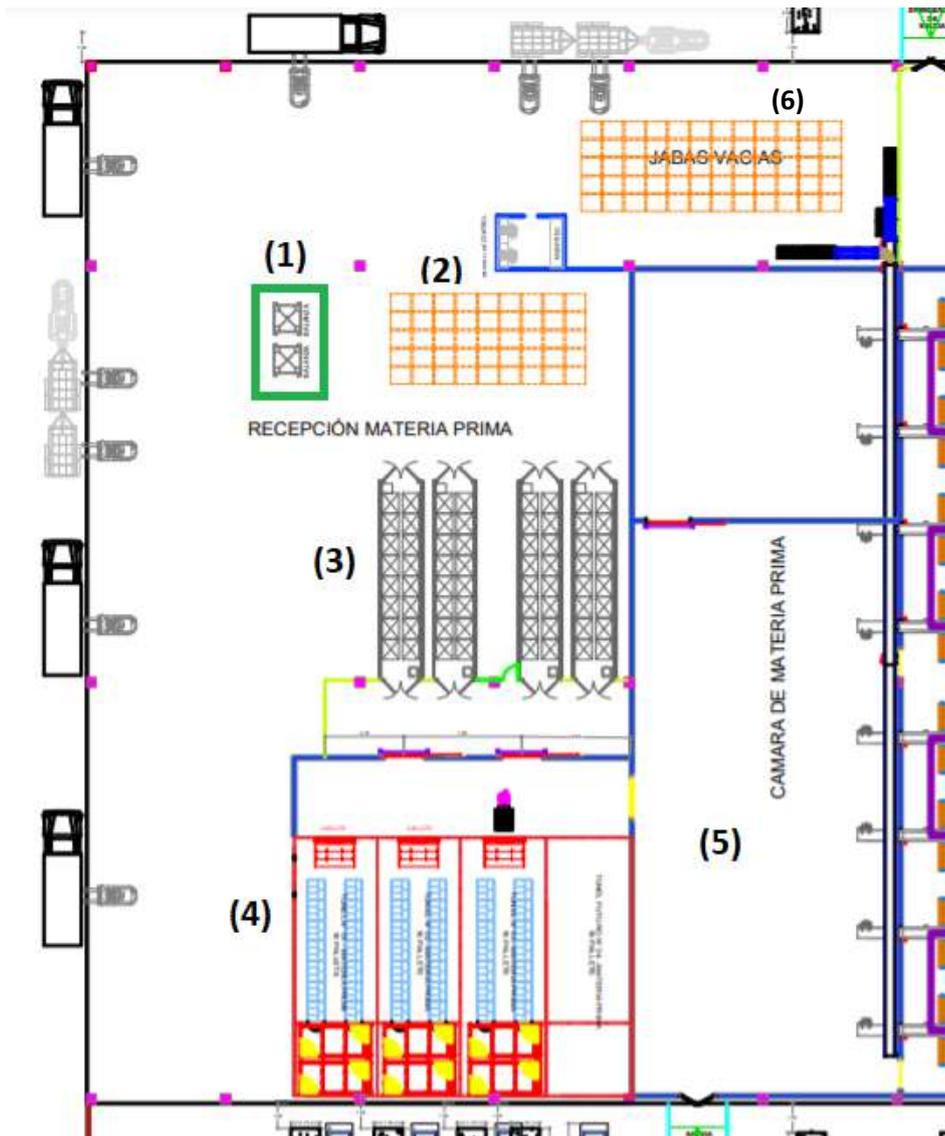


Figura 69. Distribución del área de recepción y gasificado
Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

3.1.2 Producción

Al área de producción llegan las jabas a través de las fajas transportadoras que conectan la cámara de materia prima con cada uno de los ocho módulos de producción para que sigan todo el proceso de selección y empaque. Como se puede observar en el plano, cada uno de los ocho módulos que conforman el área de producción tienen mesas de selección, pesado y empaque a ambos lados.

- Las mesas de color anaranjado representan el área de selección, son las primeras en recibir las jabas de la cámara de materia prima. En cada uno de los ocho módulos hay 22 mesas de selección y una persona por mesa. Esto significa que cuando la planta

trabaja a su máxima capacidad, se tienen en total 176 personas seleccionando la materia prima.

- Las mesas de color plomo son las mesas de pesado. En cada módulo hay seis pesadores y cuando se trabaja a capacidad completa hay 48 pesadores en el área de producción.
- Finalmente las mesas blancas son las mesas de empaque, en cada módulo hay 32 mesas de empaque. Trabajando a capacidad completa se tendrían 256 pesadores en la planta.

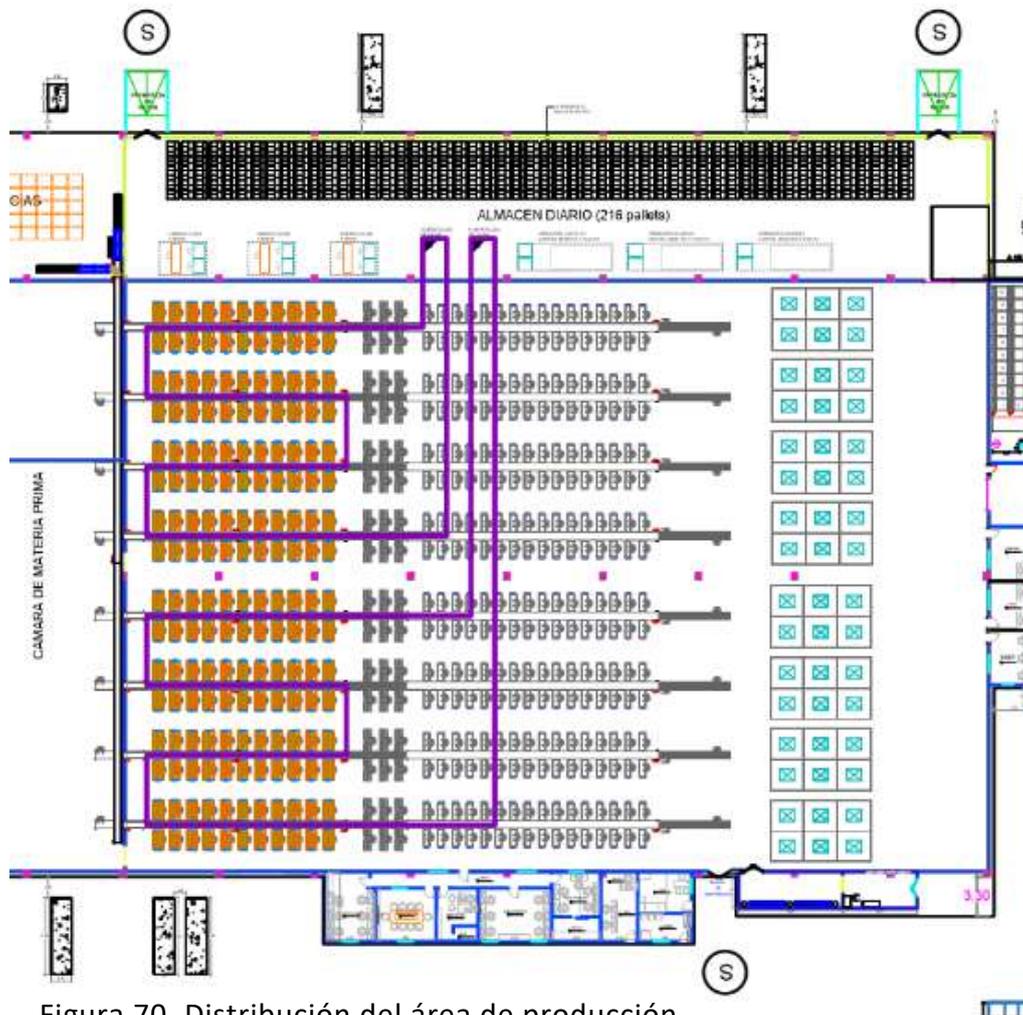


Figura 70. Distribución del área de producción
Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Dentro del área de producción, se encuentra un espacio de almacenamiento (almacén diario) que se encarga de proveer las diferentes presentaciones de caja de cartón o plástico que necesita producción para empacar la materia prima seleccionada y lo hace a través de un sistema de abastecimiento aéreo de cargas ligeras (líneas moradas de la Figura 71) que transporta los materiales del almacén diario a los módulos de producción.

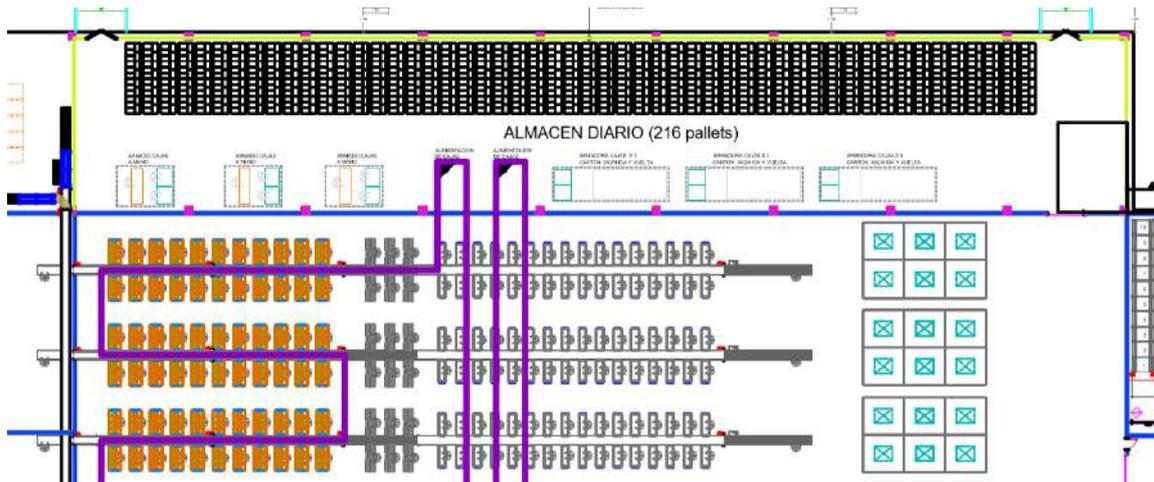


Figura 71. Almacén diario conectado a las líneas de producción
Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.



Figura 73. Vista del sistema de abastecimiento aéreo de cargas ligeras desde la planta
Fuente: Elaboración propia



Figura 72. Vista del sistema de abastecimiento aéreo de cargas ligeras desde el almacén diario
Fuente: Elaboración propia

Las cajas de producto terminado se llevan a la zona de paletizado designada para cada módulo, que se encuentra al final de la línea. Aquí se apilan para armar los palets de producto terminado de acuerdo a las especificaciones de los clientes (calibre y categoría determinada).



Figura 74. Línea de producción
Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

3.1.3 Almacenamiento y embarque

En el layout podemos ver que los túneles de enfriamiento, las cámaras de producto terminado, puchos y la zona de despacho están cercas, permitiendo que el tiempo de traslado de los pallets para el proceso de embarque sea mínima. Además, estas zonas están aisladas del área de producción porque luego que los pallets salen de los túneles de enfriamiento, la cadena de frío no se puede romper, es por esa razón que el pasillo, las cámaras de producto terminado, cámara de puchos y la zona de embarque está a una temperatura de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

El área de termometría tiene 12 túneles de enfriamiento y cada uno tiene una capacidad de 16 pallets, llegando a enfriar hasta 192 pallets en simultáneo.

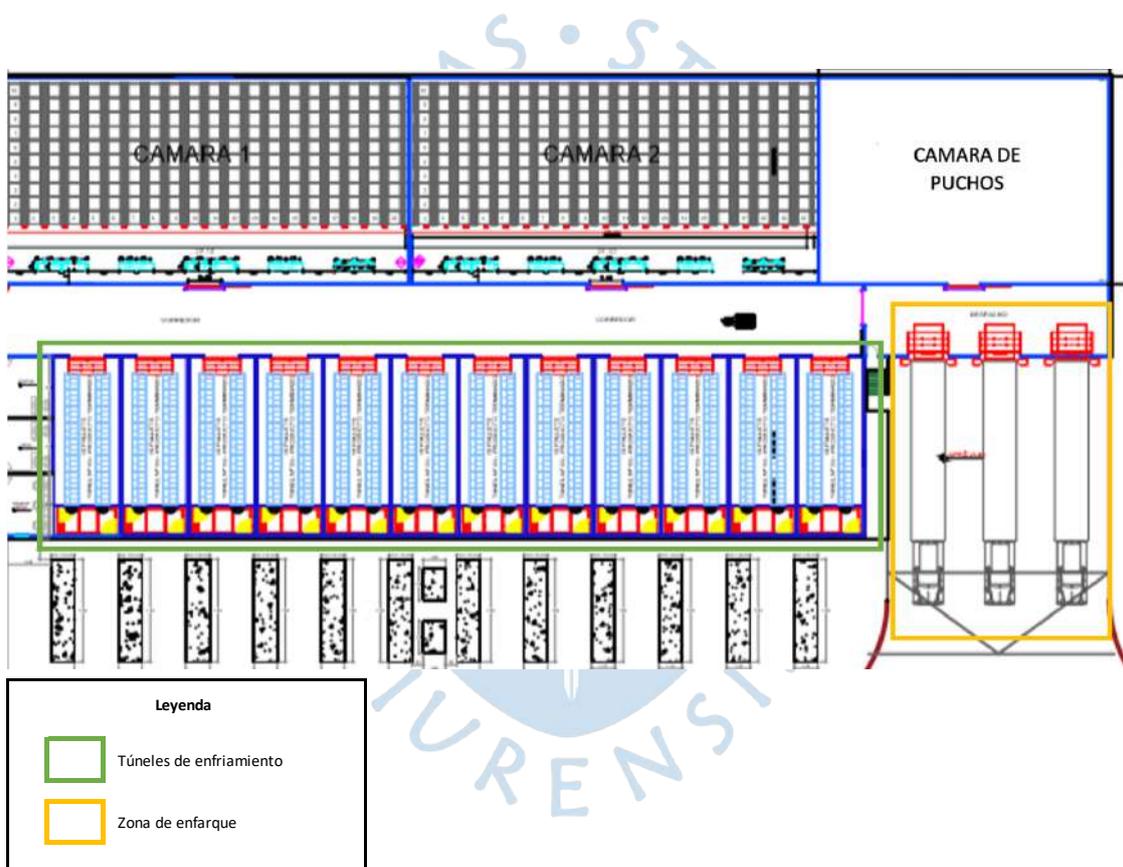


Figura 75. Distribución de la zona de frío de la planta La Recría
Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Una vez que el área de producción logra armar 16 pallets, se comunica al área de termometría que los trasladen a los túneles y empiece el proceso de enfriamiento.

Terminado el proceso de enfriamiento, los auxiliares de producción recogen los pallets para llevarlos a las cámaras de producto terminado y/o puchos, las cuales se encuentran al

frente de los túneles de enfriamiento con la finalidad de ahorrar tiempo en el traslado de los pallets.

El área de la cámara de puchos es menor que el área de las cámaras de producto terminado, además esta no cuenta con racks ni señalizaciones establecidas para los pallets incompletos que ingresan.

Para el embarque de los pallets se cuenta con tres rampas lo cual permite que se cargan en simultáneo hasta tres contenedores.

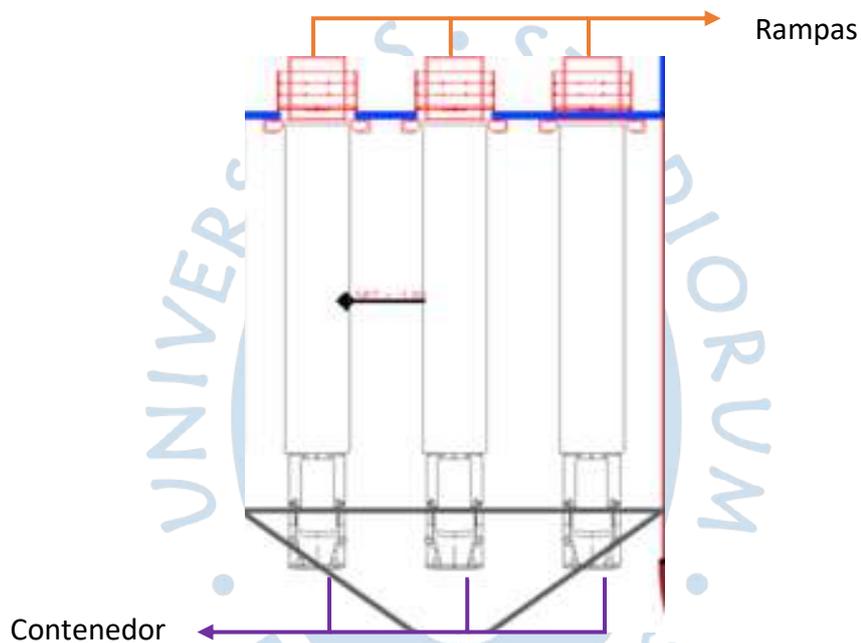


Figura 76. Zona de embarque de los pallets
Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

3.2 Análisis del proceso de almacenamiento

Al tratarse de un producto fresco, la deshidratación del mismo se reconoce como pérdida de peso y por consecuencia tiene un impacto directo en el retorno económico. Este factor obliga a las agroindustrias evaluar la pérdida de peso en las diversas etapas del proceso, desde el campo hasta el arribo de la fruta en el mercado destino.

Algunos de los principales factores que aumenta la deshidratación de las uvas de mesa son: exceso de manipulación de los racimos, limpiar en parrón⁵, demora en trasladar la fruta a planta de empaque, demora en embalaje, demora en enfriamiento, demora en embarcar,

⁵ Vid silvestre cuyo fruto es la uva de mesa

almacenaje a altas temperaturas, baja humedad relativa y tránsitos largos a destinos de comercialización.

Luis Luchsinger (2019), especialista en manejo post cosecha y consultor internacional, afirma que la deshidratación es el principal riesgo de postcosecha en uva de mesa. Es por ello que surge la necesidad de completar todas las fases lo más rápido posible.

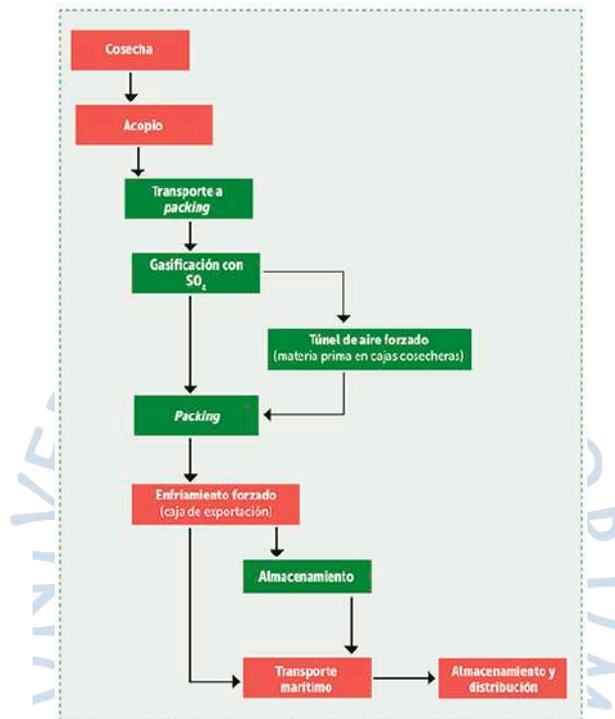


Figura 77. Etapas de post cosecha para la determinación de la deshidratación
Fuente: Luis Luchsinger (2019)

De acuerdo con Luchsinger, los porcentajes de deshidratación en algunas de las etapas de post cosecha se pueden distribuir de la siguiente manera:

- Transporte a packing/planta de empaque: 1% de pérdida de peso.
- Túnel de aire forzado (enfriamiento): 0.1% de pérdida por hora.
- Almacenamiento: 0.15% por semana.
- Transporte marítimo: 0.3% por semana.

Si consideramos un tiempo de enfriamiento de 10 horas, la deshidratación sería del 1%, y si a esto le sumamos tres semanas de transporte marítimo para llegar a destino sería un 0.9% adicional de deshidratación sumado con la deshidratación por almacenamiento. Para poder cuantificar las pérdidas de las demás etapas de post cosecha es necesario una evaluación del potencial de deshidratación de los racimos de cada variedad que se cosecha.

3.2.1 Definición de la problemática en el proceso de almacenamiento

La deshidratación de la uva de mesa afecta directamente el peso y calidad de los racimos y por ende el precio de retorno económico de la empresa. Las causas identificadas para este problema se resumen en el siguiente esquema:

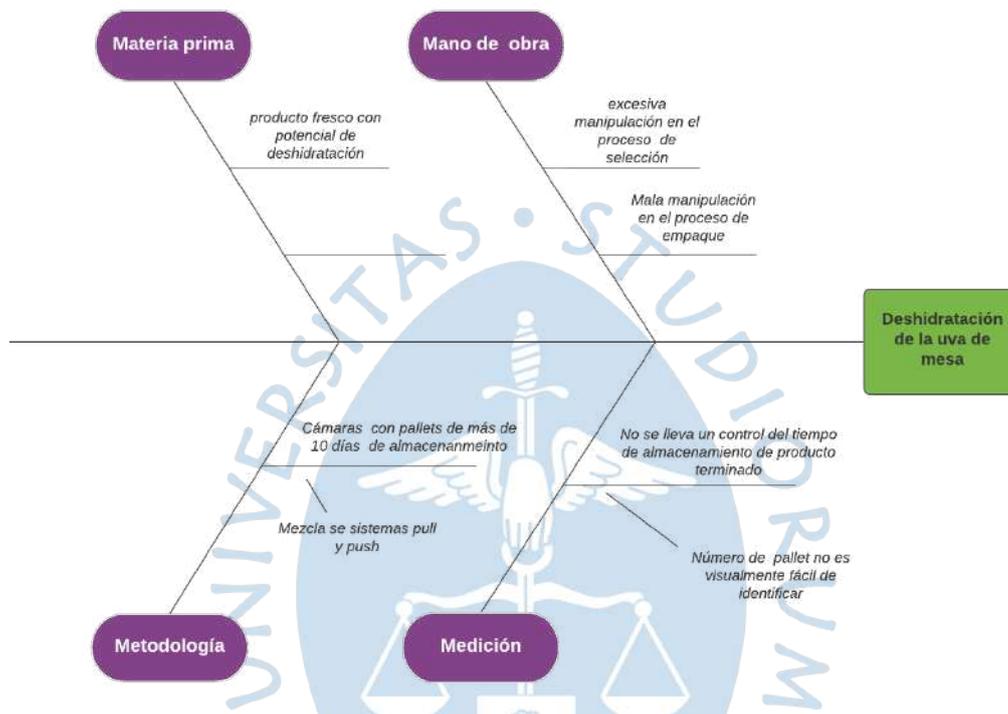


Figura 78. Diagrama de Ishikawa para el proceso de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

Dado que disminuir los tiempos en las etapas de post cosecha es un factor importante en el manejo de la deshidratación y además es uno de los factores sobre el que se puede lograr un mayor control y gestión, se propondrán mejoras en la causa *Medición* identificada en el diagrama de Ishikawa, la cual involucra el control en el tiempo de almacenamiento, tanto en las cámaras de producto terminado como en la cámara de puchos.

Como se mencionó en el capítulo anterior sobre el proceso de almacenamiento de Beta, todos los controles y documentación registrada al momento de almacenar los pallets de producto terminado permiten identificar la cantidad de pallets en stock en cada cámara de producto terminado, sin embargo, no se lleva un control del tiempo de almacenamiento que llevan los pallets, ocasionando muchas veces que estos no se ubiquen con facilidad y se queden almacenados varios días.

Otro punto a tener en cuenta al momento de controlar los tiempos, es registrar el tiempo de almacenamiento de los saldos y pedidos huérfanos, esto permitirá completar con más facilidad pallets y exportarlos a mercados no tan exigentes en caso supere el tiempo límite en cámara.

3.3 Análisis del proceso de embarque

Una de las actividades realizadas por la empresa Complejo Agroindustrial Beta es la exportación de productos frescos, lo cual exige que el sistema de almacenamiento que deba usar sea un sistema FIFO, pues los productos que comercializa con el pasar de los días se van deteriorando, y esto influye directamente en la calidad y precio del producto.

Las cámaras de producto terminado de la empresa cuentan con racks compactos drive in (ver Figura 79) que permiten almacenar una gran cantidad de pallets ya que aprovechan todo el espacio de las cámaras tanto de alto y largo. Pero la actual distribución y almacenamiento de Beta presenta algunas desventajas:

- Impide que los montacargas accedan a los pallets por el costado, haciendo que solo se tenga un punto que funciona como carga y descarga de pallets.

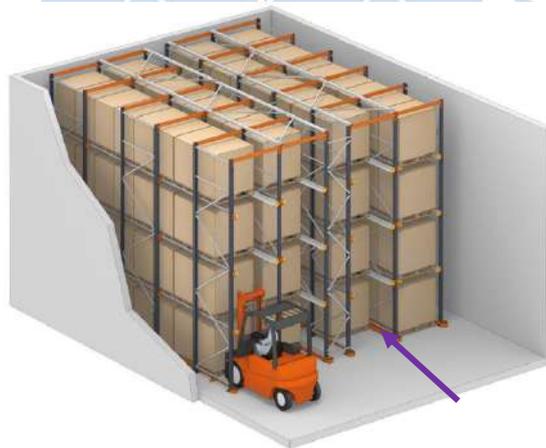


Figura 79. Racks compactos drive in
Fuente: Mecalux

- Dificultad para acceder al segundo y tercer nivel, pues primero se debe desocupar los niveles inferiores; haciendo que no se cumpla el sistema FIFO (Primero en entrar primero en salir) y que la probabilidad de que las uvas no tenga rotación durante más de una semana sea alta.

- Imposibilita ver cuál es el pallet que está en las columnas posteriores, dificultando que los auxiliares realicen el inventario y despacho. La única manera de identificar los pallets sería bajándolos de los racks y leyendo su tarjeta de tránsito.
- No es posible saber la posición exacta de cada pallet ya que los racks no están identificados. El único control que tiene la empresa actualmente solo te permite ver que pallets tiene cada cámara, más no, en cuál de los racks está.

Los pallets solo tienen una tarjeta de tránsito en donde se puede observar la descripción del producto, más no, el cliente. Es decir, al momento que los auxiliares de cámara van a preparar el despacho no saben qué número de pallet debe ser embarcado en cada contenedor, solo preparan el despacho basándose en las especificaciones del producto. En el caso de tener pedidos de diferentes destinos y con las mismas especificaciones, existe la posibilidad de despachar los pallets más antiguos a los destinos más lejanos y los que tienen menos días de almacenamiento a los destinos más cercanos.

Como se ha mencionado anteriormente, la empresa trabaja con un sistema de producción pull y push. El sistema push se debe a:

- La cosecha de uva se da una vez por año.
- Campo debe de cosechar para no dejar la fruta mucho tiempo en la planta y generar una sobre maduración.

Por estos motivos existen pallets que no tienen un cliente asignado, lo que conocemos como pedidos huérfanos. Es aquí donde surge la necesidad de mapear el tiempo de almacenamiento, porque con esto se puede notificar al área comercial para que centre sus esfuerzos en buscar clientes que estén más cerca a Perú y evitar pérdida de calidad y de peso.

Por otro lado, el área de cámara no reporta los puchos o saldos porque solo se despacha pallets completos. Es por eso que muchas veces, un pallet está formado por puchos que llevan distintos días de almacenamiento.

El personal de cámara no considera el criterio del tiempo de almacenamiento al momento de preparar el embarque, pues solo se centran en despachar el producto de manera rápida para evitar que los contenedores se queden más tiempo de lo indicado.

3.3.1 Definición de la problemática en el proceso de despacho

Se han identificado las razones por la cual la empresa despacha pallets con mucho tiempo de almacenamiento, incumpliendo el sistema FIFO en donde se busca despachar lo primero que ha ingresado a cámara. Estas razones se resumen en el siguiente diagrama de Ishikawa:

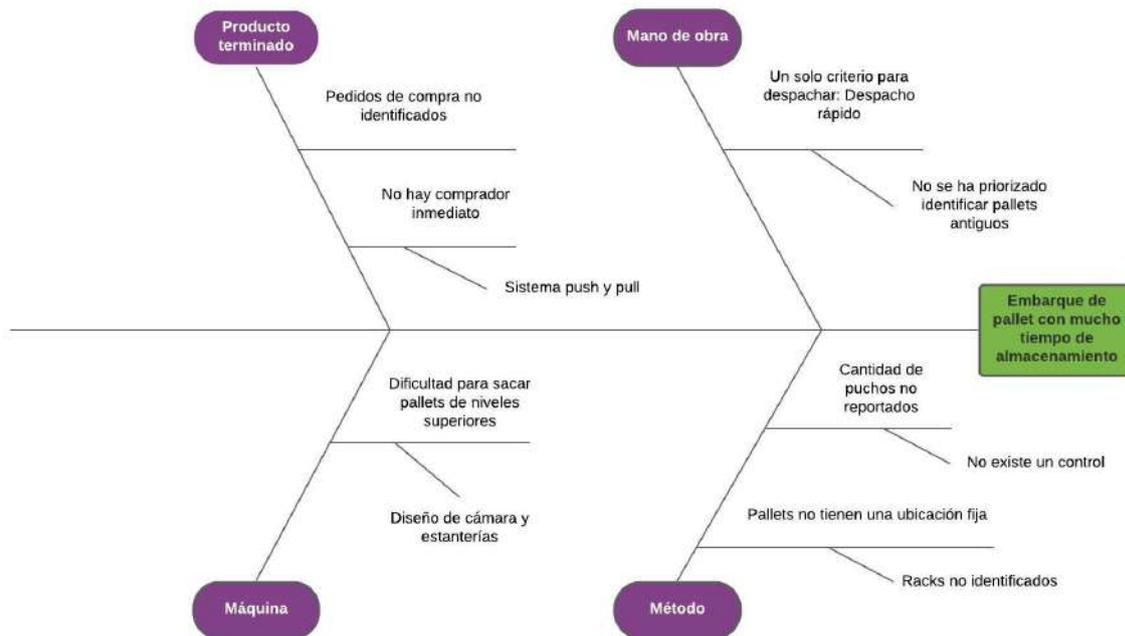


Figura 80. Diagrama de Ishikawa para el proceso de embarque

Fuente: Elaboración propia

Debido al aumento de la oferta y a las exigencias del mercado, surge la necesidad de tener ordenado e identificado el almacén para que las uvas exportadas pasen el menor tiempo posible en la cámara y mantengan su calidad.

Capítulo 4 Propuesta de mejora

4.1 Mejora en el área de almacenamiento y embarque

Los diagramas de causa-efecto identificados en el capítulo anterior muestran la estrecha relación que existe entre las áreas de almacenamiento y embarque, pues una correcta identificación y almacenamiento de los pallets va a permitir un despacho en donde se cumpla sistema FIFO. Por esta razón, la propuesta de mejora se enfocará en una de las causas identificadas en el área de almacenamiento.

El diagrama de Ishikawa (Figura 78) realizado para determinar las potenciales áreas de mejora para disminuir la deshidratación de la uva, mostró la posibilidad de reducir los tiempos relacionados al proceso de almacenamiento (categoría *Medición*). Para lograr esto se propondrá tres controles que influirán directamente en la facilidad de identificar los pallets en el almacén y despachar lo primero que ha ingresado al almacén, logrando cumplir un sistema FIFO y evitar almacenar pallets por mucho tiempo.

4.1.1 Controles de mejora

4.1.1.1 Código de contenedor (BU) y número de pallet. Esta mejora se ha pensado como un control visual que permitirá identificar de manera rápida cada pallet con un código. Este código representará el número de embarques (contenedores) que se van realizando desde el inicio de cada campaña, es decir, será acumulativo y se pegará en cada uno de los pallets de producto terminado.

Cada contenedor tendrá un único código, el cual será pegado al final de la línea de producción, luego de enzunchar los pallets. Cada uno de los 20 pallets que conformen un contenedor tendrá el mismo código.

Identificar los pallets al final de la línea va a permitir ubicarlos en un contenedor desde antes que ingresen a la cámara de producto terminado. De esta manera se evitaría almacenar pallets que podrían ser olvidados o no despachados pronto por colocarse en el fondo de los racks o en niveles superiores.

Con el código de contenedor puesto en cada pallet se van a poder cumplir todos los despachos programados sin demoras y además se despacharán todos los pallets que correspondan a fechas de producción cercanas ya que cada código de contenedor se estaría asignando al despacho más próximo.

A los pallets huérfanos también se les pega un código de contenedor que será asignado a un pedido de venta cuando se consiga un cliente. Cuando se tengan puchos, estos también serán asignados a un código BU y se les pegará el código una vez hayan completado las cajas faltantes para armar un pallet completo.

Además del código de contenedor, la propuesta también abarca un número para cada pallet, de tal manera que se lleve un conteo de la cantidad de pallets por variedad que se van empacando (será acumulativo por variedad). Los pallets huérfanos y los puchos también llevarán este número de pallet, la única diferencia para el caso de los pucho será la nomenclatura.

Las áreas involucradas en esta propuesta de mejora son:

- Pedidos: antes de empezar la producción, el supervisor determinará la cantidad de códigos de contenedor a imprimir, teniendo en cuenta las proyecciones de materia prima (uva) a ingresar. Además de imprimir los códigos, también debe asegurar que el personal pegue el código correcto y número de pallet. Este control también permitirá monitorear el avance de la producción, ya que cuando se quede sin códigos de un pedido significa que producción ya logró empacar las cajas necesarias para ese pedido.
- Producción: deberá encargarse de cumplir con toda la programación diaria para usar todos los códigos de pallet impresos designados para cada día.

- Almacén: deberá asegurarse de colocar los pallets de tal manera que el código y el número de pallet queden visibles en los racks.

Prototipo de código:

- Código de pallet: Etiqueta (sticker) visualmente atractiva, fácil de identificar en el pallet y de leer, con un color llamativo y que mida 11.9 x 5.8 cm. Se propone conformar el código por las letras BU (Beta Uva) seguidas de un número que hará referencia a la cantidad de contenedores procesados hasta el momento.



Figura 81. Prototipo de etiqueta del código de contenedor

Fuente: Elaboración propia

- Número de pallet: Etiqueta (stickers) visualmente atractivo, fácil de identificar en el pallet y de leer, en un color llamativo y que mida 11.9 x 5.8 cm. Se propone conformar el número de pallet por letra (dependiendo de la variedad) seguidas de un número que haría referencia a la cantidad de pallets empacados. Para el caso de los puchos, estos se identificarán con la letra "P" después de la variedad.



Figura 82. Prototipo de etiqueta del número de pallet

Fuente: Elaboración propia



Figura 83. Prototipo de etiqueta de un saldo/pucho

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Nomenclatura para las etiquetas

Variedad	Pallet completo	Saldo/pucho
Thompson	TH	THP
Arra 15	AR	ARP
Crimson	CR	CRP
Red Globe	RG	RGP
Superior	SU	SUP

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2 Identificación de los racks. Otro control visual que se manejará en el almacén será la identificación en los racks a través de la determinación de posiciones que incluirán una letra y un número. Los racks tienen tres niveles, el número hará referencia a un nivel y la letra a una columna. Por lo tanto, en una misma columna se tendrá tres posiciones: A -1, A-2 y A-3.

A-3	B-3	C-3	D-3	E-3	F-3	G-3	H-3	I-3	J-3	K-3	L-3	M-3	N-3	Ñ-3	O-3	P-3	Q-3	R-3	S-3	} Nivel 3	
A-2	B-2	C-2	D-2	E-2	F-2	G-2	H-2	I-2	J-2	K-2	L-2	M-2	N-2	Ñ-2	O-2	P-2	Q-2	R-2	S-2		} Nivel 2
A-1	B-1	C-1	D-1	E-1	F-1	G-1	H-1	I-1	J-1	K-1	L-1	M-1	N-1	Ñ-1	O-1	P-1	Q-1	R-1	S-1		} Nivel 1

Figura 84. Posiciones en una de las cámaras de producto terminado

Fuente: Elaboración propia

Este control de identificación de racks propone usar las posiciones establecidas para almacenar todos los pallets de un mismo código en la misma posición. Cada posición tiene una capacidad de 10 pallets y dado que se tendrá 20 pallets con el mismo código BU, se usarán dos posiciones de la misma columna (A-1 y A-2) para almacenar los pallets que se despacharán en el mismo contenedor.



Figura 85. Prototipo de etiquetas para la identificación de racks
Fuente: Elaboración propia

La propuesta de ubicar los pallets de un mismo código en posiciones una encima de la otra, surge debido a que la única manera de sacar los pallets del segundo nivel es teniendo el primer nivel vacío. Si se usarán posiciones del mismo nivel y diferente columna (A -1 y B-1) no sería posible despachar los pallets del segundo nivel sin despachar antes lo del primer nivel.

La implementación de este control logrará un proceso más rápido de picking y embarque, ya que el operario encargado de cargar el contenedor solo deberá ir a la posición que se le indique, en donde encontrará los pallets que corresponden al contenedor que será despachado.

Las áreas involucradas en esta mejora:

- Almacén: el supervisor debe asegurarse de que todos los pallets con un mismo código se coloquen en la misma posición. Además, se deberá enviar un reporte al final de cada día con el stock actualizado de cada cámara y enviarlo al área de pedidos, producción y comercial.
- Pedidos: el supervisor indicará al encargado de cámara el código BU que debe ser despachado y el encargado se dirigirá a la posición en la que se encuentren dicho código.

4.1.1.3 Control de saldos/puchos. Como ya se ha mencionado en los puntos anteriores, todos los pallets ingresan a la cámara de almacenamiento con un código (BU), sin embargo, cuando se completan los pallets de la programación diaria, pero aún se tiene materia prima por empacar, se continúa con la producción y se deja esas cajas extras que aún no llegan a completar un pallet en la cámara de puchos.

El control de estos saldos es necesario para que producción pueda empacar las cajas faltantes y formar un pallet completo, esto con el objetivo de no dejar estos saldos hasta el final. De esta manera se evita que se tengan saldos con varios días de almacenamiento. Además, cada pucho estaría identificado con el número de pallet, como se propuso en el control anterior.



Figura 86. Prototipo de etiqueta de un saldo/pucho
Fuente: Elaboración propia

Actualmente, no es posible llevar un control de los puchos ya que al no contar con racks y no tener la cámara señalizada, los auxiliares colocan los puchos en cualquier lugar vacío de la cámara, sin considerar que en los espacios traseros se encuentre un pallet con diferente calibre y/o tipo de empaque. Si a esto le sumamos que no se deja un pasillo entre los pallets almacenados pues se colocan uno al lado del otro, se dificulta saber que presentaciones y en qué cantidad se tiene en stock, como se puede apreciar en la Figura 87.



Figura 87. Cámara de puchos
Fuente: Elaboración propia

En un escenario ideal, los puchos que se procesan en un día determinado deberían ser completados al día siguiente e ingresados a las cámaras de producto terminado. Sin embargo, esto no siempre se llega a cumplir debido a la falta de control que se ha mencionado. Un buen control de estos saldos disminuiría los tiempos de almacenamiento y aumentaría la rotación de las cajas, evitando que el total de puchos supere la capacidad de la cámara.

Para abordar este problema, se propone la distribución que se observa en la Figura 88, la cual delimita un espacio para cada pallet (1.2 x 1 m) y agrupa los pallets dejando pasillos cada dos columnas. De esta manera los auxiliares tendrán acceso a cualquier pucho y además podrán identificarlos de manera ya que se asignará una posición (ejemplo: A1) que se señalará en el suelo.

Es importante que al momento de almacenar los pallets en alguna de las posiciones, la etiqueta del número de pallet quede visible.

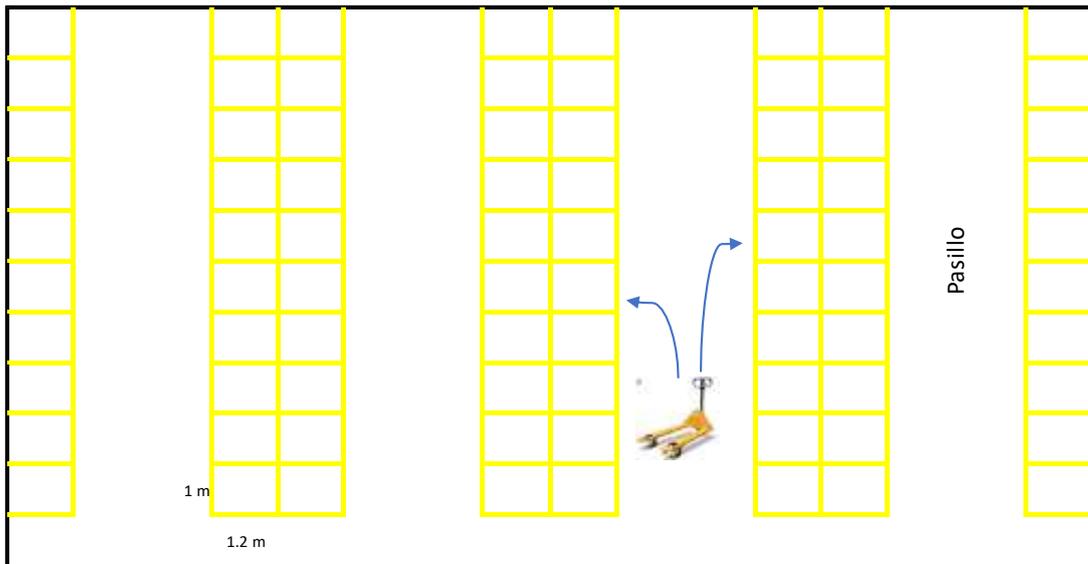


Figura 88. Propuesta de distribución de la cámara de puchos/saldos

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, la propuesta se complementará con un control de ingreso y salida de puchos, a través de una pizarra acrílica. Colocar una pizarra acrílica va a permitir que los auxiliares puedan identificar en qué posición están los puchos y cuáles son los que tienen las fechas de producción más antiguas.

Tabla 22. Formato propuesto de la pizarra para control de puchos

CÁMARA DE PUCHOS

Posición	Nº pucho	Fecha de producción	Variedad	Calibre	Nº cajas
A1	THP-120	12/12/20	Thompson	XL	43
A2					
A3					
A4					
A5					
A6					
A7					
A8					
A9					
A10					
B1					
B2					
B3					
B4					
B5					
B6					
B7					
B8					
B9					
B10					

Fuente: Elaboración propia

Las áreas involucradas en esta mejora:

- Cámara: deberá capacitar a los auxiliares de cámara sobre la nueva forma de almacenar cajas en la cámara de puchos y registrarlos en la pizarra completando todos los campos solicitados.
- Pedidos: deberá revisar diariamente el stock de la cámara de puchos para verificar en su programa diario que saldos le permitirán completar sus pedidos del día.

4.1.2 Reportes de control

4.1.2.1 Mapeo y control de stock en cámaras de producto terminado. Actualmente se maneja un registro en papel, llamado Mapeo de cámara, que sirve para completar el reporte de Stock que se envía diariamente al área de producción, de pedidos y comercial. Estos reportes se verán mejorados añadiendo una columna donde se ponga el código BU, y además la posición del rack que permita una rápida identificación de la ubicación de los pallets para el despacho.

El registro mapeo de cámara actual muestra en qué cámara (1 o 2) se encuentran 20 pallets que cumplan con las especificaciones del pedido por despachar, puede pasar que se necesite sacar pallets de ambas cámaras para completar un contenedor. Con el mapeo de cámara mejorado, todos los pallets con el mismo BU se encontrarán en la misma cámara y en la misma posición de rack. Solo sería necesario verificar en el registro donde se encuentra el BU a despachar y proceder a sacar los pallets de las posiciones especificadas.

Tabla 23. Antiguo registro de mapeo cámara

MAPEO DE CÁMARA 1

Nº	Nº pallet	Calibre	Categoría	Fecha de producción	Número de cajas
1	TH-100	MD	1	10/11/20	90
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: Adaptación de Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Tabla 24. Propuesta mejorada de mapeo de cámara

MAPEO DE CÁMARA _____

BU	Posición	Nº pallet	Calibre	Categoría	Fecha de producción	Nº cajas
BU40	A1	TH-120	MD	1	12/12/20	90
		TH-121	MD	1	12/12/20	
		TH-122	MD	1	12/12/20	
		TH-123	MD	1	12/12/20	
		TH-124	MD	1	12/12/20	
		TH-125	MD	1	12/12/20	
		TH-126	MD	1	12/12/20	
		TH-127	MD	1	12/12/20	
		TH-128	MD	1	12/12/20	
		TH-129	MD	1	12/12/20	
	A2					

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, Beta viene manejando en un Excel, un control de stock para cada cámara, el cual se completa al final del día y se alimenta del mapeo de cámara mencionado líneas arriba. Para este reporte de stock es necesario completar un formato por cada tipo de presentación (caja, clamshell, punnet, etc.), lo que implica invertir mucho tiempo y la información no está consolidada. Por ello, se propone una mejora en el reporte de tal manera que toda la información se consolide en una misma base de datos en Excel.

Tabla 25. Antiguo registro de stock por presentación

STOCK DE THOMPSONTipo de caja: Cartón genéricaCaja/Peso: 180/4.5 kg

Nº	Cantidad	Calibre	Variedad	Día de proceso	Lote
1	108	LGV	Thompson	22/10/20	2717-B
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Fuente: Adaptación Complejo Agroindustrial Beta S.A

Tabla 26. Base de datos para control de cámaras

Fecha: 15/12/2020

BU	Posición	N° pallet	Cámara	Presentación	N° cajas	Cat.	Calibre	Variedad	Fecha producción	Fecha despacho	Estatus	Cliente	Tiempo de almacenamiento	
BU-120	A-1	ARR-480	1	caja cartón 8.2	90	1	J	Arra 15	3			EE.UU	9	
BU-120	A-1	ARR-481	1	caja cartón 8.2	90	1	J	Arra 15	3			EE.UU	9	
BU-120	A-1	ARR-482	1	caja cartón 8.2	90	1	L	Arra 15	3			EE.UU	9	
BU-120	A-1	ARR-483	1	caja cartón 8.2	90	1	L	Arra 15	3			EE.UU	9	
BU-120	A-1	ARR-484	1	caja cartón 8.2	90	1	M	Arra 15	3			EE.UU	9	
BU-120	A-1	ARR-485	1	caja cartón 8.2	90	1	XL	Arra 15	3			EE.UU	9	
BU-120	A-1	ARR-486	1	caja cartón 8.2	90	1	XL	Arra 15	3			EE.UU	9	
BU-120	A-1	ARR-487	1	caja cartón 8.2	90	1	XL	Arra 15	3			EE.UU	9	
BU-120	A-1	ARR-488	1	caja cartón 8.2	90	1	J	Arra 15	3			EE.UU	9	
BU-120	A-2	ARR-489	1	caja cartón 8.2	90	1	J	Arra 15	4			HUÉRFANO	8	
BU-125	B-1	TH - 210	1	caja cartón 8.2	90	1	J	Thompson	4			HUÉRFANO	8	
BU-125	B-1	TH - 211	1	caja cartón 8.2	90	1	XL	Thompson	4			HUÉRFANO	8	
BU-125	B-1	TH - 212	1	caja cartón 8.2	90	1	XL	Thompson	4			HUÉRFANO	8	
BU-125	B-1	TH - 213	1	caja cartón 8.2	90	1	XL	Thompson	4			HUÉRFANO	8	
BU-125	B-1	TH - 214	1	caja cartón 8.2	90	1	XL	Thompson	4			HUÉRFANO	8	
BU-125	B-1	TH - 215	1	caja cartón 8.2	90	1	XL	Thompson	4			HUÉRFANO	8	
BU-125	B-1	TH - 216	1	caja cartón 8.2	90	1	M	Thompson	5			HUÉRFANO	7	
BU-125	B-1	TH - 217	1	caja cartón 8.2	90	1	M	Thompson	5			HUÉRFANO	7	
BU-125	B-1	TH - 218	1	caja cartón 8.2	90	1	J	Thompson	5	5/12/20	12/12/20	HUÉRFANO	7	
BU-125	B-1	TH - 219	1	caja cartón 8.2	90	1	J	Thompson	5	5/12/20	12/12/20	STOCK	HUÉRFANO	7

Fuente: Elaboración propia

La columna estatus en la base de datos va a permitir filtrar pallets en stock y también mostrar el tiempo de almacenamiento que lleva cada uno. Con la casilla B1, que muestra la fecha actual, se calculará el tiempo de almacenamiento para los pallets en stock; mientras que para los pallets despachados el tiempo de almacenamiento se calculará como la diferencia entre la fecha de despacho y la fecha de producción. Con esta base de datos se podrá generar un reporte de stock, el cual permitirá al jefe de planta y al área de pedidos saber lo que se tiene procesado para poder programar la producción del día siguiente e identificar los pallets que superan el límite definido de almacenamiento (cinco días).

La propuesta de tabla dinámica mostrada en la Tabla 27 permitirá ver por código BU (contenedor) la cantidad de cajas que se van procesando (columna de Total) y cuantas faltarían para completar un contenedor (la cantidad de cajas por contenedor varía dependiendo de la presentación). De igual manera, los tiempos de almacenamiento mayores a cinco días se resaltarán en rojo para que sean priorizados en los siguientes despachos, y también se mostrará los pallets que aún no tienen cliente para poder identificar cuales ya superaran los días límites de almacenamiento y que puedan ser despachos lo más pronto posible.

Tabla 27. Propuesta de reporte de stock

REPORTE DE STOCK									12/12/2020	
BU	VARIEDAD	N° PALLET	PRESENTACIÓN	CALIBRE	CAT	DÍAS ALMACENAMIENTO	Cliente	Total		
BU-120	Arra 15	ARR-480	caja cartón 8.2	J	1	12	EE.UU	90		
		ARR-481	caja cartón 8.2	J	1	12	EE.UU	90		
		ARR-482	caja cartón 8.2	L	1	12	EE.UU	90		
		ARR-483	caja cartón 8.2	L	1	12	EE.UU	90		
		ARR-484	caja cartón 8.2	M	1	12	EE.UU	90		
		ARR-485	caja cartón 8.2	XL	1	12	EE.UU	90		
		ARR-486	caja cartón 8.2	XL	1	12	EE.UU	90		
		ARR-487	caja cartón 8.2	XL	1	12	EE.UU	90		
		ARR-488	caja cartón 8.2	J	1	12	EE.UU	90		
		ARR-489	caja cartón 8.2	J	1	11	HUÉRFANO	90		
Total BU-120								900		
BU-125	Thompson	TH - 210	caja cartón 8.2	J	1	5	HUÉRFANO	90		
		TH - 211	caja cartón 8.2	XL	1	5	HUÉRFANO	90		
		TH - 212	caja cartón 8.2	XL	1	5	HUÉRFANO	90		
		TH - 213	caja cartón 8.2	XL	1	5	HUÉRFANO	90		
		TH - 214	caja cartón 8.2	XL	1	5	HUÉRFANO	90		
		TH - 215	caja cartón 8.2	XL	1	5	HUÉRFANO	90		
		TH - 216	caja cartón 8.2	M	1	5	HUÉRFANO	90		
		TH - 217	caja cartón 8.2	M	1	5	HUÉRFANO	90		
		TH - 218	caja cartón 8.2	J	1	5	HUÉRFANO	90		
		TH - 219	caja cartón 8.2	J	1	5	HUÉRFANO	90		
Total BU-125								900		

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la base de datos también permitirá generar un reporte de despachos, filtrando en la columna de estatus sólo los pallets despachados. De esta manera se podrá ver al final de cada semana, o incluso al final la campaña, cuantos días llevaron en cámara los pedidos que más tardaron en despacharse y cuál fue el tiempo promedio de despacho.

4.1.2.2 Control de stock en la cámara de puchos. El registro de los puchos en la pizarra va a permitir también consolidar la información en la misma base de dato. Por lo tanto, en el reporte de stock que se propone líneas arriba también se puede filtrar los puchos para ver únicamente el detalle de los mismos y sus días de almacenamiento. Lo único que se tendría que hacer es buscar en el la columna N° de pallet la letra P, ya que todos los puchos, independientemente de la variedad, se distinguen por la letra P.

Tabla 28. Filtro para mostrar únicamente los saldos/puchos

BU	VARIEDAD	N° PALLET	PRESENTACIÓN	CALIBRE	CAT	DÍAS ALMACENAMIENTO	Cliente	Total
BU-120	Arra 15	ARR-480	caja cartón 8.2	L	1	9	EE.UU	90
		ARR-481	caja cartón 8.2	L	1	9	EE.UU	90
		ARR-482	caja cartón 8.2	M	1	9	EE.UU	90
		ARR-483	caja cartón 8.2	XL	1	9	EE.UU	90
		ARR-484	caja cartón 8.2	XL	1	9	EE.UU	90
		ARR-485	caja cartón 8.2	J	1	9	EE.UU	90
		ARR-486	caja cartón 8.2	J	1	8	HUÉRFANO	90
		ARR-487	caja cartón 8.2	J	1	9	EE.UU	25
		ARR-488	caja cartón 8.2	J	1	9	EE.UU	40
		ARR-489	caja cartón 8.2	XL	1	9	EE.UU	30
Total BU-120								725
BU-125	Thompson	THP-210	caja cartón 8.2	J	1	2	HUÉRFANO	90
		THP-211	caja cartón 8.2	XL	1	2	HUÉRFANO	90
		THP-212	caja cartón 8.2	XL	1	2	HUÉRFANO	90
		THP-213	caja cartón 8.2	XL	1	2	HUÉRFANO	90
		THP-214	caja cartón 8.2	M	1	2	HUÉRFANO	90
		THP-215	caja cartón 8.2	M	1	2	HUÉRFANO	90
		THP-216	caja cartón 8.2	J	1	2	HUÉRFANO	90
		THP-217	caja cartón 8.2	XL	1	2	HUÉRFANO	20
		THP-218	caja cartón 8.2	XL	1	2	HUÉRFANO	45
		THP-219	caja cartón 8.2	J	1	2	HUÉRFANO	17

Fuente: Elaboración propia

Este reporte facilitaría al área de pedidos escoger los puchos más antiguos que cumplan con las especificaciones que se requieran y completar pallets, con el fin de así evitar puchos con más de cinco días de almacenamiento.

Tabla 29. Propuesta de reporte de stock de puchos

REPORTE STOCK DE PUCHOS 12/12/2020								
BU	VARIEDAD	N° PALLET	PRESENTACIÓN	CALIBRE	CAT	DÍAS ALMACENAMIENTO	Cliente	Total
BU-120	Arra 15	ARRP-480	caja cartón 8.2	J	1	9	EE.UU	25
		ARRP-481	caja cartón 8.2	J	1	9	EE.UU	40
		ARRP-487	caja cartón 8.2	XL	1	9	EE.UU	30
Total BU-120								95
BU-125	Thompson	THP - 214	caja cartón 8.2	XL	1	2	HUÉRFANO	20
		THP - 215	caja cartón 8.2	XL	1	2	HUÉRFANO	45
		THP - 218	caja cartón 8.2	J	1	2	HUÉRFANO	17
Total BU-125								82

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Nuevos diagramas de flujo para el proceso de producción

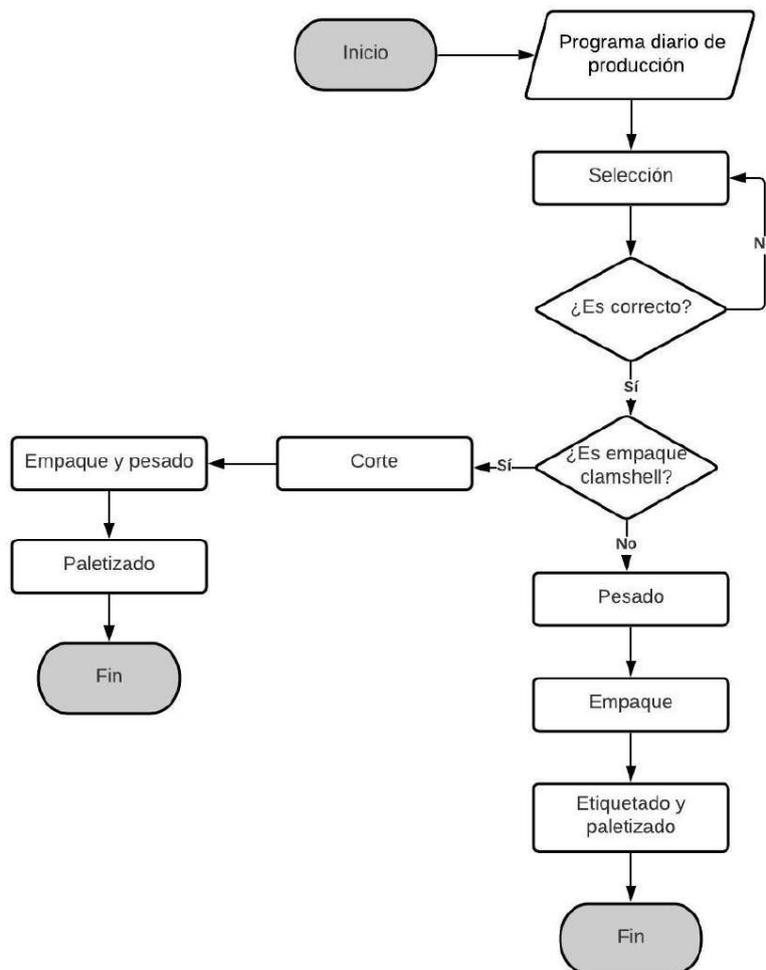


Figura 89. Antiguo diagrama de flujo de producción

Fuente: Elaboración propia

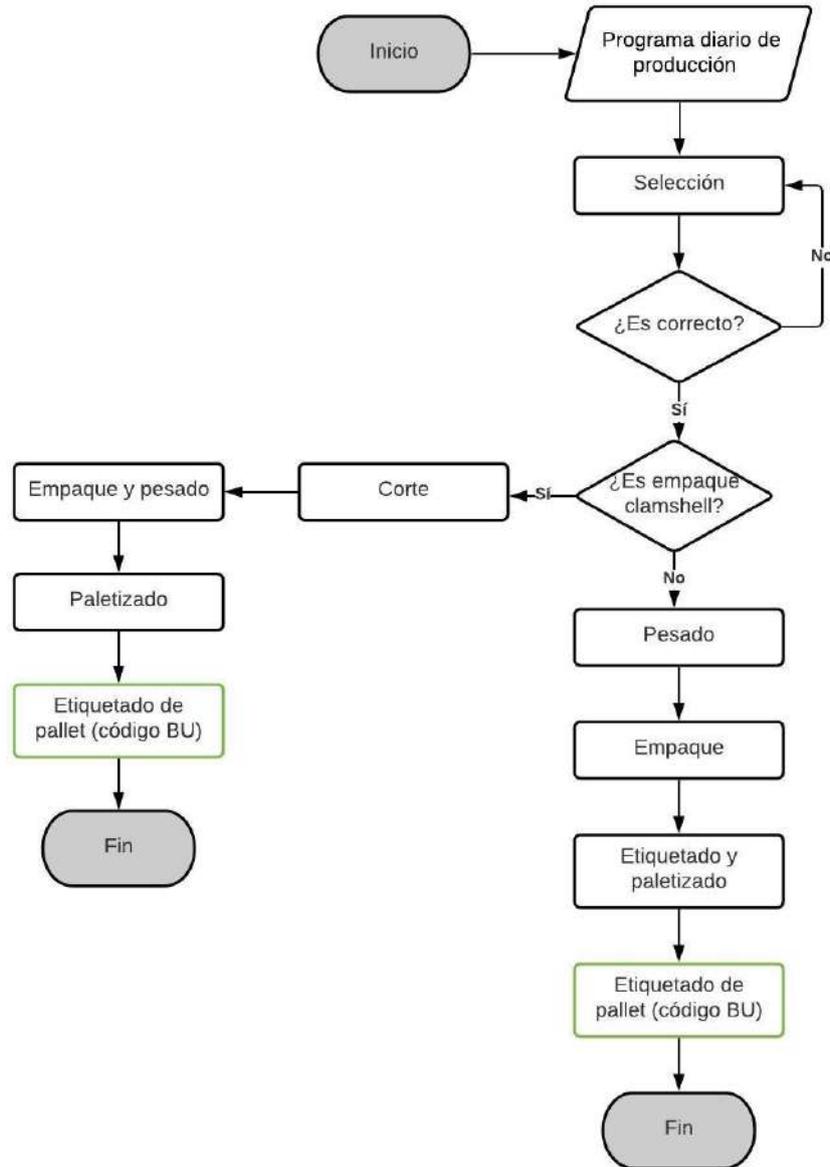


Figura 90. Nueva propuesta de diagrama de flujo de producción
Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Nuevos diagramas de flujo para el proceso de almacenamiento y embarque

Las mejoras propuestas no implican un cambio en el flujo del proceso, pues las actividades seguirán siendo las mismas, la única diferencia es la mejora en los registros que se deben de llenar para que la empresa cuenta con la información necesaria.

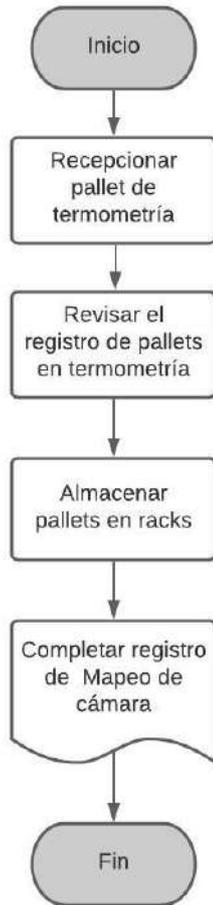


Figura 91. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento en la cámara 1 y 2
Fuente: Elaboración propia

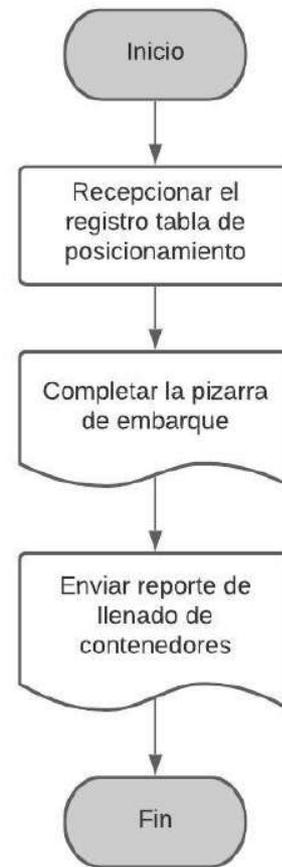


Figura 92. Diagrama de flujo del proceso de embarque
Fuente: Elaboración propia

En el caso de almacenamiento de pallets incompletos en la cámara de puchos el diagrama de flujo propuesto si varía con el actual porque anteriormente la empresa solo almacenaba los puchos, pero no se llevaba un control para saber que se tiene almacenado, así como tampoco en que cantidad y en qué posición.

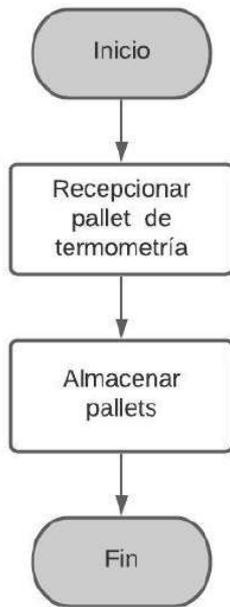


Figura 93. Antiguo diagrama de flujo del proceso de almacenamiento en la cámara de puchos
Fuente: Elaboración propia

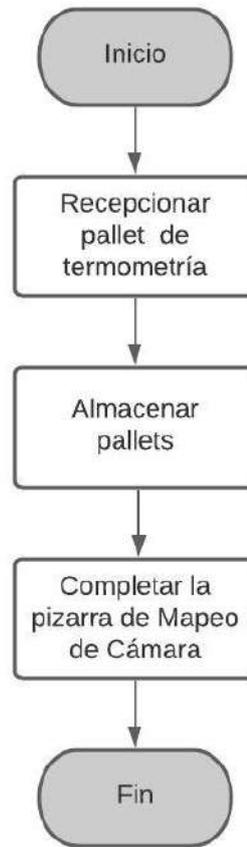


Figura 94. Nuevo diagrama de flujo del proceso de almacenamiento en la cámara de puchos
Fuente: Elaboración propia

4.2 Sistema para la trazabilidad de producto terminado

La facilidad de análisis y manejo de información que se puede tener en un sistema es indispensable en una empresa como Beta, en donde la producción en gran volumen es su principal característica y en donde es imprescindible llevar un monitoreo y control de trazabilidad de los pallets de producto terminado, como ya se explicó anteriormente. Este sistema de trazabilidad se propone como una mejora y complemento para los controles propuestos en el apartado anterior.

Recopilando los controles mencionados en la propuesta de mejora, tenemos: código de pallet, identificación de los racks y control de saldos/puchos. El sistema registrará todos los datos obtenidos gracias a estos controles y los convertirá en información relevante de analizar y que permita tomar decisiones estratégicas. Este sistema incluirá una aplicación móvil y un programa para computador, los cuales serán manejados por los auxiliares y encargados de cada área que participan en el proceso de almacenamiento y despacho.

Se tendrán acceso a la aplicación móvil a través de dos usuarios, el primero se denominará **RegistroP** y permitirá registrar los pallets con el número de pallet (TH – 150) y el código de contenedor (BU – 205), mientras que el segundo **AlmacenamientoP** podrá asignar una posición en las cámaras a los pallets previamente registrados por el usuario *RegistroP*. Cada usuario tendrá su propia contraseña.



Figura 95. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de usuario"
Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Usuarios y área involucradas

4.2.1.1 Usuario RegistroP. La encargada del área de pedidos y el auxiliar serán las personas que tendrán acceso a este usuario. Como su nombre lo dice, este usuario permitirá registrar los pallets que el área de producción va enzunchando en la zona de paletizado.

En caso de que el usuario intente ingresar a **Almacenamiento y despacho de pallets**, la pantalla del móvil mostrará un mensaje de error.



Figura 96. Diseño de la interfaz propuesta para mostrar un mensaje de error
Fuente: Elaboración propia



Figura 97. Diseño de la interfaz propuesta "Usuario RegistroP"
Fuente: Elaboración propia

Para ingresar los pallets, primero se deberá de registrar el código BU correspondiente, y posteriormente el número de pallet (el cual puede tratarse de un pallet completo o de un pucho). El único dato que se registrará será el código BU a través de la lectura de un código QR, que se hará con el dispositivo móvil.



Figura 98. Prototipo de etiqueta para código de contenedor con código QR
Fuente: Elaboración propia

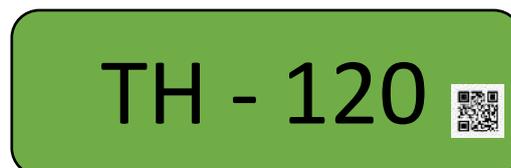


Figura 99. Prototipo de etiqueta para número de pallet con código QR
Fuente: Elaboración propia

La siguiente información aparecerá como lista desplegable para seleccionar:

- Materia prima.
- Presentación.
- Categoría.
- Destino: se seleccionará Con cliente cuando se tiene asignado el pedido, y se digitará el código del cliente. Se seleccionará Sin cliente cuando se trata de pedidos huérfanos.

El número de cajas se calculará automáticamente cuando se seleccione una presentación.



Figura 100. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de BU"

Fuente: Elaboración propia

La imagen muestra un diseño de interfaz de usuario para un aplicativo móvil. El encabezado de la pantalla es 'beta complejo agroindustrial' con el título 'Registro de BU'. Hay una barra de navegación con 'Registro de BU' y 'Salir'. El formulario principal incluye:

- Campo 'Número de BU' con un ícono de cámara QR.
- Lista desplegable 'Materia prima' con opciones: Arro 15, Crimson, Red globe, Superior, Thompson.
- Lista desplegable 'Presentación' con opciones: Cartón 8.2 kg, Cartón 9 kg, Cartón 4.5 kg, Plástico 8.2 k, Clamshell 50, Punnet 500 g.
- Campo 'Número de caja'.
- Lista desplegable 'Categoría' con opciones: Cat 1, Cat 2.
- Lista desplegable 'Destino' con opciones: Con cliente, Sin cliente.
- Botones 'Guardar' y 'Registrar'.

A la derecha del teléfono hay un formulario independiente con el campo 'Código del cliente' y un botón 'Ingresar'.

Figura 101. Diseño de la interfaz propuesta "Registrar nuevo BU"
Fuente: Elaboración propia

Luego de registrar el código de contenedor BU, se procederá a registrar cada número de pallet a través de la lectura de sus respectivos códigos QR. Con la lectura de este código, el aplicativo arrojará de manera automática la materia prima (variedad). La siguiente información aparecerá como lista desplegable para seleccionar:

- Fondo.
- Calibre.
- Fecha de cosecha.

Finalmente, el número de lote se registrará de manera manual y la fecha de producción aparecerá de manera automática ya que es igual a la fecha de registro del pallet.

La aplicación llevará un conteo de los pallets ingresados en cada BU de tal manera que cuando se lleguen a completar 20 (cantidad que entra en un contenedor) ya no se puedan ingresar más.



Figura 103. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de BU"
Fuente: Elaboración propia



Figura 102. Diseño de la interfaz propuesta "Agregar nuevo pallet"
Fuente: Elaboración propia

Para el caso de los puchos, el procedimiento de registro es el mismo que para un pallet completo. La única diferencia está en el número de cajas, el cual deberá ingresarse de manera manual, ya que se trata de los saldos diarios de producción.

Los puchos no serán parte del conteo de los 20 pallets ya que no son un pallet completo, sino que tendrán su propio conteo en base a las cajas que van acumulando todos los puchos ingresados. Cuando se llegue al número de cajas que formarían un pallet (esto es de acuerdo a la presentación), se considerará como un pallet más en el conteo de pallets.

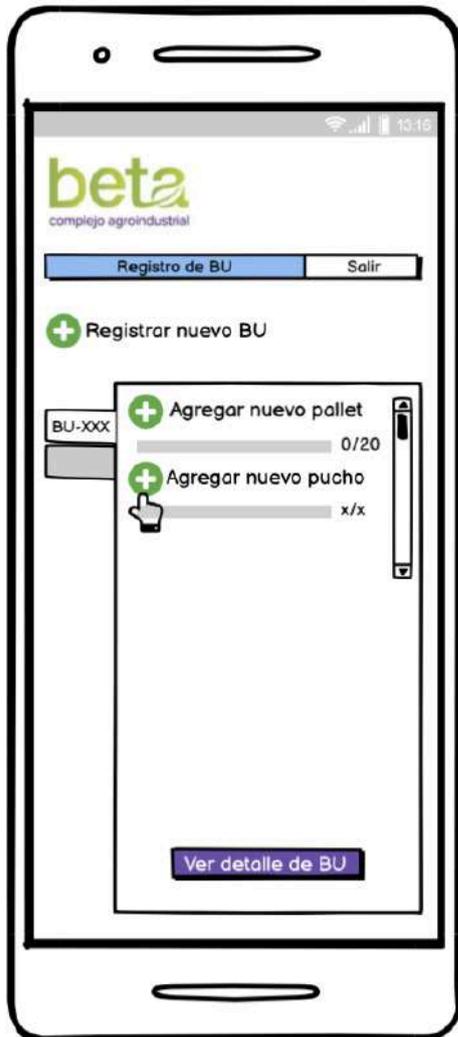


Figura 104. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de BU"

Fuente: Elaboración propia



Figura 105. Diseño de la interfaz propuesta "Agregar nuevo pucho"

Fuente: Elaboración propia

La aplicación llevará un recuento de los pallets ingresados en cada BU de tal manera que cuando se lleguen a completar 20 en el mismo código BU ya no se puedan ingresar más. Esto evitará registrar un pallet en un BU que no le corresponda. Los puchos registrados no serán parte de este conteo ya que no son un pallet completo, sino que tendrán su propio

conteo de cajas (el número de cajas por pallet dependerá de la presentación) y se considerarán en el conteo de pallets el número de cajas completen un pallet.

De esta manera quedarán registrados los números de pallets y su respectivo código BU.

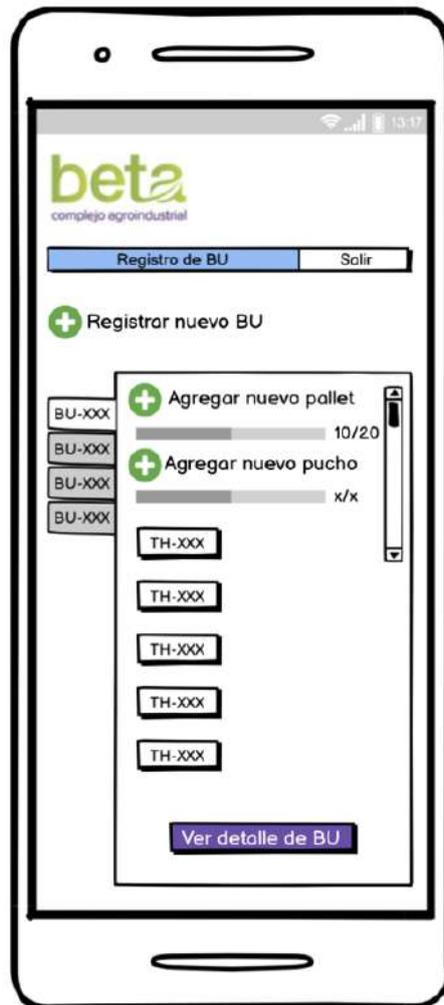


Figura 106. Diseño de la interfaz propuesta "Registro de BU" con pallets ingresados

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.2 Usuario AlmacenamientoP. A este usuario tendrán acceso el supervisor de cámara (de producto terminado y de puchos) y el auxiliar designado para completar la información solicitada por el aplicativo.

En caso de que el usuario intente ingresar a **Registro pallets**, la pantalla del móvil mostrará un mensaje de error.

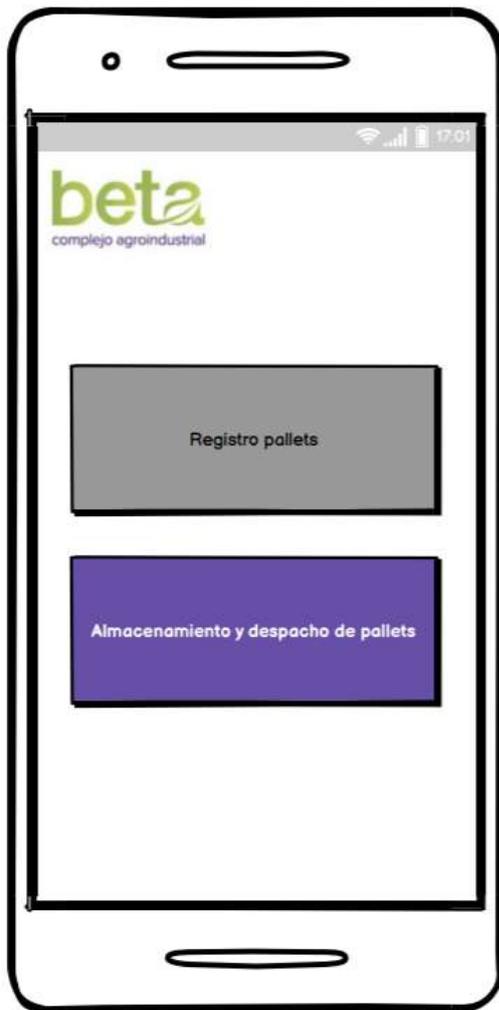


Figura 107. Diseño de la interfaz propuesta "Usuario AlmacenamientoP"
Fuente: Elaboración propia



Figura 108. Diseño de la interfaz propuesta para mostrar un mensaje de error
Fuente: Elaboración propia

La identificación de racks propuesta como control de mejora va a permitir ingresar pallets del mismo BU a una misma posición y al tratarse de 20 pallets con un mismo BU, y con una capacidad de 10 pallets por posición, se completará dos posiciones con el mismo BU.

La aplicación tendrá registrada todas las posiciones que existen en las dos cámaras de producto terminado, de tal forma que por cada posición se puede registrar únicamente un BU y existirán dos posiciones con el mismo BU.

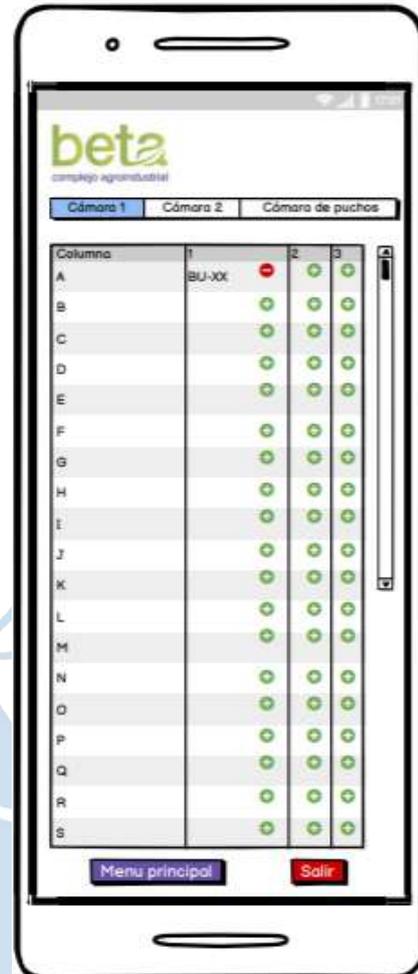
Cada vez que se ingrese un BU (+), se generará automáticamente la fecha de ingreso. De igual manera, la fecha de despacho se generará de manera cuando se despache un contenedor, para lo que debe marcarse el signo (-) que aparece al costado del código BU.



Figura 109. Diseño de la interfaz propuesta para registrar el ingreso de un BU a una posición
Fuente: Elaboración propia



Figura 110. Diseño de la interfaz propuesta para registrar la salida de un BU de la cámara
Fuente: Elaboración propia



Columna	1	2	3
A	BU-XX	-	+
B		+	+
C		+	+
D		+	+
E		+	+
F		+	+
G		+	+
H		+	+
I		+	+
J		+	+
K		+	+
L		+	+
M		+	+
N		+	+
O		+	+
P		+	+
Q		+	+
R		+	+
S		+	+

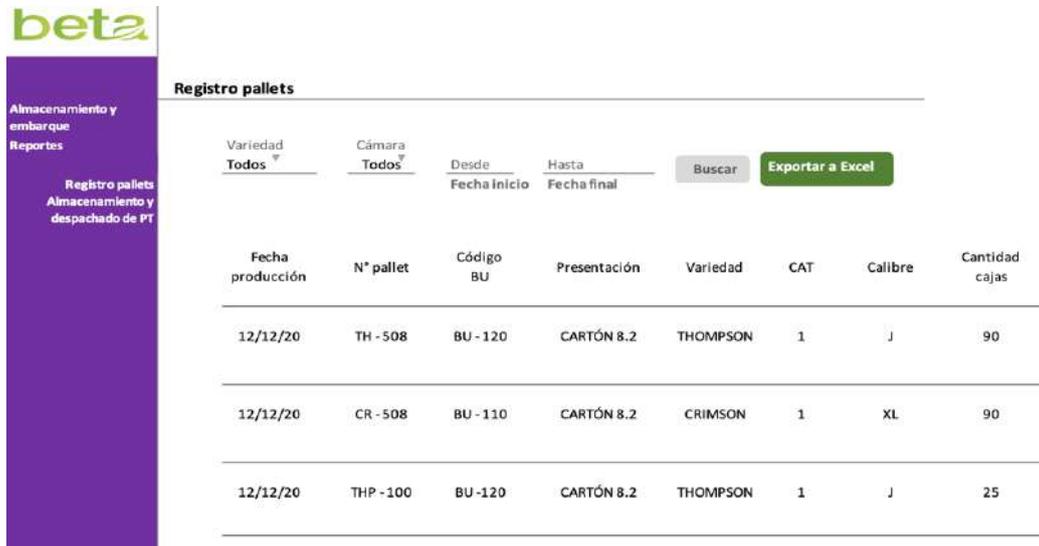
Figura 111. Diseño de la interfaz propuesta para ver los pallets registrados en las cámaras
Fuente: Elaboración propia

De esta manera se quedarán registrados todos los pallets que ingresaron a las cámaras y la posición en la que se ubicaron. Así como también las fechas de ingreso y salida.

4.2.2 Reportes web

4.2.2.1 Registro Pallets. Todos los datos recopilados en la aplicación móvil se cargarán a una nube y se generarán reportes a partir de la información a los que se podrá acceder a través de un portal web.

Con la información recopilada en el usuario *RegistroP* se generará el reporte **Registro Pallets** que tendrá la opción de exportar a un Excel toda la información recopilada, y además el reporte permitirá filtrar por variedad, cámara y rangos de fechas.



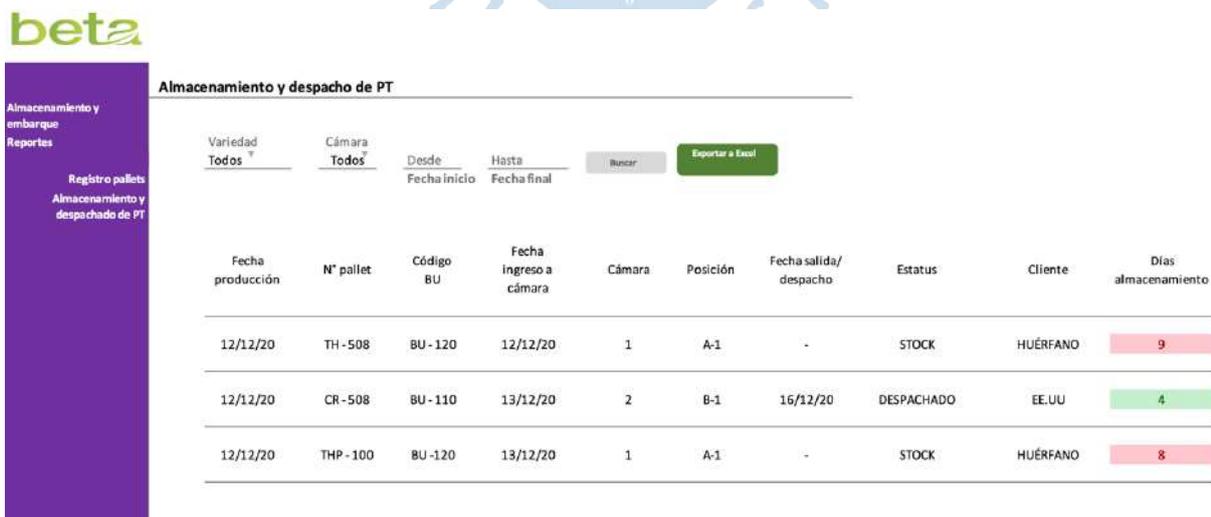
The image shows a web interface for 'Registro pallets'. It features a purple sidebar with the 'beta' logo and navigation options. The main content area has a search filter with dropdowns for 'Variedad' (set to 'Todos') and 'Cámara' (set to 'Todos'), and input fields for 'Desde' and 'Hasta' with date pickers. There are 'Buscar' and 'Exportar a Excel' buttons. Below is a table with 8 columns: Fecha producción, N° pallet, Código BU, Presentación, Variedad, CAT, Calibre, and Cantidad cajas. Three rows of data are shown.

Variedad	Cámara	Desde	Hasta	Buscar	Exportar a Excel		
Todos	Todos	Fecha inicio	Fecha final				
Fecha producción	N° pallet	Código BU	Presentación	Variedad	CAT	Calibre	Cantidad cajas
12/12/20	TH - 508	BU - 120	CARTÓN 8.2	THOMPSON	1	J	90
12/12/20	CR - 508	BU - 110	CARTÓN 8.2	CRIMSON	1	XL	90
12/12/20	THP - 100	BU - 120	CARTÓN 8.2	THOMPSON	1	J	25

Figura 112. Prototipo del reporte web registro pallets
Fuente: Elaboración propia

La información contenida en este reporte permitirá determinar la cantidad de pallets y cajas registrados por materia prima, calibre y categoría, y medir el avance de cada BU.

4.2.2 Almacenamiento y despacho de producto terminado. Con la información recopilada en el usuario *AlmacenamientoP* se generará el reporte **Almacenamiento y despacho de producto terminado** que también permitirá exportar a un Excel toda la información y filtrar por materia prima, cámara y rangos de fecha.



The image shows a web interface for 'Almacenamiento y despacho de PT'. It features a purple sidebar with the 'beta' logo and navigation options. The main content area has a search filter with dropdowns for 'Variedad' (set to 'Todos') and 'Cámara' (set to 'Todos'), and input fields for 'Desde' and 'Hasta' with date pickers. There are 'Buscar' and 'Exportar a Excel' buttons. Below is a table with 10 columns: Fecha producción, N° pallet, Código BU, Fecha ingreso a cámara, Cámara, Posición, Fecha salida/ despacho, Estatus, Cliente, and Días almacenamiento. Three rows of data are shown.

Variedad	Cámara	Desde	Hasta	Buscar	Exportar a Excel				
Todos	Todos	Fecha inicio	Fecha final						
Fecha producción	N° pallet	Código BU	Fecha ingreso a cámara	Cámara	Posición	Fecha salida/ despacho	Estatus	Cliente	Días almacenamiento
12/12/20	TH - 508	BU - 120	12/12/20	1	A-1	-	STOCK	HUÉRFANO	9
12/12/20	CR - 508	BU - 110	13/12/20	2	B-1	16/12/20	DESPACHADO	EE.UU	4
12/12/20	THP - 100	BU - 120	13/12/20	1	A-1	-	STOCK	HUÉRFANO	8

Figura 113. Prototipo del reporte web almacenamiento y despacho de PT
Fuente: Elaboración propia

La información contenida en este reporte permitirá visualizar el stock en cámara y los días de almacenamiento que llevan los pallets. Tanto los pallets que tienen cliente como los huérfanos. La columna Días almacenamiento, tendrá una semaforización que permitirá identificar rápidamente los pallets con más de cinco días de almacenamiento (resaltados en rojo). Además, esta información también permitirá crear un reporte de despachos, que se puede llevar a nivel diario, semanal y mensual o por campaña.

4.3 Propuesta de indicadores

La información obtenida a través de los controles descritos en la propuesta de mejora, permitirá hacer un seguimiento al grado de cumplimiento de las actividades de dichos controles en los proceso de almacenamiento y despacho. Esto se logrará a través de indicadores que son operativos, cuantitativos, de corto plazo y de eficacia a la vez.

4.3.1 *Indicador de exactitud de inventario en cámara*

Actualmente, el área de informática recibe al final de la semana el stock en cámara y lo sube al sistema SAP, sin embargo esto no permite ver en tiempo real cuanto se tiene en la cámara de producto terminado y tampoco se valida la información al final de la semana. Por ello, la finalidad de este indicador es que se use el sistema SAP como una fuente confiable y de toma de decisiones diarias.

La deficiencia en el proceso actual de registro en SAP, aparece cuando se retrasan los embarques o se empaca de más para el mismo cliente porque no se sabe diariamente lo que hay con exactitud en las cámaras. Ante esta situación, la información de los controles, permitirá alimentar SAP a diario a través del reporte de stock, ayudando a manejar un indicador compuesto que mida el porcentaje de exactitud de la información registrada en el SAP contra la información recolectada a diario por las áreas involucradas.

$$\text{exactitud} = \text{stock de SAP} / \text{stock real}$$

- exactitud > 1: no se han registrado los últimos despachos en SAP.
- exactitud < 1: no se han registrados los últimos ingresos a la cámara en SAP.
- exactitud = 1: información de SAP coincide con el stock real. Servirá para tomar las decisiones a diario.

- Responsable: supervisor de cámara.
- Meta: 100%.
- Frecuencia: diario.
- Duración: una campaña (3 meses aproximadamente)

Se propone una duración mínima de una campaña hasta asegurar que el personal use correctamente los controles y que estos no tengan deficiencias, o que se puedan resolver en caso las haya.

Antes:

Entrada
Reporte de stock de cámara → Salida
Stock semanal en SAP

Después de la implementación:

Entrada
Reporte de stock de cámara → Salida
Stock diario en SAP

4.3.2 Indicadores de pedidos sin clientes

Los pedidos sin clientes o pedidos huérfanos suelen ser los últimos en despacharse por falta de compradores, por ello es importante tener mapeado el tiempo que estos llevan almacenados ya que mientras mayor sea el tiempo menor será la vida útil de la fruta y por tanto los mercados a los que se debería enviar no deben ser los más exigentes. El reporte de stock en cámara permitirá manejar los tiempos de cada pallet, y para los pedidos huérfanos serán considerados críticos los que tengan más de cinco días de almacenamiento.

Estos indicadores de pedido permitirán monitorear el avance de comercial en su búsqueda de clientes y enviar alertas de cada pedido huérfano próximo a considerarse crítico.

$$\text{Pedidos huérfanos (\%)} = \frac{\# \text{ pallets huérfanos}}{\text{Total de pallets en almacén}} \times 100$$

$$\text{Pedidos huérfanos críticos(\%)} = \frac{\# \text{ pallets huérfanos con cinco o más días almacenados}}{\text{Total de pallets en almacén}} \times 100$$

- Entrada: Reporte de stock.
- Salida: Porcentaje de huérfanos.

- Responsable: Encargado del área comercial.
- Meta: 20%.
- Frecuencia: semanal.
- Duración: Durante cada campaña.

4.3.3 Indicador de tiempo de almacenamiento

Una de las principales necesidades de la empresa es poder saber cuánto tiempo de almacenamiento llevan las frutas en la cámara de producto terminado para poder embarcar los pallets que se están acercando a su tiempo límite de almacenamiento y gestionar a donde se enviarían los pallets que han sobrepasado estos límites. Por esa razón, se propone incluir el indicador de tiempo de almacenamiento, el cual servirá para que las áreas de pedidos y comercial puedan tomar decisiones en base a ello.

Para hacer seguimiento a este indicador únicamente será necesario recurrir al reporte de stock propuesto, el cual ya indica los días de almacenamiento e incluye una semaforización. De igual manera, si se aceptará la propuesta complementaria del aplicativo, el reporte web ya también mostraría un stock semaforizado.

Con los datos extraídos de los reportes mencionados, se podría calcular el tiempo promedio de almacenamiento por semana, mes o campaña. Esto definiría el indicador propuesto:

$$\text{Tiempo de almacenamiento (días)} = \text{Promedio (Fecha de despacho - Fecha de producción)}$$

- Verde: Tiempo de almacenamiento de uvas entre cero a dos días.
- Amarillo: Tiempo de almacenamiento de uvas entre tres a cinco días.
- Rojos: Tiempo de almacenamiento de uvas mayor a cinco días.

- Entrada: control de stock.
- Salida: días de almacenamiento.
- Responsable: supervisor de cámara.
- Meta: ≤ 5 días.
- Frecuencia: cada 3 días.
- Duración: durante cada campaña.

4.4 Viabilidad económica de la propuesta

Para evaluar la viabilidad económica de la mejora, se han considerados dos opciones para la implementación, una considerando el aplicativo y otra sin considerar el aplicativo.

La primera opción que no considera el aplicativo tendrá una inversión total de S/.4 403.30 los cuales se detallan en el Tabla 30. No se considera un costo de mano de obra, ya que, al tratarse de labores puntuales, estas pueden distribuirse entre los operarios con los que ya cuenta el área de almacén.

Tabla 30. Inversión de la primera propuesta

SIN EL APLICATIVO					
Nº	Propuesta	Producto	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
1	Código BU y número de pallet	Etiquetas couche adhesivo 11.9 x 5.8 CM (bu y código de pallet)	44000	S/ 0.09	S/ 3,900.60
2	Control de saldos	Pizarra acrílica 80 x 120 cm	1	S/ 79.90	S/ 79.90
3	Control de saldos	Pintura epóxica amarilla	2	S/ 59.00	S/ 118.00
4	Control de saldos	Pintura epóxica negra	1	S/ 59.00	S/ 59.00
5	Control de saldos	Brocha Mango de Madera 5"	1	S/ 16.00	S/ 16.00
6	Identificación de racks	Stickers vinilo adhesivo 5cm x 5cm	200	S/ 0.35	S/ 70.00
Total					S/ 4,243.50

Fuente: Elaboración propia

Para la segunda opción, en donde sí se considera la implementación del aplicativo, los costos llegarían a ser s/ 8 163.60 y se encuentran detallados en la tabla a continuación. De igual manera, en esta opción tampoco se considera un costo de mano de obra. Además, ya no se considera una pizarra acrílica, debido a que el aplicativo cumpliría la funcionalidad de la pizarra y haría el proceso cada vez más sistematizado.

Tabla 31. Inversión de la segunda opción

CON EL APLICATIVO					
Nº	Propuesta	Producto	Cantidad	Precio unitario	Precio total
1	Control de saldos	Pintura epóxica amarilla	2	S/ 59.00	S/ 118.00
2	Control de saldos	Pintura epóxica negra	1	S/ 59.00	S/ 59.00
3	Control de saldos	Brocha Mango de Madera 5"	1	S/ 16.00	S/ 16.00
4	Aplicativo	Teléfonos móviles	2	S/ 500.00	S/ 1,000.00
5	Aplicativo	Programador y servidor en línea	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
6	Código BU y número	Etiquetas couche adhesivo 11.9 x 5.8 CM	44000	S/ 0.09	S/ 3,900.60
7	Identificación de racks	Stickers vinilo adhesivo 5cm x 5cm	200	S/ 0.35	S/ 70.00
Total					S/ 8,163.60

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta los flujos de inversión y de capital de trabajo, se pasó a calcular el flujo de caja económico (FCE) y los índices de rentabilidad del proyecto, como son el VAN y la TIR. El flujo se ha determinado a cinco años desde la inversión, considerando que el ahorro que se consiga con las propuestas planteadas vaya aumentando gradualmente debido a que, como en todo proceso nuevo o cambio, siempre existe una curva de aprendizaje.

Actualmente, las pérdidas monetarias causadas por demoras en el almacenamiento, las cuales pueden originar deshidratación en la fruta y problemas de calidad, se acercan a los S/. 118 290.00. Por lo tanto, el ahorro se vería reflejado en la disminución de este monto, el cual irá disminuyendo a medida que pasen los años y la curva de aprendizaje se estabilice.

Para el FCE, los activos representan la inversión inicial, es decir, el costo total que se ha determinado para cada opción. Los ingresos van a representar el ahorro conseguido gracias a la implementación de la propuesta, mientras que los egresos suponen los gastos para mantener la implementación, luego de la inversión y también consideran el impuesto a la renta IR (29.50%). Este FCE no está considerando el IGV, ya que las exportaciones están exentas de IGV.

Para la opción que no considera el aplicativo, los gastos de operación en los que se incurrirían cada año serían las etiquetas para el código BU y número de pallet. En el año tres se considera una inversión de S/. 70.00 por los stickers de vinilo para la identificación de racks y en el último año (quinto año) también se requerirá invertir S/. 272.90, ya que será necesario un cambio de pizarra y volver a pintar en la cámara de puchos.

Tabla 32. Flujo de caja económico sin APP

FLUJO DE CAJA ECONOMICO SIN APP						
Porcentaje ahorro (curva de aprendizaje)	0	10%	30%	50%	80%	80%
	0	1	2	3	4	5
Inversión						
Activos	4,244			70		273
Operación						
Ingresos (Ventas)		11,829	35,487	59,145	94,631	94,631
Egresos		6,239	13,219	20,198	30,666	30,666
<i>Costos y gastos</i>		3,901	3,901	3,901	3,901	3,901
<i>IGV</i>		-	-	-	-	-
<i>IR</i>		2,338.86	9,317.93	16,297.00	26,765.61	26,765.61
FCE (Flujo de caja económica)	- 4,244	5,589	22,268	38,877	63,965	63,692

VAN (E)	137,258
TIR (E)	274.01%

Fuente: Elaboración propia

Para la opción que sí considera el aplicativo, los gastos de operación serían las etiquetas para el código BU y número de pallet para todos los años. En el tercer año se requerirá una inversión de S/. 1070.00 para la renovación de teléfonos móviles y stickers para la identificación de racks. Para el quinto año, también se considera una inversión de S/. 193.00 por las pinturas y brocha para el mantenimiento de la cámara de puchos.

Tabla 33. Flujo de caja económico con APP

FLUJO DE CAJA ECONOMICO CON APP						
Porcentaje ahorro (curva de aprendizaje)	0	20%	40%	60%	80%	90%
	0	1	2	3	4	5
Inversión						
Activos	8,164			1,070		193
Operación						
Ingresos (Ventas)		23,658	47,316	70,973	94,631	106,460
Egresos		9,729	16,708	23,687	30,666	34,156
<i>Costos y gastos</i>		3,901	3,901	3,901	3,901	3,901
<i>IGV</i>						
<i>IR</i>		5,828.37	12,807.43	19,786.48	26,765.53	30,255.05
FCE	- 8,164	13,929	30,608	46,216	63,965	72,111

VAN (E)	140,810
TIR (E)	248.95%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en ambos escenarios (con o sin APP), el VAN resulta positivo, indicando que el proyecto es viable económicamente. De igual manera, la TIR resulta con un alto porcentaje debido a que los costos de inversión son bajos. La implementación de cualquiera de las dos opciones sería beneficioso para la empresa.

Conclusiones

- Es importante reducir los tiempos post cosecha de la uva de mesa para evitar la deshidratación de la fruta y no tener problemas de calidad cuando esta llegue a destino, esto permitirá a la empresa seguir liderando las exportaciones de uva en el Perú. Por ello, es necesario tener monitoreados y controlados los tiempos de almacenamiento que permitan un embarque óptimo de pallets.
- La mejora de los procesos va permitir la disminución en los tiempos de almacenamiento y el cumplimiento de un sistema que permita despachar lo primero que ingresa. De igual manera, se podrá monitorear la cantidad de días que los pallets sin pedidos (huérfanos) están almacenados, para poder posicionarlos en mercados cuyas exigencias de calidad se adecuen al estado de la fruta.
- Los controles propuestos conseguirán posicionar todos los pallets que van en un contenedor en el mismo lugar (posición), por esta razón no será necesario implementar un sistema de racks compactos drive through en las cámaras de producto terminado, como la teoría muestra. Estos controles reducirán el tiempo que tardan los operarios en buscar los pallets.
- La distribución propuesta en la cámara de saldos permitirá una mayor rotación, de manera que, en el mejor escenario, los saldos sean considerados en la producción del día siguiente para completar un pallet. Ya que el objetivo no es aumentar la capacidad sino la rotación, esta propuesta incluye una implementación de racks.
- Los indicadores propuestos van a funcionar como un seguimiento para comprobar la eficiencia de los controles. Se recomienda optar por la implementación del aplicativo y adicional a ellos, trabajar en un nivel más de sistematización haciendo una transferencia directa de los datos registrados en el aplicativo a SAP.

- La mejora propuesta, escalable y replicable. Esto significa que los controles propuestos, junto con la implementación del aplicativo, se pueden extender hacia todas las áreas y procesos de “La Recría”, desde la recepción de la materia prima hasta el embarque. Además, este sistema también se podría implementar en otras plantas de empaque de la empresa y para otros cultivos.



Referencias bibliográficas

Management & Empleo. (14 de enero de 2021). ¿Cuál es la diferencia entre eficiencia y eficacia? Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/economia/management-empleo/eficiencia-eficacia-diferencias-eficaz-eficiente-significado-conceptos-nnda-nnlt-249921-noticia/>

Agencia agraria de noticias (19 de mayo de 2020). ADEX: Exportaciones de uva de mesa crecieron en valor 13% en la campaña 2019/2020. Obtenido de agraria.pe: <https://agraria.pe/noticias/adex-exportaciones-de-uva-de-mesa-crecieron-en-valor-13-en-l-21541>

Agencia agraria de noticias (9 de enero de 2020). Exportaciones de uva de mesa en la campaña 2019/2020 crecerían menos de lo proyectado. Obtenido de agraria.pe: <https://agraria.pe/noticias/exportaciones-de-uva-de-mesa-en-la-campana-2019-2020-creceri-20600>

AGRODATAPERU (s.f). Balanza comercial agropecuaria-Perú. Obtenido de Agrodaperu: <https://www.agrodaperu.com/balanza-comercial>

Diario Gestión (26 de octubre 2020). Por primera vez las exportaciones de uvas en Perú superarán la cifra de US\$1.000 millones. Obtenido de Agronegocios: <https://www.agronegocios.co/agricultura/por-primera-vez-las-exportaciones-de-uvas-en-peru-superaran-la-cifra-de-us1000-millones-3079770>

Ar Racking Perú. (s.f). Estanterías compactas (AR drive in). Obtenido de ar racking: <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/estanterias-industriales/estanterias-para-pallets/estanterias-compactas>

- Ar Racking Perú. (s.f). Estanterías convencionales. Obtenido de ar racking: <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/estanterias-industriales/estanterias-para-pallets/estanteria-convencional-para-pallets>
- Ar Racking Perú. (s.f). Estanterías de bases móviles. Obtenido de ar racking: <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/estanterias-industriales/estanterias-para-pallets/estanterias-de-bases-moviles>
- Ar Racking Perú. (s.f). Estanterías de doble profundidad. Obtenido de ar racking: <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/estanterias-industriales/estanterias-para-pallets/estanterias-de-doble-profundidad>
- Ar Racking Perú. (s.f). Estanterías de pasillo estrecho. Obtenido de ar racking: <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/estanterias-industriales/estanterias-para-pallets/estanterias-de-pasillo-estrecho-vna>
- Ar Racking Perú. (s.f). Estanterías dinámicas. Obtenido de ar racking: <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/estanterias-industriales/estanterias-para-pallets/estanterias-dinamicas-para-pallets>
- Ar Racking Perú. (s.f). Estanterías push back dinámicas. Obtenido de ar racking: <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/estanterias-industriales/estanterias-para-pallets/estanterias-push-back-dinamicas>
- Ar Racking Perú. (s.f). Pallet Shuttle (AR shuttle). Obtenido de ar racking: <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/almacenes-automatizados/almacenes-automatizados-pallets/ar-shuttle>
- Bendezu Morón, J., Córdova Farfán, C., Galindo Figueroa, G. y Martínez Condori, J. (2017). Diagnóstico operativo empresarial – Manuelita Frutas y Hortalizas S.A.C. Tesis para magister, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Beta Complejo agroindustrial. (2020). Uva de mesa. Obtenido de Beta Complejo agroindustrial: <https://beta.com.pe/productos/uva/>
- Cámara de comercio (s.f). Perú está entre los principales proveedores mundiales de frutas. Obtenido de Cámara de comercio de lima: https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r768_3/comercioexterior_%20768.pdf

- Fresh plaza (enero 2019). ¿Cómo viene el mercado mundial de la uva para este año 2019? Obtenido de Chilealimentos: <https://chilealimentos.com/como-viene-el-mercado-mundial-de-la-uva-para-este-ano-2019/>
- De Gregorio, A. (setiembre de 2008). Indicadores cuantitativos versus indicadores cualitativos. Ponencia, Universidad de Barcelona.
- Diego-Más; J. A. (2006) Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. Tesis de doctorado, Universidad politécnica de valencia.
- EAE. (25 de enero de 2018). Las diferencias existentes entre el sistema pull y push. Obtenido de EAE Business school: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/las-diferencias-existentes-entre-el-sistema-pull-y-push/>
- Escaida Villalobos, I., Jara Valdés, P. y Letzkus Palavecino, M. (2016). Mejora de procesos productivos mediante lean manufacturing. Revista Trilogía, facultad de administración y economía.
- Fresh Fruit, expertos en inteligencia emocional (6 setiembre 2020). ¿Cómo va el mercado global de la uva? Obtenido de: <https://freshfruit.pe/2020/08/30/como-va-el-mercado-global-de-uva/>
- Fresh Plaza (17 de enero de 2020). Resumen del mercado global de la uva. Obtenido de: <https://www.freshplaza.es/article/9180640/resumen-del-mercado-global-de-la-uva/>
- Fresh Plaza (diciembre de 2019). El mercado mundial de fruta fresca está creciendo constantemente. Obtenido de: <https://www.freshplaza.es/article/9175362/el-mercado-mundial-de-fruta-fresca-esta-creciendo-constantemente/>
- González Correa, Francisco. (2007). Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas. Revista Panorama Administrativo.
- Laveriano, W. (2010). Importancia del control de inventarios en la empresa. Eusocomex, Actualidad empresarial.
- Mecalux Esmena (s.f) ¿Qué es un almacén? Obtenido de: <https://www.mecalux.es/manual-almacen/almacen>

Red Peruana de evaluación. (2009) Guía para la elaboración de diagramas de flujo. Ministerio de planificación nacional y política económica

Diario Gestión. (2019). Perú es el tercer exportador mundial de uva: ¿qué empresas hacen los mayores envíos? Obtenido de: <https://gestion.pe/economia/peru-tercer-exportador-mundial-uva-empresas-registraron-mayores-envios-269888-noticia/?ref=gesr>

Portal oficial de la fruta chilena de exportación (enero 2020). Situación del mercado mundial de la uva de mesa. Obtenido de: <https://www.simfruit.cl/estados-del-mercado-mundial-de-la-uva-de-mesa/>

Ramírez Gutiérrez, D., Vera Castillo, M. (2021). Propuesta de una mejora en el proceso de empaquetado de una empresa productora de uva de mesa para exportación. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Red Agrícola (diciembre 2019). Cómo evitar la deshidratación en postcosecha de uva de mesa. Obtenido de: <https://www.redagricola.com/cl/en-periodo-de-sequia-como-evitar-la-deshidratacion-en-postcosecha-de-uva-de-mesa/>

Red Agrícola (febrero 2020). La gripe asiática y las exportaciones. Obtenido de: <https://www.redagricola.com/pe/la-gripe-asiatica-las-agroexportaciones/>

Red Agrícola (marzo de 2017). Recomendaciones prácticas para mejorar la postcosecha en uva de mesa. Obtenido de: <https://www.redagricola.com/cl/recomendaciones-practicas-mejorar-la-postcosecha-uva-mesa/>

Red Agrícola (mayo de 2020). Uva peruana: cuatro años de récords. Obtenido de: <https://www.redagricola.com/pe/uva-peruana-cuatro-anos-de-records/>

Red Agrícola (setiembre 2019). No más ventanas para la uva de mesa ¿y ahora qué? Obtenido de: <https://www.redagricola.com/pe/no-mas-ventanas-para-la-uva-de-mesa-y-ahora-que/>

Red Agrícola Perú S.A.C. (2020). Especial Uva Norte. Uva de mesa, la ardua carrera por llegar a los mercados. Revista Red Agrícola (64), 32 – 66.

Roncancio, G. (19 de agosto de 2019). Indicadores de gestión (KPI'S): Tipos y ejemplos.

Siteware (16 de junio de 2020). Todo sobre la gestión de indicadores estratégicos, tácticos y operativos en empresas. Obtenido de: <https://www.siteware.co/es/gestion/objetivos-estrategicos-tacticos-operativos-empresa/>

Tejeda, A. (2011). Mejoras de lean manufacturing en los sistemas productivos. Instituto tecnológico de Santo Domingo de República Dominicana.





Anexos





Anexo A. Reporte diario de ingreso de materia prima

En el anexo A se muestra el formato de ingreso donde se detalla cada viaje que se realiza de fundo a planta.

De: Planta Ica
 Para: Christian Bicerrel
 CC: Javier Soto; Carlos Huaroto; Lionel Arce; Eric Tello; Enzo Pareja; Erica Zapata; Fabiola Caceres; Miguel Abregu; Rafael Colacco; Amadeo Acuña; Eduardo Rodríguez; Silverio Cooyori; Nelson Barillas; Roque Sifuentes; Luis Hernandez; Alfonso Benegas; Victor Fomarraga
 Asunto: INGRESO DE MATERIA PRIMA

Ingenieros:

Buenas tardes , se envía el ingreso total de materia prima.

INGRESO DE MATERIA PRIMA														miércoles, 18 de Enero de 2017			
Nº VIAJE	Nº GUIA	FUNDO	VARIEDAD	CONDUCTOR	Nº PLACA	LOTE/SUB LOTE	Nº JABAS	HULLEGADA DE CAMION	INICIO DE DESCARGA	TERMINO DE DESCARGA	SALIDA DE CAMION	VIAJES POR HORA	Nº JABAS POR HORA	LOTE	PROYECTADO	CANTIDAD	
1	4949	SANTA MARGARITA	RED GLOBE	SANTOS BERROCAL	B4U-810	1127	244	9:50	9:52	9:57	9:57	1	244	1127	3500	2119	
2	4950	SANTA MARGARITA	RED GLOBE	JESUS RIVERA	C3O-847	1127	383	10:05	10:06	10:10	10:10	2	657			0	
3	4971	SANTA MARGARITA	RED GLOBE	MARTIN CALDERON	Y1W-914	1127	274	10:24	10:25	10:29	10:29			TOTAL	3500	2119	
4	4972	SANTA MARGARITA	RED GLOBE	SANTOS BERROCAL	B4U-810	1127	312	11:07	11:08	11:12	11:12						
5	4973	SANTA MARGARITA	RED GLOBE	JESUS RIVERA	C3O-847	1127	352	12:05	12:06	12:10	12:10	4	1218	SANTA MARGARITA		2119	
6	4974	SANTA MARGARITA	RED GLOBE	MARTIN CALDERON	Y1W-914	1127	480	12:55	12:56	13:00	13:00			SAN HILARION		0	
7	4975	SANTA MARGARITA	RED GLOBE	JESUS RIVERA	C3O-847	1127	74	13:00	13:01	13:05	13:05			TOTAL		2119	
TOTAL							2119										

Fuente: Complejo Agroindustrial Beta S.A.

