



IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA APPCC EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MÍNIMAMENTE PROCESADAS

ADRIÁN CASES QUESADA

CURSO 2019/20 INGENIERÍA AGROALINTARIA Y AGROAMBIENTAL



TUTORAS: Dra. Estefanía Valero Cases

Dra. María José Frutos Fernández

RESUMEN

Actualmente, los consumidores cada vez están más concienciados en llevar una alimentación sana. Sin embargo, el ritmo de vida actual, no les permite dedicar tiempo para una correcta elaboración. Esto lleva a buscar alternativas alimentarias, sin perder su naturalidad, frescura, y sin adición de aditivos. Por lo tanto, los alimentos de IV gama, son una excelente alternativa, puesto que se comercializan listos para su consumo o necesitan una mínima preparación. Por ello, el objetivo del presente trabajo, consistió en implantar un sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos), en una industria de hortalizas mínimamente procesadas, y para hacerlo posible, serán desarrollaron unos prerrequisitos de higiene, unas medidas de control, la determinación y control de los puntos críticos de control (PCC), unas medidas preventivas y correctoras, un sistema de trazabilidad para el control y seguimiento del producto y la creación de un sistema de documentación. Con todo ello, se consigue controlar el sistema de producción, documentación, y por lo tanto, una comercialización segura de las hortalizas de IV gama elaboradas.

PALABRAS CLAVE

Calidad; Seguridad Alimentaria; Prerrequisitos; Inocuidad; PCC.

ABSTRACT

Currently, consumers are increasingly aware of healthy eating. However, the current pace of life does not allow them to devote time to proper elaboration. This leads to seek food alternatives, without losing their naturalness, freshness, and without the addition of additives. Therefore, IV range foods are an excellent alternative, since they are sold ready for consumption or need minimal preparation. Therefore, the objective of the present work was to implement a HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) system, in a minimally processed vegetable industry, and to make this possible, hygiene prerequisites, control measures will be developed, the determination and control of the critical control points (CCP), preventive and corrective measures, a traceability system for the control and monitoring of the product and the creation of a documentation

system. With all this, it is possible to control the production system, documentation, and therefore, a safe commercialization of the elaborated IV range vegetables.

KEYWORDS

Quality; Food safety; Prerequisites; Innocuousness; PCC



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ALIMENTO CUARTA GAMA	1
1.2. SISTEMA APPCC	5
1.2.1. ORIGEN DEL APPCC	5
1.2.2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA APPCC	6
1.2.3. TAREAS PRELIMINARES DEL APPCC	7
1.2.3.1. Formación del equipo APPCC	7
1.2.3.2. Descripción del producto	7
1.2.3.3. Elaboración del diagrama de flujo	7
1.2.3.4. Confirmación del diagrama de flujo	7
1.2.4. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL APPCC	8
1.2.4.1. PRINCIPIO 1: Identificación de peligros en cada etapa y sus medidas preventivas	8
1.2.4.2. PRINCIPIO 2: Identificación de los PCC para cada peligro	8
1.2.4.3. PRINCIPIO 3: Implantar los límites críticos para cada PCC	10
1.2.4.4. PRINCIPIO 4: Implantar un sistema de vigilancia para cada PCC	10
1.2.4.5. PRINCIPIO 5: Implantar medidas correctoras	10
1.2.4.6. PRINCIPIO 6: Comprobación del sistema APPCC	11
1.2.4.7. PRINCIPIO 7: Implantar un sistema de documentación y registro	11
1.3. PRERREQUISITOS	11
1.3.1. Control de aguas	12
1.3.2. Plan de limpieza	12
1.3.3. Control de plagas	12
1.3.4. Formación del personal	12
1.3.5. Plan de trazabilidad	12
1.3.6. Plan de proveedores	13
1.3.7. Plan de termo conservación	13
1.3.8. Gestión de residuos	13
2. OBJETIVO	14
3. DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA	15
3.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	15
3.2. ACTIVIDAD A DESARROLLAR POR LA EMPRESA	16
3.3. DIAGRAMA DE FLUJO	17
3.4. PRERREQUISITOS: PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE	17
3.4.1. CONTROL DE AGUAS	17
3.4.2. PLAN DE LIMPIEZA	20
3.4.3. CONTROL DE PLAGAS	22
3.4.4. PLAN FORMACIÓN DEL PERSONAL	24
3.4.5. PLAN DE PROVEEDORES	24
3.4.6. PLAN DE TRAZABILIDAD	27
3.4.6.1. Control de recepción y calidad	27
3.4.6.2. Etiqueta identificación del producto	28
3.4.6.3. Control de envasado y expedición	29
3.4.6.4. Control de envasado y expedición para mezcla de productos	30
3.4.6.5. Pmix	30
3.4.6.5. Formación de lotes	32
3.4.7. PLAN DE TERMO CONSERVACIÓN	33
3.4.8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	35
3.5. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC	35
3.5.1. Formación del equipo APPCC	35
3.5.2. Descripción del producto	36
3.5.2.1. Nombre y composición del producto elaborado	36
3.5.2.2. Etiqueta	37
3.5.2.3. Información nutricional	37
3.5.2.4. Presentación	40
3.5.2.5. Condiciones de almacenamiento y distribución	41
3.5.2.6. Vida útil del producto	41
3.5.3. Uso previsto del producto	41
3.6. Elaboración del diagrama de flujo	42

3.6.1. Recepción y pesado	43
3.6.2. Toma de muestras	44
3.6.3. Pre refrigeración	44
3.6.4. Corte de tronco, eliminación de hojas no aptas y alineado pre-corte	44
3.6.5. Corte de hojas por chorro de agua fría	45
3.6.6. Lavado	46
3.6.7. Secado	47
3.6.8. Pesado	47
3.6.9. Envases	48
3.6.10. Envasado	50
3.6.11. Conservación frigorífica final	50
3.6.12. Expedición	51
4. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL APPCC	51
4.1. Determinación de los peligros	51
4.2. Cuadro de gestión	53
5. CONCLUSIONES	55
6. BIBLIOGRAFÍA	56

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ALIMENTOS CUARTA GAMA

Se denomina producto de IV Gama, a las frutas y hortalizas frescas, cortadas, lavadas y envasadas listas para su consumo, y que no han sido sometidas a ningún tratamiento térmico que modifique sus propiedades organolépticas y frescura, y, por lo tanto, se deben conservar en refrigeración. Hay que tener en cuenta que, tras la recolección, las frutas y hortalizas tienen una vida útil muy limitada y se encuentran expuestas al deterioro, al crecimiento microbiano y a la pérdida de peso del producto (transpiración y la consecuente pérdida de agua) (Tsironi *et al.*, 2017).

La historia de los productos de IV gama se remonta a los años 70 en Estados Unidos debido al incremento del ritmo de vida y, por lo tanto, al aumento de la demanda de productos listos para comer. Sin embargo, en España aparecen en la década de los 90 en las grandes ciudades principalmente como ensaladas en bolsa. No obstante, en los últimos años, se ha incrementado tanto el consumo como la variedad de productos de IV gama, por la funcionalidad y las propiedades nutricionales que estos productos ofrecen al consumidor. Al mismo tiempo, las hortalizas mínimamente procesadas, han conseguido protagonismo en los últimos años por su rápida preparación, propiedades organolépticas y la concienciación del consumidor por mantener una dieta saludable. Entre las hortalizas IV gama, destaca; la acelga (*Beta vulgaris L. var. cicla L.*) y la espinaca (*Spinacia oleracea L.*), pertenecen a la familia de las Amarantáceas y al superorden de las Cariofilanas. Son plantas nitrófilas y de amplia distribución, extendiéndose también por las regiones templadas y subtropicales. Su diversidad es importante desde el punto de vista económico y nutricional puesto que son fuente de antioxidantes, fibra, vitaminas (A, C, E, Folato), y minerales (I, Fe, Mg, K) (WFO 2020; Wallance, 2014).

Sin embargo, el consumo de hortalizas mínimamente procesadas, se ha encontrado asociado a brotes de toxiinfecciones debido a la presencia de contaminación microbiológica en este tipo de alimentos, a consecuencia de irregularidades durante las fases del proceso de elaboración. De este modo, sin unas condiciones y prácticas correctas de higiene, los productos de IV Gama

pueden ser vehículos de enfermedades transmitidas por patógenos al ser ingeridos directamente sin haber sido sometidos a ningún tratamiento térmico. Sin una correcta limpieza de la maquinaria, utillaje, higiene de los operarios, envases, conservación, etc., los productos de cuarta gama se pueden contaminar con agentes patógenos como pueden ser: *E. coli*, *Salmonella*, levaduras, hongos, *L. monocytogenes*, entre otros. Por lo tanto, para que estos alimentos lleguen al consumidor con una adecuada calidad higiénica y libres de cualquier tipo de contaminación microbiana, u otro tipo de riesgo, todas las etapas de su procesado, han de realizarse con el debido control para garantizar la calidad y seguridad alimentaria (Mir *et al.*, 2018). Para que se garantice un adecuado control de calidad, las hortalizas mínimamente procesadas, deben cumplir con los criterios microbiológicos adjuntos en la tabla 1.



Tabla 1: Criterios para la seguridad alimentaria.

Categoría de alimentos	Microorganismos/sus toxinas, metabolitos	Plan de toma de muestras ⁽¹⁾		Límites ⁽²⁾		Método analítico de referencia ⁽³⁾	Fase en la que se aplica el criterio
		n	c	m	M		
1.2. Alimentos listos para el consumo que pueden favorecer el desarrollo de <i>L. monocytogenes</i> , que no sean los destinados a los lactantes ni para usos médicos especiales	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100 ufc/g ⁽⁵⁾		EN/ISO 11290-2 ⁽⁶⁾	Productos comercializados durante su vida útil
		5	0	Ausencia en 25 g ⁽⁷⁾		EN/ISO 11290-1	Antes de que el alimento haya dejado el control inmediato del explotador de la empresa alimentaria que lo ha producido
1.19. Frutas y hortalizas troceadas (listas para el consumo)	<i>Salmonella</i>	5	0	Ausencia en 25 g		EN/ISO 6579	Productos comercializados durante su vida útil

⁽¹⁾ n = número de unidades que componen la muestra; c = número de unidades de muestreo con valores superiores a m o comprendidos entre m y M.

⁽²⁾ Para los criterios comprendidos entre los puntos 1.1 y 1.24, ambos inclusive, se entenderá que m=M.

⁽³⁾ Se utilizará la última versión de la norma.

⁽⁴⁾ En circunstancias normales, no es útil realizar pruebas regulares sobre este criterio para los siguientes productos alimenticios listos para el consumo:

- los que hayan recibido tratamiento térmico u otro proceso eficaz para eliminar la *L. monocytogenes*, cuando la recontaminación no sea posible tras este tratamiento (por ejemplo, productos tratados térmicamente en su envase final),
- frutas y hortalizas frescas, enteras y no transformadas, excluidas las semillas germinadas,
- pan, galletas y productos similares,
- aguas embotelladas o envasadas, bebidas refrescantes sin alcohol, cerveza, sidra, vino, bebidas espirituosas y productos similares,
- azúcar, miel y golosinas, incluidos productos de cacao y chocolate,
- moluscos bivalvos vivos.

⁽⁵⁾ Este criterio se aplica si el fabricante puede demostrar, a satisfacción de la autoridad competente, que el producto no superará el límite de 100 ufc/g durante su vida útil. El explotador podrá fijar límites intermedios durante el proceso que deberían ser lo suficientemente bajos para garantizar que no se supere el límite de 100 ufc/g al final de la vida útil.

⁽⁶⁾ Sobre una placa Petri de 140 mm de diámetro o tres placas Petri de 90 mm de diámetro se siembra 1 ml de inóculo.

⁽⁷⁾ Este criterio se aplica a los productos antes de que hayan abandonado el control inmediato del explotador de la empresa alimentaria cuando éste no pueda demostrar, a satisfacción de la autoridad competente, que el producto no superará el límite de 100 cfu/g durante su vida útil.

2.5. Hortalizas, frutas y productos derivados

Categoría de alimentos	Microorganismos	Plan de toma de muestras ⁽¹⁾		Límites		Método analítico de referencia ⁽²⁾	Fase en la que se aplica el criterio	Acción en caso de resultados insatisfactorios
		n	c	m	M			
2.5.1. Frutas y hortalizas troceadas (listas para el consumo)	<i>E. coli</i>	5	2	100 ufc/g	1 000 ufc/g	ISO 16649-1 o 2	Proceso de elaboración	Mejoras en la higiene de la producción y en la selección de las materias primas
2.5.2. Zumos de frutas y hortalizas no pasteurizados (listos para el consumo)	<i>E. coli</i>	5	2	100 ufc/g	1 000 ufc/g	ISO 16649-1 o 2	Proceso de elaboración	Mejoras en la higiene de la producción y en la selección de las materias primas

⁽¹⁾ n = número de unidades que componen la muestra; c = número de unidades de muestreo que dan valores entre m y M.

⁽²⁾ Se utilizará la última versión de la norma.

Interpretación de los resultados de las pruebas

Los límites dados se refieren a cada muestra analizada.

Los resultados de las pruebas demuestran la calidad microbiológica del proceso analizado.

E. coli en frutas y hortalizas troceadas (listas para el consumo) y en zumos de frutas y hortalizas no pasteurizados (listos para el consumo):

- satisfactorio, si todos los valores observados son $\leq m$.
- aceptable, si un máximo de c/n valores se encuentran entre m y M y el resto de los valores observados son $\leq m$,
- insatisfactorio, si uno o varios valores observados son $> M$ o más de c/n valores se encuentran entre m y M.

El objetivo de la implantación de un sistema APPCC en la producción de hortalizas mínimamente procesadas, es garantizar su inocuidad evitando principalmente la contaminación microbiana. La mejora de su vida útil se puede conseguir a través de los siguientes medios:

- Evitar daños físicos que ocasionan pardeamientos antes del corte.
- No romper la cadena de frío.
- Permeabilidad adecuada del envase para la respiración del producto.
- Adición de gas protector (atmosfera controlada) en el envase en caso de ser necesario.
- Óptimas condiciones de higiene durante el procesado, tanto de maquinaria empleada, utillaje, personal, envases, conservación, etc.
- Una adecuada implementación de APPCC acorde con las características de la empresa y el producto a desarrollar.

1.2 SISTEMA APPCC

1.2.1. ORIGEN DEL APPCC

Surgió por la necesidad de producir alimentos inocuos y evitar contaminaciones bacteriológicas para el consumidor, dado la peligrosidad que esto supondría para la salud humana. Sin embargo, antes de implantarse este concepto, en los años 50 se empezó por buscar la excelencia en la calidad de los alimentos. El Doctor William Edwards Deming, fue el propulsor de la calidad total (total quality management- TQM), a quien atribuyen los cambios en la calidad de los productos japoneses.

Más adelante, y el más importante fue el concepto de Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (**APPCC**) o más conocido por sus siglas en inglés **HACCP**. En los años 60, la Pillsbury Company, el ejército de los Estados Unidos y la administración Espacial y de la Aeronáutica (NASA), crearon un sistema para la producción de alimentos inocuos para el programa espacial americano. Sin embargo, no fue hasta el año 1993, cuando el Sistema HACCP se incorporó a la Comisión del Codex Alimentarius (OPS, 2015).

El Codex Alimentarius, o Código Alimentario, se basa en unas directrices, normas y códigos de buenas prácticas durante las fases de elaboración y/o procesado en la industria alimentaria. El cumplimiento de este código, otorga tanto al productor como al consumidor una confianza en el producto adquirido por su calidad e inocuidad y ajustándose a las especificaciones.

La Comisión fue creada en 1963 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (**FAO**) y la Organización Mundial de la Salud (**OMS**), con el objetivo de prevenir la ingesta de productos no aptos para el consumo humano y al mismo tiempo afianzar estas directrices en el comercio de alimentos. Actualmente, se compone de 188 Estados miembros, la Unión Europea y las Naciones Unidas (Codex 2019).

Según la **FAO**, supondría la implantación y aplicación de una metodología con base científica y racional. Dicha implantación es de obligatoriedad en el sector alimentario, con lo cual garantiza la seguridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la recepción de los alimentos hasta su expedición, garantizando así la trazabilidad de los mismos.

La normativa vigente, establecida en el Reglamento 852/04, de la Higiene de los Alimentos establece que todas las empresas deben implantar un sistema APPCC en la industria alimentaria (Dzwolak, 2019).

1.2.2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA APPCC

Para el diseño de un sistema APPCC se ha de realizar un análisis de todos los peligros (físicos, químicos y microbiológicos) que pueden aparecer en cada uno de los puntos del proceso de elaboración del producto. Así como determinar las medidas preventivas y la probabilidad y gravedad con la que puedan ocurrir estos peligros.

1.2.3. TAREAS PRELIMINARES DEL APPCC

1.2.3.1. Formación del equipo APPCC

Se formará un equipo multidisciplinar con los conocimientos y experiencia en:

- Comprensión y aplicación de los procesos productivos.
- Comprensión y aplicación de las tecnologías de los procesos productivos.
- Seguridad e higiene en la industria alimentaria.
- Conceptos y aplicación de los principios del sistema APPCC.

1.2.3.2. Descripción del producto

Se describirá cada uno de los productos desarrollados en la empresa de manera detallada. Teniendo presente los siguientes aspectos:

- Ingredientes.
- Características fisicoquímicas y microbiológicas.
- Formato y presentación del embalaje y/o envase.
- Condiciones de conservación.
- Sistema utilizado para identificar el producto.
- Vida útil del producto.
- Destino.
- Uso esperado del producto.

1.2.3.3. Elaboración del diagrama de flujo

Se reflejará cada una de las etapas del proceso productivo en un diagrama de flujo, adjuntándose una descripción de cada una de las etapas y un anexo con el plano indicando el circuito que sigue el producto.

1.2.3.4. Confirmación del diagrama de flujo

Una vez realizado el diagrama de flujo, contemplando cada una de las etapas del procesado, el equipo APPCC, debe de comprobar en planta, paso por paso, que el proceso descrito, se corresponde con la realidad del proceso de producción.

1.2.4. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL APPCC

1.2.4.1. Principio 1: Identificación de los peligros en cada etapa y sus medidas preventivas

Previamente se analizará cada etapa de la fase de producción, identificando el tipo de peligro y su gravedad para poder prevenirlo o eliminarlo. Para ello, se crearán unas medidas preventivas las cuales se basarán fundamentalmente en un seguimiento del proceso productivo, de la maquinaria empleada y la limpieza e higiene.

Una vez identificados los peligros se clasificarán en tres grupos:

- Físicos.
- Biológicos.
- Químicos.

Una vez se hayan identificado los peligros significativos, se continuará con la probabilidad que tienen estos de presentarse y la gravedad que estos suponen para la salud. La gravedad se determinará en:

- Baja (B): probabilidad baja, o muy poco probable que ocurra.
- Media (M): probabilidad media, o poco probable que ocurra.
- Alta (A): probabilidad alta, o probable que ocurra.

La gravedad, se podrá valorar entre 1 y 5 ambos incluidos, la tolerancia del peligro que supondría: Alta= 5, Media= 3 y Baja= 1. Siendo tolerante entre 1 y 3 e intolerante 5.

1.2.4.2. Principio 2: Identificación de los Punto de Control Crítico para cada peligro

La determinación de los Punto de Control Crítico (PCC), se realizará con ayuda del árbol de decisiones (figura 1), respondiendo a las preguntas en el orden establecido para cada peligro identificado en cada una de las etapas del proceso productivo.

La determinación de un PCC, llevará a aplicar un control esencial para prevenir, reducir a un nivel aceptable o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos.

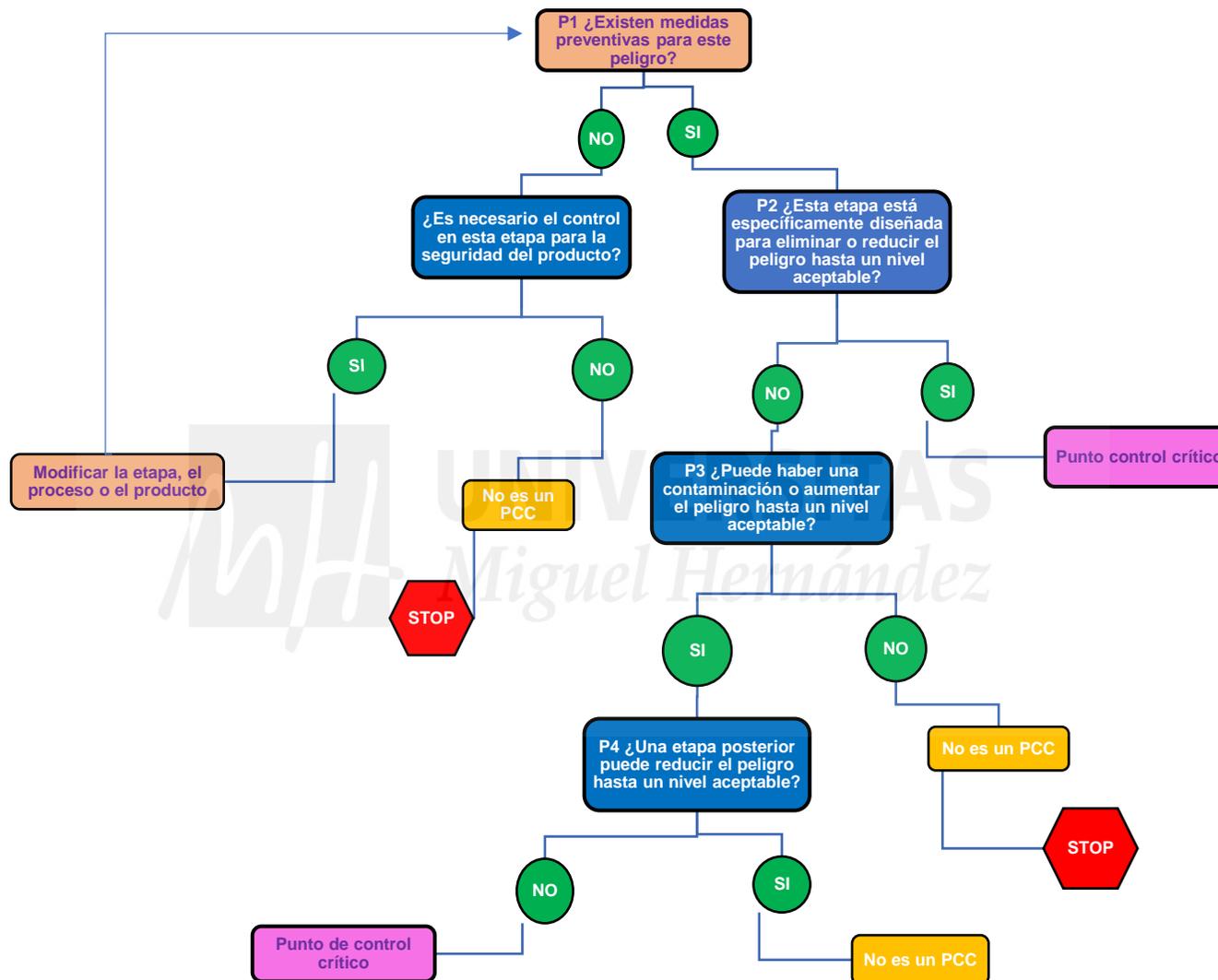


Figura 1: Árbol de decisiones (creación propia)

1.2.4.3. Principio 3: Implantar los límites críticos para cada PCC

Los límites críticos (LC) se implantarán conforme a la normativa vigente en cada etapa de la fase de producción, tanto para aguas, control de plagas, limpieza, etc.

Dependiendo del tipo de peligro y la gravedad, en cada etapa de la fase de producción se aplicará unos límites críticos. Siempre habrá que evitar que los PCC no superen los LC, ya que el PCC se encontraría fuera de control y habría que tomar las medidas correctoras pertinentes para que ese PCC vuelva a estar bajo control.

1.2.4.4. Principio 4: Implantar un sistema de vigilancia para cada PCC

El objetivo de la implantación de un sistema de vigilancia, se basa en tres fases:

- Revisar si los PCC establecidos están supervisados correctamente.
- Encontrar *in situ* si se cumplen los LC.
- Implantar una serie de pruebas en cada etapa de la fase de producción (donde se hayan encontrado PCC), para mantener dentro del umbral de seguridad los LC.

Depende de la etapa de la fase de producción, se aplicará un procedimiento, tipo de frecuencia y el responsable de ella.

1.2.4.5. Principio 5: Implantar medidas correctoras

La implantación de las medidas correctoras, tienen como función evitar la pérdida de calidad del producto a comercializar, y para ello se corregirán las causas que lo produzcan, como pueden ser: evitar comercializar cualquier producto que no cumpla con las características de calidad.

1.2.4.6. Principio 6: Comprobación del sistema APPCC

La finalidad de la comprobación del sistema APPCC, consiste en la aplicación y procedimientos de evaluación y vigilancia, así como la validación del sistema APPCC y comprobar que funciona como se esperaba.

La validación del sistema APPCC, se tiene que basar en unos fundamentos técnicos y científicos sólidos para poder identificar correctamente los PCC, que las medidas preventivas sean eficientes, que los PCC tengan unos LC para que el producto sea seguro, que con los sistemas de vigilancia se pueda detectar cualquier desvío en la calidad y que las medidas correctoras sean eficaces.

1.2.4.7. Principio 7: Implantar un sistema de documentación y registro

El sistema de documentación implantado debe de reflejar, todos los elementos del sistema APPCC (maquinaria, utillaje, envases, etc.), incluyendo toda la documentación previa la determinación de los peligros, como la relacionada con éstos. La documentación debe tener la fecha y la firma del responsable de la empresa y del responsable de calidad. Todos los documentos, se reflejarán de forma clara, concisa y estructurada.

1.3. PRERREQUISITOS

El sistema APPCC no funcionará sin una serie de condiciones como unas buenas prácticas en el trabajo, que hay que tener muy en cuenta antes y durante todo el proceso de producción (FAO/OMS, 2019):

- Control de aguas.
- Plan de limpieza.
- Control de plagas.
- Formación del personal
- Plan de trazabilidad.
- Plan de proveedores.
- Plan de termo conservación.
- Gestión de residuos.

1.3.1. Control de aguas.

Asegurar un suministro de la red pública de agua potable, con la cual cumpla con la normativa vigente para aguas de consumo Real Decreto 902/2018, del 20 de junio, (BOE, 2018).

1.3.2. Plan de limpieza.

El objetivo de este plan es eliminar o reducir a un mínimo aceptable el número de microorganismos presentes tanto en las instalaciones, maquinarias, utillajes, etc., que puedan contaminar los alimentos, (BOE, 2007).

1.3.3. Control de plagas.

Para una efectiva sanidad y desinfección, es necesario aplicar un plan para el control de plagas, el cual cumpla con la normativa vigente inscrita en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas. Normativa reguladora, Decreto 32/2012, de 17 de febrero y Orden 1/2018, de 4 de abril, (DOGV, 2018).

1.3.4. Formación del personal.

Ninguno de los anteriores puntos mencionados, serían posible llevarlos a cabo sin una correcta planificación y correcta formación y reciclaje de los trabajadores en los distintos puestos a desempeñar en la industria alimentaria. Para ello se creará un plan de formación y reciclaje adecuado a las necesidades de la empresa, y se realizarán cursos periódicos de reciclaje a los trabajadores fijos y un curso de formación a los nuevos miembros de la plantilla de trabajadores.

1.3.5. Plan de trazabilidad.

La norma UNE 66.901-92 define trazabilidad como una técnica para poder realizar un expediente de un producto o artículo mediante una etiqueta o identificación registrada.

Según el Comité de Seguridad Alimentaria de AECOC (Asociación Española de Codificación Comercial): Trazabilidad es una herramienta la cual permite a través

de unas actuaciones correctas, localizar un producto o lote, a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, así como su historial y procedencia. Según el Codex Alimentarius: “Se llama Trazabilidad a la capacidad de rastrear un producto durante los procesos de producción, transformación y distribución”, (BOE, 2011).

1.3.6. Plan de proveedores.

Para asegurar que el producto o materia prima que se llega por medio de terceros está en condiciones óptimas, se desarrollará un plan de proveedores en el cual nos aseguramos el cumplimiento de las especificaciones de compra.

1.3.7. Plan de termo conservación.

Es de vital importancia que el producto que llega del campo a la industria sea enfriado lo más rápido posible y que a partir de ahí, no se rompa la cadena de frío hasta el momento de su consumo. Para asegurarnos de ello dentro de la industria, se desarrollará un plan donde se establezcan unas pautas a seguir.

1.3.8. Plan de gestión de residuos.

Tras los procesos de producción se generan gran cantidad de residuos tanto orgánicos como otros tipos de residuos (plástico, cartón, etc.), y estos son una fuente de contaminación, por lo que se desarrollará un plan de gestión de residuos en el cual se especificarán unas pautas de manejo, almacenamiento, tratamiento y eliminación mediante un gestor de residuos autorizado.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo final de grado, es diseñar un sistema APPCC para llevar a cabo su implantación en una central hortícola destinada a la manipulación y conservación de hortalizas IV gama.

Para ello se llevó a cabo los siguientes objetivos específicos:

- Realizar una descripción de la empresa, producto elaborado y proceso productivo.
- Determinar y diseñar los prerrequisitos de higiene previos a la implantación del sistema APPCC.
- Determinar los Puntos de Control Críticos, establecer medidas preventivas y acciones correctoras.
- Diseñar sistemas de registros para cada prerrequisito y para cada principio del APPCC.



3. DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA

3.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto de la industria, donde se va a aplicar el sistema APPCC, se sitúa en un terreno resultado de la agrupación de tres parcelas más pequeñas. Dichas parcelas son la 67874-01; 67874-02; 67874-03, pertenecientes al polígono industrial Los Barrios, localizadas en la Av. De los Álamos 11. Rojas (Alicante). Suman una superficie total de 9291.02 m², de los cuales 2132.87 m² serán ocupados por la industria.

Se opta por esta ubicación debido a la buena comunicación de este polígono, con la autovía AP-7. A demás, el puerto de Alicante y los aeropuertos Alicante-Elche y Murcia están a pocos kilómetros de la Industria.

Según las Parámetros Urbanísticos del Plan General Municipal de Rojas, el uso industrial se encuentra entre los usos permitidos en el polígono Los Barrios. Las condiciones de edificación en este polígono son las siguientes:

- La edificación se retranqueará de la alineación exterior o de vial y del resto de linderos una distancia no menor a 3,00 m.
 - La ocupación máxima de la parcela por la edificación no excederá del 80 % de aquella.
 - La edificabilidad máxima será de 0,80 m²/m².
 - La altura máxima de la edificación será de dos plantas y la de cornisa no excederá de 7, 50 m. No se permite la construcción de plantas sótanos.
 - No se permiten elementos salientes en los espacios de retranqueo obligatorio.
- ✓ En el Anexo 1, se podrá ver el emplazamiento Parque Empresarial, plano N.º 1
 - ✓ En el Anexo 2, se podrá ver la situación del parque empresarial, plano N.º 2
 - ✓ En el Anexo 3, se podrá ver el emplazamiento de la parcela, plano N.º 3
 - ✓ En el Anexo 4, se podrá ver los parámetros urbanísticos, plano N.º 4

Se aprovecharán los servicios de abastecimiento de agua y electricidad, así como, la red de saneamiento, ofrecidos por el Ayuntamiento.

3.2. ACTIVIDAD A DESARROLLAR POR LA EMPRESA

La industria se dedica a las hortalizas mínimamente procesadas IV Gama, con el objetivo de poder comercializar el producto en condiciones adecuadas de higiene para su consumo.

Por ello, los elementos a destacar en la central son las cámaras frigoríficas de frío convencional que se instalarán y la línea de manipulación que servirá para la selección y confeccionado de las materias primas. En el anexo 5 (plano N.º 5), se encuentra la distribución en planta.



3.3. DIAGRAMA DE FLUJO

Se reflejará cada una de las etapas del proceso productivo en un diagrama de flujo, adjuntándose una descripción de cada una de las etapas y un anexo con el plano indicando el circuito que sigue el producto.

Una vez realizado el diagrama de flujo contemplando cada una de las etapas del procesado, el equipo APPCC, debe de comprobar en planta, paso por paso, que el proceso descrito, se corresponde con la realidad del proceso de producción.

3.4. PRERREQUISITOS: PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE.

Sin unas correctas condiciones óptimas de trabajo y limpieza, el sistema de control de puntos críticos (APPCC), no podría llevarse a cabo. Estas prácticas y condiciones se denominan prerrequisitos y a continuación se analizarán cada uno de los procesos.

3.4.1. CONTROL DE AGUAS

La empresa utilizará el agua de la red de abastecimiento público. Por lo tanto, para asegurar un suministro de la red pública de agua potable, se debe cumplir con la normativa vigente para aguas de consumo Real Decreto 902/2018, del 20 de junio (BOE, 2018).

- ✓ En el Anexo 6, se podrá ver la localización de los puntos de agua, plano N.º 6. Las analíticas se tomarán en diferentes puntos de salida de agua, de forma rotatoria. Comenzando con los puntos donde el agua tenga contacto directo con los productos elaborados.

De acuerdo con la normativa, anualmente se solicitará al gestor de la red de distribución, una copia del boletín analítico. Mensualmente, se registrarán todos los trabajos de mantenimiento y registros de cloraciones (determinando el cloro libre residual) en un sistema de registro (tabla 2), donde se anotará: la fecha y

hora del control, nombre del operario encargado en realizar tal tarea, punto de toma de agua, resultados de la muestra obtenida (0,2 ppm mínimo) y las acciones correctoras que se han llevado a cabo si fuera necesario.



Tabla 2: Control de aguas (creación propia).

Datos de la empresa: _____ PLAN: CONTROL DE AGUAS.							
DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
FECHA Y HORA							
PUNTO TOMA DE LA MUESTRA							
RESULTADOS DE LA MEDIDA							
ACCIONES CORRECTORAS							
NOMBRE DE OPERARIO Y FIRMA							

3.4.2. PLAN DE LIMPIEZA

El objetivo de este plan (tabla 3) es eliminar o reducir a un mínimo aceptable el número de microorganismos presentes en las instalaciones, maquinarias, utillajes, etc., que puedan contaminar los alimentos.

Para ello, antes de iniciarse la jornada laboral y tras cada cambio de turno, todo debe encontrarse en estado de pulcritud para evitar contaminaciones en el producto. Se instalarán contenedores para mantener limpias las superficies de trabajo, y estos se irán cambiando a lo largo de la jornada para evitar acumulaciones de residuos y así mantener en todo momento la zona de trabajo limpia. Se limpiarán las cintas transportadoras frecuentemente, la maquinaria no podrá estar sucia ni con restos de grasa, deberá limpiarse meticulosamente y seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a limpieza y mantenimiento.

Para llevar a cabo estos procesos de limpieza y desinfección de equipos de trabajo, se deberán utilizar productos Biocidas según el Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, modificado por la Orden PRE/1982/2007, de 29 de junio, (BOE, 2007).



Tabla 3: Control de limpieza (creación propia).

Datos de la empresa: _____ PLAN: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.							
DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
FECHA Y HORA							
TAREA REALIZADA							
ZONA DE EJECUCIÓN							
MATERIAL UTILIZADO							
NOMBRE DE OPERARIO Y FIRMA							

3.4.3. CONTROL DE PLAGAS

Para que la desinfección y sanidad del local sea efectiva, es necesario aplicar un plan para el control de plagas, el cual presente una serie de medidas preventivas, sistema de vigilancia y tratamientos de erradicación. Siempre cumpliendo con la normativa vigente inscrita en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas. Normativa reguladora, Decreto 32/2012, de 17 de febrero y Orden 1/2018, de 4 de abril (DOGV, 2018).

- ✓ Localización de los cebos trampa; Anexo 7, plano N.º 7

El control de plagas se llevará a cabo por una empresa externa que esté certificada y homologada a tal fin. En caso de haber cualquier insecto o roedor, la empresa externa, aplicará unos tratamientos para repeler y eliminarlo.

Periódicamente realizará una serie de controles donde se registrarán (tabla 4): fecha y hora del día del control realizado, nombre del operario encargado de realizar tal control, y trabajos realizados. Se mantendrán las tapas y rejillas de desagüe limpias de restos orgánicos, como la limpieza y mantenimiento de los aparatos eléctricos para insectos, control de trampas cebo.

Tabla 4: Control de plagas (creación propia).

Datos de la empresa: _____ PLAN: CONTROL DE PLAGAS Y OTROS ANIMALES INDESEABLES.														
CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LAS BARRERAS Y LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y MECÁNICOS														
RESULTADO DEL CONTROL											DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA	ACCIONES CORRECTORAS	FIRMA RESPONSABLE	
DÍA	FECHA Y HORA	TAPAS Y REJILLAS DE DESAGÜE		APARATOS ELÉCTRICOS		CEBOS		MOSQUITERAS		PUERTAS				
		OK	KO	OK	KO	OK	KO	OK	KO	OK	KO			
LUNES														
MARTES														
MIÉRCOLES														
JUEVES														
VIERNES														
SÁBADO														
DOMINGO														

3.4.4. PLAN FORMACIÓN DEL PERSONAL.

Para ello, se creará un plan de formación adecuado a las necesidades de la empresa, y se realizarán pruebas periódicas a los trabajadores tanto a nivel formativo como a nivel de salud.

Una empresa exterior homologada y especializada a tal fin, será la encargada de realizar los cursos de nuevos empleados, así como los cursos de reciclaje de los trabajadores más antiguos, también realizarán las pruebas pertinentes de reconocimientos médicos. Se seguirá un programa de formación continuada, donde se impartirá los siguientes cursos:

- Manipulación de alimentos como formación inicial a todos los operarios de nueva contratación.
- Formación continuada en la correcta manipulación de alimentos en el sector hortofrutícola.
- Formación en limpieza y desinfección.
- Prácticas correctas de higiene en relación con el APPCC.
- Sistemas de autocontrol relacionados con el APPCC.

3.4.5. PLAN DE PROVEEDORES.

Para asegurar que el producto o materia prima que llega por medio de terceros está en condiciones óptimas, se desarrollará un plan de proveedores en el cual nos aseguramos el cumplimiento de las especificaciones de compra.

Los proveedores de materias primas adjuntarán con la mercancía un certificado y/o plan de aplicación y cantidades (tabla 5). De acuerdo con las indicaciones de la empresa, los proveedores deberán de cumplir y aportar los siguientes datos en caso de que sea necesario:

- Marcas y nombres de materia activa de los productos fitosanitarios aplicados durante la cosecha, donde se reflejarán fechas de aplicaciones, plazo de seguridad, y siempre estos productos estarán certificados y aprobados por la unión europea para ese año de cosecha y nunca se

aplicará ningún producto que esté fuera de rango, como por ejemplo clorpirifos.

- En el caso de que los productos vayan a ser exportados también deberá cumplir la normativa vigente de dicho país, ya sea la Unión Europea u otro continente o país fuera de ella.



Tabla 5: Plan control de Proveedores (creación propia).

Datos de la empresa: _____		PLAN: CONTROL DE PROVEEDORES					
DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
FECHA Y HORA							
CÓDIGO							
CONTROL DE	PRODUCTO						
	TIPO DE ENVASE						
	ETIQUETA						
	DOCUMENTO						
	TRANSPORTE						
OBSERVACIONES/INCIDENCIAS							
NOMBRE DE OPERARIO Y FIRMA							
ACCIONES CORRECTORAS							
NOMBRE DE OPERARIO Y FIRMA							

3.4.6. PLAN DE TRAZABILIDAD.

Según el Comité de Seguridad Alimentaria de la Asociación Española de Codificación Comercial (**AECOC**), se define trazabilidad como: “Una herramienta la cual permite a través de unas actuaciones correctas, localizar un producto o lote, a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, así como su historial y procedencia”.

Según el Codex Alimentarius, “Se llama Trazabilidad a la capacidad de rastrear un producto durante los procesos de producción, transformación y distribución” (BOE, 2011).

El objetivo es conocer la trazabilidad de la empresa dedicada a las hortalizas mínimamente procesadas IV Gama y el proceso que se lleva a cabo para realizarla, para ello, se llevará a cabo:

3.4.6.1. Control de recepción y calidad

Se realizará utilizando un documento P1 (tabla 6), donde se recogen todos los datos necesarios para la correcta identificación y trazabilidad en la recepción de la materia prima:

- Cantidad de producto.
- Tipo de producto.
- Proveedor.
- Control de calidad (color, tamaño, textura, etc.).
- Fecha de entrega.
- Sello de la empresa y firma.
- Código de trazabilidad.

Tabla 6: Documento P1 (creación propia)

BETNACA, S.L.		Control de recepción y calidad			P1 Edición: 1		
DATOS DEL PROVEEDOR							
Nombre:		NIF o CIF:					
Teléfono:							
Correo electrónico:							
Producto	Formato	Cantidad (Kg)	Control de calidad.			Código proveedor	Código de trazabilidad
			TAMAÑO	COLOR	TEXTURA		
Firma y sello:							
Fecha de recepción del producto:							

3.4.6.2. Etiqueta identificación del producto

Los datos recogidos en el documento P1 se adjuntan en una etiqueta autoadhesiva E1 (tabla 7) que acompaña a cada palet de materia prima recepcionada, de esta manera se garantiza que la ubicación de los palets de materia prima no interfiera en el control de la trazabilidad durante todo el proceso.

Tabla 7: Adhesivo control proveedor (creación propia).

BETNACA, S.L. _____ E1 Edición: 1			
Productor: _____		Trazabilidad	
		Fecha: .. / .. /	
PRODUCTO	VARIEDAD	NÚMERO DE CAJAS	OBSERVACIONES:

3.4.6.3. Control de envasado y expedición

Una vez se conoce a dónde van a ir destinados los productos, se creará un nuevo documento interno para la empresa denominado P2 (tabla 8). Este documento constará de dos copias: una para la trazabilidad hacia adelante y otra para la propia empresa (trazabilidad interna). El documento reflejará: el cliente, destino de la mercancía, fecha de envasado y línea de producción, nombre del operario, código de trazabilidad, el tipo y cantidad de producto, junto con la firma y sello de la empresa. Al mismo tiempo, en el envasado de la materia prima, además del etiquetado estándar, llevará una pegatina con el código de trazabilidad.

Documento P2

Tabla 8: Documento P2 (creación propia).

BETNACA, S.L. Codificación trazabilidad P2 Edición: 1		
DOCUMENTO DE PROCESO DE LOTE PARA TRAZABILIDAD		
Proceso:		
Línea de producción:		
Nombre del operario:		
Fecha de elaboración:		
Hora de elaboración:		
Campaña:		
Centro de origen:		
Empresa productora:		
Cliente: Destino:		
Producto	Número de kilos	TRAZABILIDAD
Firma y sello:		

3.4.6.4. Control de envasado y expedición para mezcla de productos

La empresa BETNACA S.L., también produce productos a partir de la mezcla de acelgas y espinacas en dos formatos diferentes, a partir de mezclas de partidas con diferentes códigos de trazabilidad. Por lo tanto, se pretende obtener un mismo producto con un código de trazabilidad único.

Para la elaboración de los diferentes productos se utilizará:

- Bolsas de 250 gramos (125 g de acelga y 125 g de espinaca).
- Bolsas de 450 gramos (225 g de acelga y 225 g de espinaca).

Finalmente se creará un tercer documento, el cual se denomina **PMix**. En dicho documento, se relacionarán los datos de trazabilidad de las diferentes materias primas con el nuevo código de trazabilidad Mix a partir del producto de mezcla elaborado. En el PMix también se detallará número de bolsas de cada proporción (450 g y 250 g) tabla nº 9 y 10, respectivamente.

3.4.6.5. PMix

PMix consta de cuatro hojas: una para las acelgas, otra para las espinacas, otra interna y otra que irá en el lote. Al igual que el documento P2, el código de trazabilidad del producto, el nuevo código de trazabilidad Mix, el tipo de producto, cantidad, variedad, transportista, matrícula, junto con la firma y sello de la empresa.

Documento PMix:

Tabla 9: Documento PMix 450g (creación propia)

BETNACA, S.L. Codificación trazabilidad PMix 450g Edición: 1				
DOCUMENTO DE PROCESO DE LOTE PARA TRAZABILIDAD				
Proceso:				
Línea de producción:				
Nombre del operario:				
Fecha de elaboración:				
Hora de elaboración:				
Campaña:				
Empresa productora:				
Cliente:				
Producto: Bolsa de Acelgas y Espinacas de 450 g.				
Compuestos	TRAZABILIDAD	Cantidad (g)	N.º Bolsas	TRAZABILIDAD MIX
Transportista: 				
Matrícula:				
Firma y sello:				

Tabla 10: Documento PMix 250g (creación propia)

BETNACA, S.L. Codificación trazabilidad PMix 250g Edición: 1				
DOCUMENTO DE PROCESO DE LOTE PARA TRAZABILIDAD				
Proceso:				
Línea de producción:				
Nombre del operario:				
Fecha de elaboración:				
Hora de elaboración:				
Campaña:				
Empresa productora:				
Cliente:				
Producto: Bolsa de Acelgas y Espinacas de 250 g.				
Compuestos	Trazabilidad	Cantidad (g)	N.º Bolsas	TRAZABILIDAD MIX
Transportista:				
Matrícula:				
Firma y sello:				

3.4.6.6. Formación de lotes

La formación de los lotes de los productos elaborados, se realizará teniendo en cuenta: el número correspondiente al **número de días naturales del año en curso**, el **año de producción**, la **línea de envasado** y el **número de la envasadora** y por último la **hora de producción**. A continuación, se adjunta un ejemplo alfanumérico donde se corresponde cada color con la anterior descripción.

Ejemplo: L018201B211:30

3.4.7. PLAN DE TERMO CONSERVACIÓN.

Es de vital importancia que el producto que llega del campo a la industria sea enfriado lo más rápido posible y que a partir de ahí, no se rompa la cadena de frío hasta el momento de su consumo. Para ello, se desarrollará un plan (tabla 11) donde se establezcan unas pautas a seguir:

- ✓ Control y comprobación de la temperatura y correcto funcionamiento de las cámaras.
- ✓ Control y comprobación de sistemas de cierre y alarmas de las puertas de las cámaras.
- ✓ Control y limpieza de humedad, hielo o escarcha.
- ✓ Control y limpieza de los sistemas de desagüe.

Este trabajo lo llevará a cabo el encargado de mantenimiento, y si alguna cámara necesitara algún ajuste o reparación, la empresa suministradora de las cámaras será la encargada de realizar dicha función.



Tabla 11: Plan termo conservación (creación propia).

Datos de la empresa:				PLAN: TERMOCONSERVACIÓN.			
DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
FECHA Y HORA							
CONTROL TEMPERATURA CÁMARA PREREFRIGERACIÓN							
CONTROL TEMPERATURA CÁMARA CONSERVACIÓN							
CONTROL SISTEMAS DE CIERRE Y ALARMAS DE PUERTAS (PRE)							
CONTROL SISTEMAS DE CIERRE Y ALARMAS DE PUERTAS (CON)							
HUMEDAD, HIELO ESCARCHA (PRE)							
HUMEDAD, HIELO ESCARCHA (CON)							
SISTEMAS DE DESAGÜES (PRE)							
SISTEMAS DE DESAGÜES (CON)							
NOMBRE DE OPERARIO Y FIRMA							

3.4.8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Tras los procesos de producción se generan gran cantidad de residuos tanto orgánicos como otros tipos de residuos (plástico, cartón, etc.), y estos son una fuente de contaminación, por lo que se desarrollará un plan de gestión de residuos en el cual se especificarán unas pautas de manejo, almacenamiento, tratamiento y eliminación mediante un gestor de residuos autorizado.

La empresa tendrá colocados cinco tipos de contenedores (cuatro para el reciclaje y uno para restos orgánicos) ubicados en diferentes puntos (Anexo 8, plano N.º 8). Los residuos orgánicos se depositarán en el contenedor marrón y serán recogidos por un pastor de la zona para alimentar a su ganado. Al final de la jornada laboral, este contenedor, se situará en el exterior de la industria, donde se dispondrá para la recogida de residuos por parte de la persona interesada (pastor).

El resto de residuos se depositarán en su correspondiente contenedor, en el contenedor verde se depositarán restos orgánicos, en el amarillo los plásticos, y en el azul los cartones. Los contenedores se sacarán a su lugar habilitado en el exterior de la industria para poder ser vaciados por la empresa de recogida de basuras del ayuntamiento. Esto se realizará todas las tardes al acabar la jornada laboral y se introducirán por las mañanas a su almacén correspondiente dentro de la industria para poder introducir los restos de residuos generados durante el día.

3.5. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC

3.5.1. Formación del equipo APPCC

Para cumplir los objetivos de producción y para el correcto funcionamiento de esta industria en todos los aspectos, se contará con una plantilla de personal distribuida de la siguiente forma:

- ✓ Un director gerente. Será el responsable del funcionamiento de toda la industria. Además, se hará cargo de la organización económica y

financiera, y coordinará los pedidos, tanto de materiales o envases, como de producto acabado.

- ✓ Un administrativo: será el encargado de la contabilidad y la administración.
- ✓ Un encargado de planta: será una persona especializada y se encargará del control de todo el proceso de producción y envasado, además de hacerse cargo del laboratorio. También se encargará de que todas las máquinas (principales y auxiliares) estén en perfecto estado.
- ✓ 3 carretilleros: se encargarán de transportar con la carretilla las cajas de materia prima que entran en la industria y colocarlas tanto en las cámaras frigoríficas para su conservación, como en la línea de producción. También se encargarán del manejo de los palets desde la confección hasta la introducción a los camiones.
- ✓ 25 operarios de los cuales 18 serán mujeres y 7 hombres: básicamente realizarán el trabajo correspondiente a la manipulación del producto.

3.5.2. Descripción del producto



3.5.2.1. NOMBRE Y COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO ELABORADO.

El producto **BETNACA**, se compone de una proporción del 50% de Acelga (*Beta vulgaris L var. cicla L.*) y el otro 50% de Espinaca (*Spinacia oleracea L.*).

Se presenta en dos tamaños comerciales de 250g (1-2 personas) y 450g (4-5 personas), en unas bolsas de film, estas bolsas antivaho con perforación selectiva, evita la acumulación de agua debido a la respiración de las materias primas ya que no ha sido modificada su atmosfera interior.

3.5.2.2. ETIQUETA.

A continuación, se muestra la etiqueta delantera (figura 3) que llevará el producto una vez embolsado.



Figura 2: Etiqueta del producto.

En la parte frontal de la bolsa, también figurará la fecha de caducidad (día-mes-año) y número de lote.

3.5.2.3. INFORMACIÓN NUTRICIONAL.

A continuación, se muestran las tablas con el valor nutricional para la espinaca (tabla 12) y para la acelga tabla (13), por 100 gramos de producto, por ración, así como las recomendaciones diarias para hombres y mujeres. En parte trasera del empaquetado, solo se mostrará la información nutricional para 100 gramos de producto.

Tabla 12: Valor nutricional ESPINACA (Fen, 2018)

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (250 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	31	63	3.000	2.300
Proteínas (g)	2,6	5,3	54	41
Lípidos totales (g)	0,3	0,6	100-117	77-89
AG saturados (g)	0,03	0,06	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	0,02	0,04	67	51
AG poliinsaturados (g)	0,18	0,37	17	13
ω -3 (g)*	0,149	0,302	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω -6) (g)	0,03	0,061	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	1,2	2,4	375-413	288-316
Fibra (g)	6,3	12,8	>35	>25
Agua (g)	89,6	181	2.500	2.000
Calcio (mg)	90	182	1.000	1.000
Hierro (mg)	4	8,1	10	18
Yodo (μg)	2	4,1	140	110
Magnesio (mg)	54	109	350	330
Zinc (mg)	0,5	1,0	15	15
Sodio (mg)	81	164	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	423	857	3.500	3.500
Fósforo (mg)	55	111	700	700
Selenio (μg)	1	2,0	70	55
Tiamina (mg)	0,08	0,16	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,19	0,38	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	1,4	2,8	20	15
Vitamina B₆ (mg)	0,18	0,36	1,8	1,6
Folatos (μg)	140	284	400	400
Vitamina B₁₂ (μg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	30	60,8	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (μg)	542	1.098	1.000	800
Vitamina D (μg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	2	4,1	12	12

Valor nutricional de la espinaca (ESPINACAS). Recomendaciones: Ingestas Recomendadas/día para hombres y mujeres de 20 a 39 años con una actividad física moderada. Recomendaciones: Objetivos nutricionales/día. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2011. Recomendaciones: Ingestas Dietéticas de Referencia (EFSA, 2010). 0: Virtualmente ausente en el alimento. *Datos incompletos.

Tabla 13: Composición nutricional ACELGA.

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (250 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	41	72	3.000	2.300
Proteínas (g)	2	3,5	54	41
Lípidos totales (g)	0,4	0,7	100-117	77-89
AG saturados (g)	0,03	0,05	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	0,04	0,07	67	51
AG poliinsaturados (g)	0,07	0,12	17	13
ω -3 (g)*	—	—	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω -6) (g)	—	—	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	4,5	7,9	375-413	288-316
Fibra (g)	5,6	9,8	>35	>25
Agua (g)	87,5	153	2.500	2.000
Calcio (mg)	113	198	1.000	1.000
Hierro (mg)	3	5,3	10	18
Yodo (μg)	35	61,3	140	110
Magnesio (mg)	71	124	350	330
Zinc (mg)	0,02	0	15	15
Sodio (mg)	147	257	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	550	963	3.500	3.500
Fósforo (mg)	40	70,0	700	700
Selenio (μg)	0,9	1,6	70	55
Tiamina (mg)	0,07	0,12	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,06	0,11	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	2,1	3,7	20,0	15
Vitamina B₆ (mg)	—	—	1,8	1,6
Folatos (μg)	140	245	400	400
Vitamina B₁₂ (μg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	20	35,0	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (μg)	183	320	1.000	800
Vitamina D (μg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	0,03	0,1	12	12

Valor nutricional de la acelga (ACELGAS FRESCAS). Recomendaciones: Ingestas Recomendadas/ día para hombres y mujeres de 20 a 39 años con una actividad física moderada. Recomendaciones: Objetivos nutricionales/ día. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2011. Recomendaciones: Ingestas Dietéticas de Referencia (EFSA, 2010). 0: Virtualmente ausente en el alimento. —: Dato no disponible. * Datos incompletos.

3.5.2.4. PRESENTACIÓN.



Figura 3: Presentación del producto.

El producto se denomina BETNACA, se compone de 250 g de Acelga y 250 g de Espinaca para los formatos de 450 g y 125 g de Acelga y 125 g de Espinaca para los formatos de 250 g.

Ambos productos se comercializan embolsados en bolsas de film.

Las bolsas no dispondrán de cierre una vez abiertas e irán envasadas sin atmosfera controlada.

3.5.2.5. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN.

El producto se conservará a una temperatura de entre 2-4 °C tanto después de su embolsado, como en el transporte de expedición y una vez llegue al consumidor, este también deberá mantener la cadena de frío.

3.5.2.6. VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO.

La vida útil del producto estará entre 4 -7 días, aunque podrá llegar hasta las 10 días con una correcta conservación una vez abierto el envase y sin romper la cadena de frío. Para ello, se recomienda sólo sacar del envase el producto que se vaya a consumir y nunca añadir agua al producto restante que permanezca embolsado.

3.5.3. USO PREVISTO DEL PRODUCTO

Verter el producto en un cazo con agua hirviendo. Mantener hirviendo durante unos 10 minutos. Escurrir y usar a conveniencia.

3.6. ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO

A continuación, se realiza un diagrama de flujo siguiendo todas las etapas del proceso productivo, y diferenciando la zona sucia y la zona limpia.

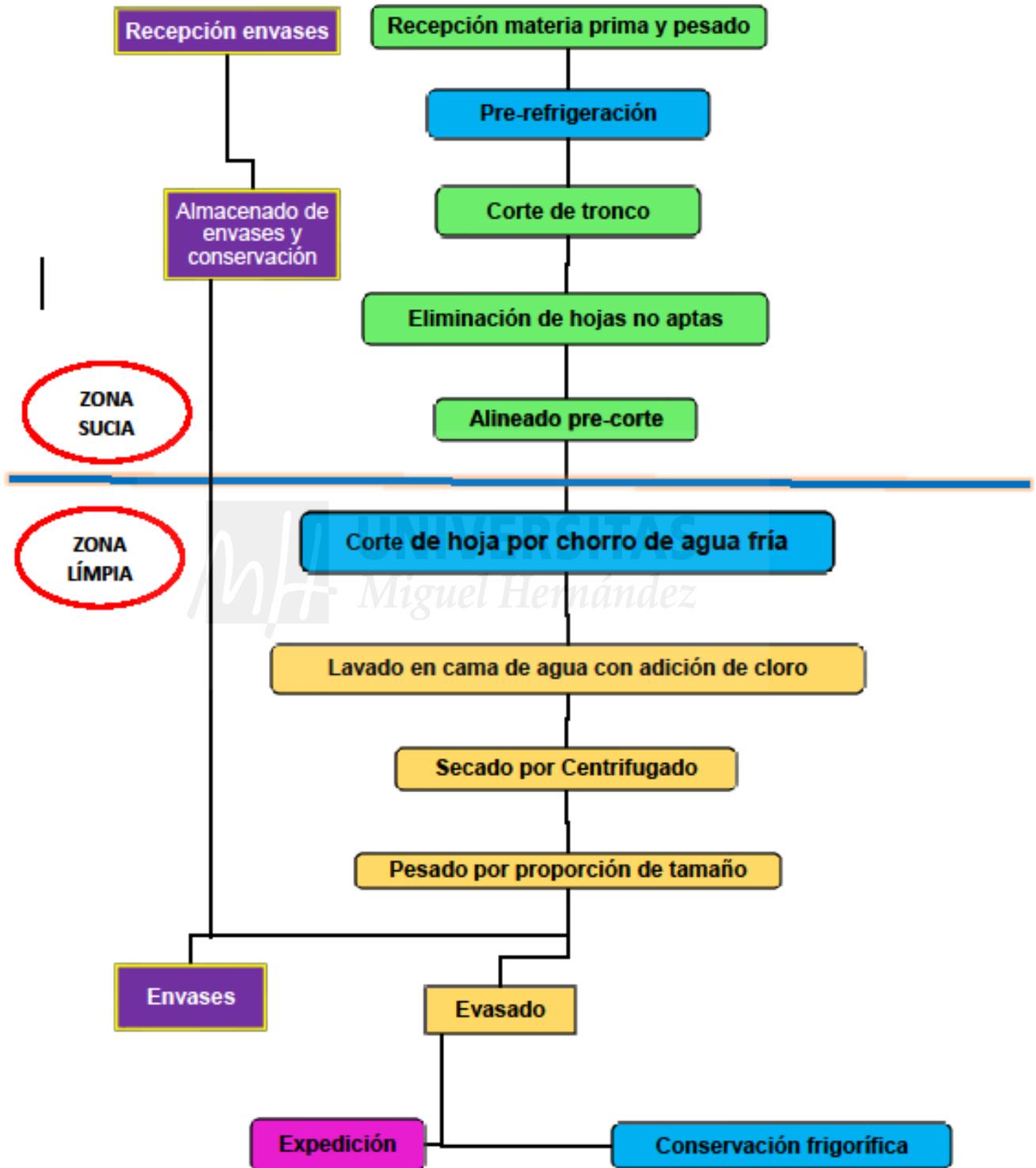


Figura 4: Diagrama de flujo (creación propia)

A continuación, se describen las diferentes fases, así como, la maquinaria utilizada en cada una. En el anexo 9 (plano N.º 9), se podrá ver el recorrido del producto desde su llegada hasta su conservación/ expedición.

3.6.1. RECEPCIÓN Y PESADO

En esta fase se realiza una primera inspección visual de la mercancía, y se procede al pesaje de la misma mediante una báscula ubicada en el exterior de la nave. La materia prima llega a la central en cajas de plástico asépticas de dimensiones 495 x 370 x 275 mm, (figura 6) que serán descargados de los correspondientes medios de transporte mediante carretillas eléctricas, (figura7).



Dimensiones: 495 x 370 x 275 mm. Caja "cunera" para mercancías diversas, frutas y hortalizas.

Figura 5: Caja de plástico.



Figura 6: Carretilla eléctrica.

3.6.2. TOMA DE MUESTRAS

Se llevarán a cabo muestreos, determinando diferentes índices que permitan conocer el estado de la mercancía recibida: aspecto, color, textura, etc. También se harán análisis de forma previa a la salida del producto de la central.

3.6.3. PRE REFRIGERACIÓN (Vacuum cooling).

La finalidad de este paso es disminuir la actividad fisiológica de los órganos vegetales, respiración y transpiración fundamentalmente, y prolongar la conservación de los productos. La pre-refrigeración se realizará durante un tiempo de 1-1,5 horas a una temperatura de 2 °C.

3.6.4. CORTE DE TRONCO, ELIMINACIÓN DE HOJAS NO APTAS Y ALINEADO PRE-CORTE

Esta fase corresponde a la serie de operaciones que preparan al producto para la zona limpia.

En primer lugar, se depositarán las cajas llenas de materia prima en el desapilador de cajas. A continuación, la materia prima será incorporada a la línea gracias al volteador de cajas. A su vez, el apilador de cajas acumulará las cajas vacías.

La materia prima en este caso variedades de hortalizas, serán depositadas por el volteador sobre la mesa de inspección visual, en la cual, los operarios eliminarán hojas defectuosas, troncos, etc. Depositándolos sobre la cinta de evacuación de destrío.

Seguidamente, las hortalizas, son alineadas para el corte, pasando a continuación, a la zona limpia por la cinta para el corte por chorro de agua fría.

3.6.5. CORTE DE HOJAS POR CHORRO DE AGUA FRÍA

El corte se realiza mediante chorro de agua fría, el agua utilizada debe ser siempre potable, la red de abastecimiento será la red pública.



Figura 7: Cortadora por chorro de agua.

3.6.6. LAVADO

Tras el corte, las hortalizas pasan a un baño de agua fría con adición de hipoclorito de sodio para la desinfección de posibles patógenos con una concentración de 100 ppm a un pH 7,0 y con una temperatura del agua inferior a 20 °C el tiempo de exposición estará entre 3-5 minutos.



Figura 8: Ejemplo de lavado.



Figura 9: Lavadora GEWA 5000B PLUS.

3.6.7. SECADO

Tras el lavado, las hortalizas pasarán a una centrifugadora con un volumen de capacidad de cesta de 44 L. y unas revoluciones de trabajo de entre 325-1050 rpm los cuales permiten un secado idóneo.



Figura 10: Secadora por centrifugado KRONEN KS-100 PLUS.

3.6.8. PESADO

Una vez secado el producto, pasará a la mesa pesadora donde se pesarán las proporciones (para este caso 450 g y 250 g) antes de pasar a la empacadora. El cabezal tiene un balde de una capacidad de 16 L.



Figura 11: Cabezal de pesado.



Figura 12: Pesadora KWT-16.



3.6.9. ENVASES

Por medio de un envase apropiado, y los diferentes tipos, como pueden ser permeables, impermeables, con micro perforaciones o macro perforaciones, se puede obtener un equilibrio inmejorable entre la concentración de gases y la respiración del producto en el interior del envase. Y así aumentar al máximo la vida útil del producto.

El envase será de film para dos tamaños de envasado 450 gramos y 250 gramos.



Figura 13: Respiración dentro del envase (creación propia)

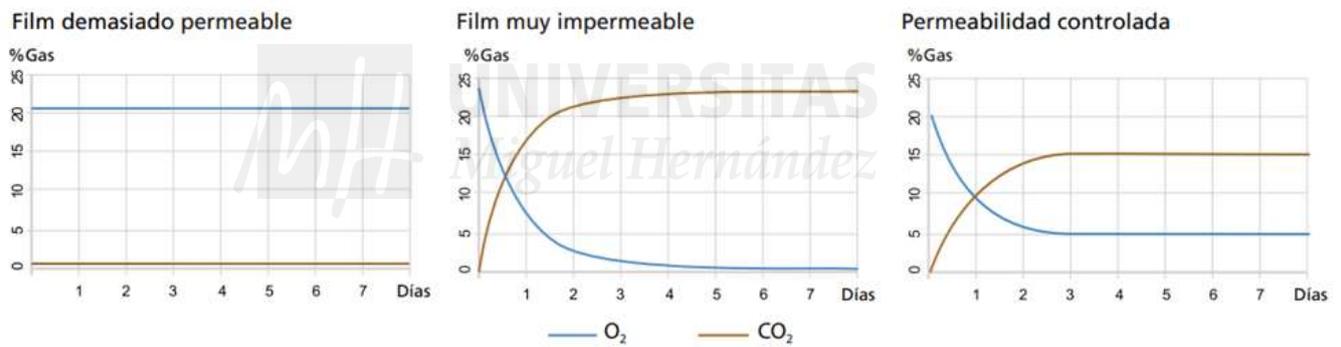


Figura 15: Relación O₂ y CO₂ con respecto al envase.

3.6.10. ENVASADO.

Tras el pesado por proporción de tamaño, las hortalizas pasan a la empacadora, donde se embolsarán en un envase de film y libre de impurezas.



Figura 15: Empacadora CP-350.

3.6.11. CONSERVACIÓN FRIGORÍFICA FINAL.

La cámara climatizada de carga situada en la zona limpia será la encargada de colocar principalmente hortaliza confeccionada y, además, contará con tres muelles de carga.

3.6.12. EXPEDICIÓN.

La hortaliza confeccionada se conservará hasta su expedición en la cámara climatizada de carga, en la misma zona limpia se disponen de tres muelles de carga.

MAQUINARIA EMPLEADA

- ❖ Conjunto des apilador, volteador y apilador de cajas.
- ❖ Mesa de inspección visual.
- ❖ Cinta de evacuación de destrío.
- ❖ Lavadora.
- ❖ Cinta repartidora.
- ❖ Calibradora.
- ❖ Transportador aéreo de cajas vacías.
- ❖ Paletizadora.
- ❖ Báscula.
- ❖ Carretilla elevadora.
- ❖ Transpaleta.

4. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL APPCC

4.1. Determinación de los peligros

A continuación, se realiza un análisis de todos los peligros (físicos, químicos y microbiológicos) que pueden aparecer en cada uno de los puntos del proceso de elaboración del producto (tabla 14). Así como las medidas preventivas, la probabilidad y la gravedad con la que puedan ocurrir. Siguiendo el orden de preguntas del árbol de decisiones, se llega a determinar si es un punto de control (PC) o un punto de control crítico (PCC).

Tabla 14: Cuadro de decisiones para la determinación de PCC (creación propia).

CUADRO DE DECISIONES.											
FASE	DAÑOS	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			PC	PCC
				B	M	A	B	M	A		
RECEPCIÓN Y PESADO (MATERIA PRIMA)	F	CUERPOS EXTRAÑOS, PIEDRAS, ARENA	ESPECIFICACIÓN DE MATERIAS PRIMAS	X			X			X	
	Q	FITOSANTÁRIOS, PS	ESPECIFICACIONES IMPUESTAS POR LA EMPRESA		X			X		X	
	B	CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	ANÁLISIS Y HOMOLOGACIÓN POR PARTE PROVEEDORES		X			X		X	
RECEPCIÓN DE ENVASES	F	ROTURA DE CAJAS O ENVOLTORIO	VISUAL Y HOMOLOGACIÓN POR PARTE DE LOS PROVEEDORES	X					X	X	
	Q	--									
	B	--									
PRE-REFRIGERACIÓN	F	CUERPOS EXTRAÑOS, PIEDRAS, ARENA	LIMPIEZA DE CÁMARAS	X			X			X	
	Q	--	--								
	B	CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	LIMPIEZA DE CÁMARAS		X				X	X	
CORTE DE TRONCO, ELIMINACIÓN DE HOJAS NO APTAS Y ALINEADO PRE-CORTE	F	CUERPOS EXTRAÑOS, PIEDRAS, ARENA	VISUAL	X			X			X	
	Q	--	--								
	B	CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	LIMPIEZA DE MAQUINARIA Y UTILLAJES	X			X			X	
CORTE DE HOJA POR CHORRO DE AGUA FRÍA	F	--	--								
	Q	--	--								
	B	CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	CONTROL DE AGUAS		X		X			X	
LAVADO EN CAMA DE AGUA CON ADICIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO	F	--	--								
	Q	AUMENTO DE LOS NIVELES RECOMENDADOS DE DESINFECTANTE	CONTROL DE LAS CONCENTRACIONES DEL DESINFECTANTE	X					X		PCC
	B	DESARROLLO MICROBIANO	CONTROL DE LAS CONCENTRACIONES DEL DESINFECTANTE Y/O AUMENTAR TIEMPO DE CONTACTO	X					X		PCC
SECADO POR CENTRIFUGADO	F	RESTOS DE AGUA	VISUAL	X			X			X	
	Q	--	--								
	B	CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	CONTROL RPM CENTRIFUGADORA	X			X			X	
PESADO EN PROPORCIÓN DE TAMAÑO	F	--	--								
	Q	--	--								
	B	--	--								
ENVASADO	F	RESTO DE METALES	SUPERVISAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL DETECTOR DE METALES.	X					X		PCC
	Q	--	--								
	B	--	--								
CONSERVACIÓN	F	--	--								
	Q	--	--								
	B	CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	LIMPIEZA DE CÁMARAS	X					X	X	
EXPEDICIÓN	F	--	--								
	Q	--	--								
	B	CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	NO ROMPER CADENA DE FRIO	X					X	X	

4.2. CUADRO DE GESTIÓN

Una vez determinados los PCC, se desarrolla un cuadro de gestión donde para cada PCC, donde se aplica las medidas de control, los límites críticos, la vigilancia, responsable, medidas correctoras y sistemas los sistemas de registro.



Tabla 15: Cuadro de gestión (creación propia).

CUADRO DE GESTIÓN.									
FASE	PCC	PELIGRO	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITES CRÍTICOS	VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
					MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
LAVADO EN CAMA DE AGUA CON ADICIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO.	PCC	B. Desarrollo microbiano	CONTROL DE LAS CONCENTRACIONES DEL DESINFECTANTE Y/O AUMENTAR TIEMPO DE CONTACTO	Aumentar por estar por debajo de las concentraciones recomendadas de desinfectante.	Comprobar la dosis de desinfectante empleada	Al inicio de cada desindeción.	Responsable de calidad	Reprocesar el producto con las dosis de desinfectante de acuerdo con la ficha técnica del producto y el tiempo de aplicación recomendado.	Se llevará una ficha técnica de la dosis de desinfectante y tiempos recomendados.
	PCC	Q. Aumento de los niveles recomendados de hipoclorito de sodio.	CONTROL DE LAS CONCENTRACIONES DEL DESINFECTANTE	Disminuir por estar por encima de las concentraciones recomendadas de desinfectante.					
ENVASADO	PCC	F. Restos de metales.	COMPROBAR EL ESTADO DEL DETECTOR DE METALES.	Retirar cualquier bolsa que no pase el control de metales.	Supervisar el correcto funcionamiento del detector de metales	En cada turno de trabajo	Jefe de línea de producción.	Poner a punto el detector de metales y volver a redirigir el producto terminado por el detector.	Controlar la ficha técnica del estado del detector de metales

5. CONCLUSIONES

La implantación del sistema APPCC en la industria de preparación de hortalizas mínimamente procesadas IV Gama, asegura una producción y comercialización de estas en condiciones higiénicas de seguridad para su consumo. Sin embargo, y para su correcto funcionamiento, es necesario cumplir con unas prácticas de higiene correctas, junto con la implementación de los prerrequisitos descritos en el trabajo. Al mismo tiempo, el sistema de documentación y trazabilidad elaborado, facilita un eficaz seguimiento de los productos, así como un correcto control, y actualización de la documentación.



6. BIBLIOGRAFÍA

Boletín Oficial del Estado (BOE,2018) *Ministerio de la presidencia relaciones con las cortes e igualdad* (185), 77350. Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis. Recuperado de <http://boe.es/boe/dias/2018/08/01/pdfs/BOE-A-2018-10940.pdf>

Boletín Oficial del Estado (BOE,2011). Jefatura del estado. Real Decreto 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-11604-consolidado.pdf>

Boletín Oficial del Estado (BOE,2007). *Ministerio de la presidencia*. (160). Orden PRE/1982/2007, de 29 de junio, por la que se modifican los anexos IVA y IVB del Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2007/07/05/pdfs/A29072-29076.pdf>

CODEX (código de alimentos). (2019). Frutas y Hortalizas Frescas. La comisión del codex alimentarius. Primera edición. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/bitstream/handle/123456789/631/M000035.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Diari Oficial de la Generalitat Valenciana (DOGV,2018). *Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública*. (8276). Orden 1/2018, de 4 de abril, de la Conselleria de Sanidad Pública, por la que se regula el procedimiento de inscripción, modificación, cancelación, comunicación y funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de la Comunitat Valenciana. (2018/3707). Recuperado de http://www.dogv.gva.es/datos/2018/04/18/pdf/2018_3707.pdf

Dzwolak W., (2019). Assessment of HACCP plans in standardized food safety management systems – The case of small-sized Polish food businesses. *Food control*, (106), pp. 1-16

Fundación Española de la Nutrición (FEN, 2018). Tablas de composición nutricional. Recuperado de <http://www.fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/2018/libro-la-alimentacion-espanola.pdf>

Mir A. S., Shah A. M., Mir M. M., Dar G. R. B.N., Greiner, Roohinejad S., (2018). Microbiological contamination of ready-to-eat vegetable salads in developing countries and potential solutions in the supply chain to control microbial pathogens. *Food control*, (85), pp. 235-244.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Mundial para la salud (FAO/WHO,2019). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Mundial para la Salud (2019). *El año de la inocuidad de los alimentos*. Recuperado de [https://books.google.es/books?id=7LuzDwAAQBAJ&pg=PP2&lpg=PP2&dq=FAO+y+OMS.+\(2019\).+Codex.+\(2019\).:+El+a%C3%B1o+de+la+inocuidad+de+los+alimentos.+Roma.+Licencia:+CC+BY-NC+SA3.0+IGO&source=bl&ots=Uu9gjSSBbR&sig=ACfU3U2kfk9csgaq9tieRxa7S54THg_RoA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi9-c656-nmAhUJahQKHeXHCZ8Q6AEwAHoECAoQAQ#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=7LuzDwAAQBAJ&pg=PP2&lpg=PP2&dq=FAO+y+OMS.+(2019).+Codex.+(2019).:+El+a%C3%B1o+de+la+inocuidad+de+los+alimentos.+Roma.+Licencia:+CC+BY-NC+SA3.0+IGO&source=bl&ots=Uu9gjSSBbR&sig=ACfU3U2kfk9csgaq9tieRxa7S54THg_RoA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi9-c656-nmAhUJahQKHeXHCZ8Q6AEwAHoECAoQAQ#v=onepage&q&f=false)

Organización Panameña de la Salud (OPS, 2015). *Historia del APPCC*. Recuperado de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10833:2015-historia-sistema-haccp&Itemid=41432&lang=es

Tsironi T., Dermesonlouoglou E., Giannoglou M., Gogou E., Katsaros G., Taoukis P., (2017). Shelf-life prediction models for ready-to-eat fresh cut salads: Testing in real cold chain. *International journal of Food Microbiology*, (240), pp. 131-140.

Wallance, C.A. (2014). Food safety assurance systems hazard analysis and critical point system (HACCP). *Food Safety*, (4), pp. 226-239

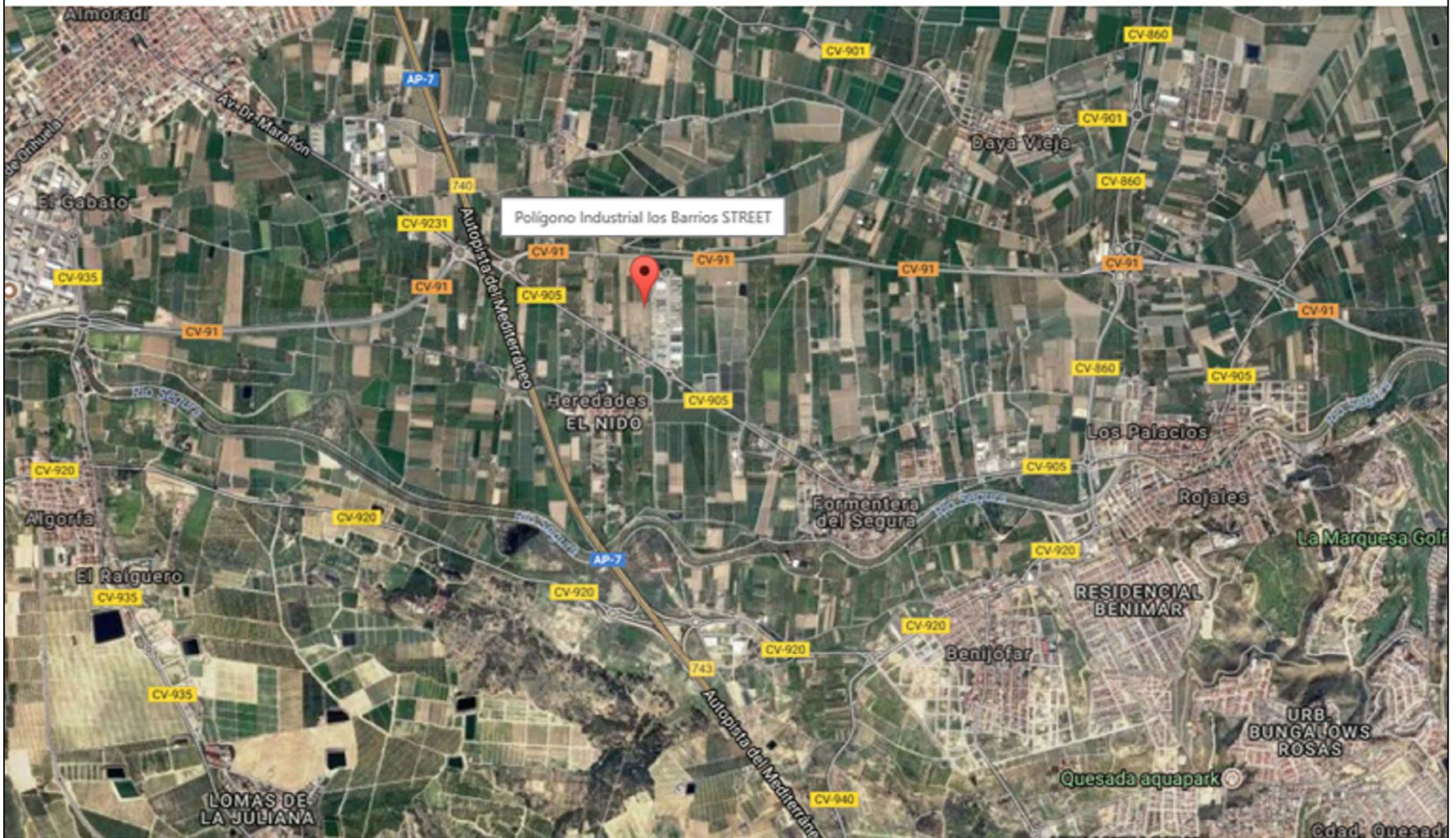
World Flora Online (WFO, 2020). Descripción de las acelgas y espinacas. Recuperado de **Acelga:** <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000565006>.
Espinaca: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000437543>



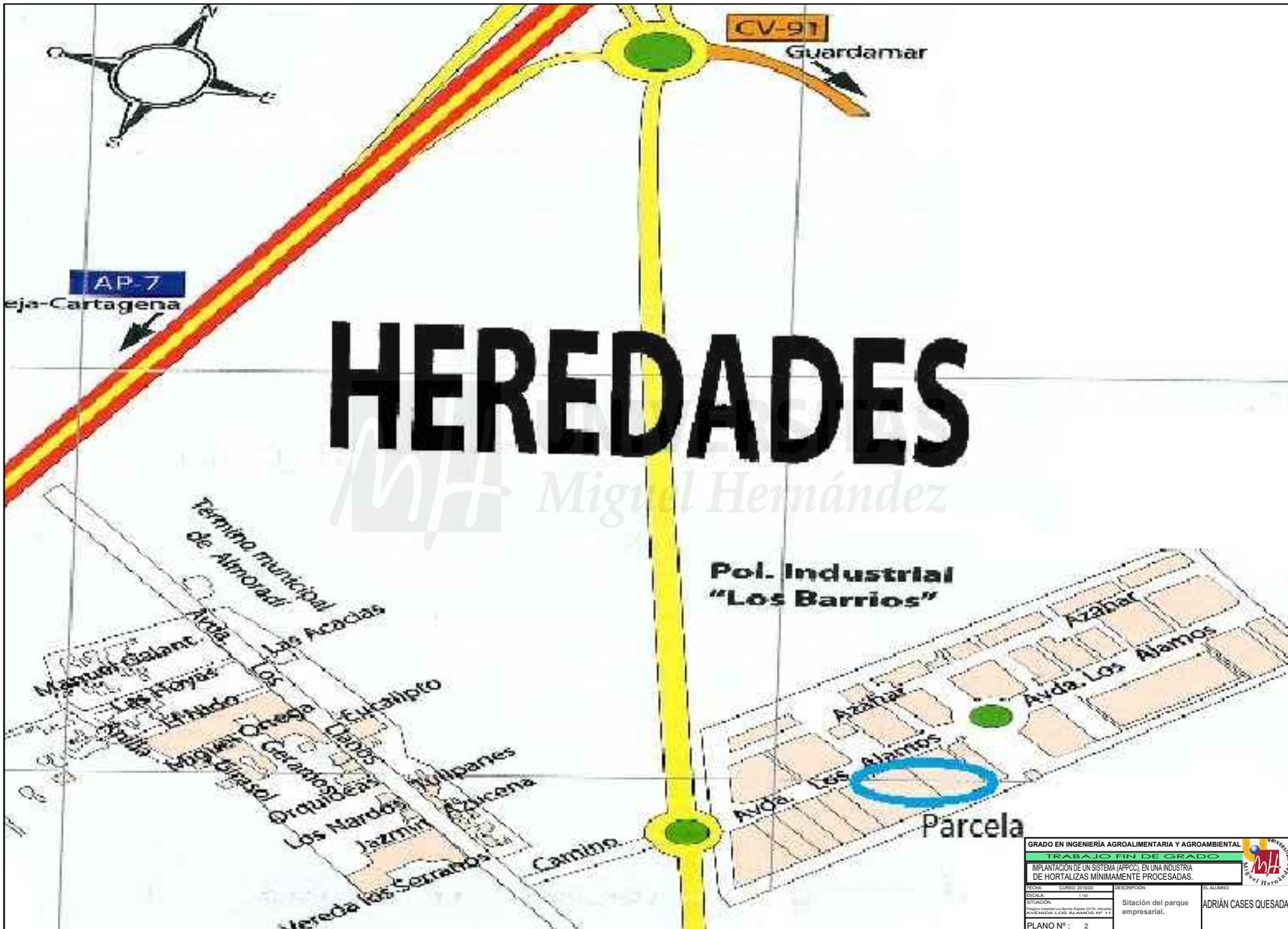
ANEXOS

- Anexo 1: PLANO N.º 1: Emplazamiento Parque Empresarial
- Anexo 2: PLANO N.º 2: Situación Parque Empresarial
- Anexo 3: PLANO N.º 3: Emplazamiento de la Parcela
- Anexo 4: PLANO N.º 4: Parámetros Urbanísticos
- Anexo 5: PLANO N.º 5: Distribución en planta
- Anexo 6: PLANO N.º 6: Localización de los puntos de agua
- Anexo 7: PLANO N.º 7: Localización de los cebos (Control de Plagas)
- Anexo 8: PLANO N.º 8: Localización de contenedores (Subproductos)
- Anexo 9: PLANO N.º 9: Recorrido del producto desde su recepción, hasta su conservación/expedición





GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO FIN DE GRADO		
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA (APPC) EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MINIMAMENTE PROCESADAS.		
FECHA:	CURSO:	EL ALUMNO:
ESTADIA:	1180	Emplazamiento parque empresarial.
SITUACIÓN: Proyecto inscrito en el Sistema de Acreditación de la Universidad de Cuenca, Resolución de la C.G. ALAMARCO Nº 13		
PLANO Nº:	1	ADRIÁN CASES QUESADA



HEREDADES

Miguel Hernández

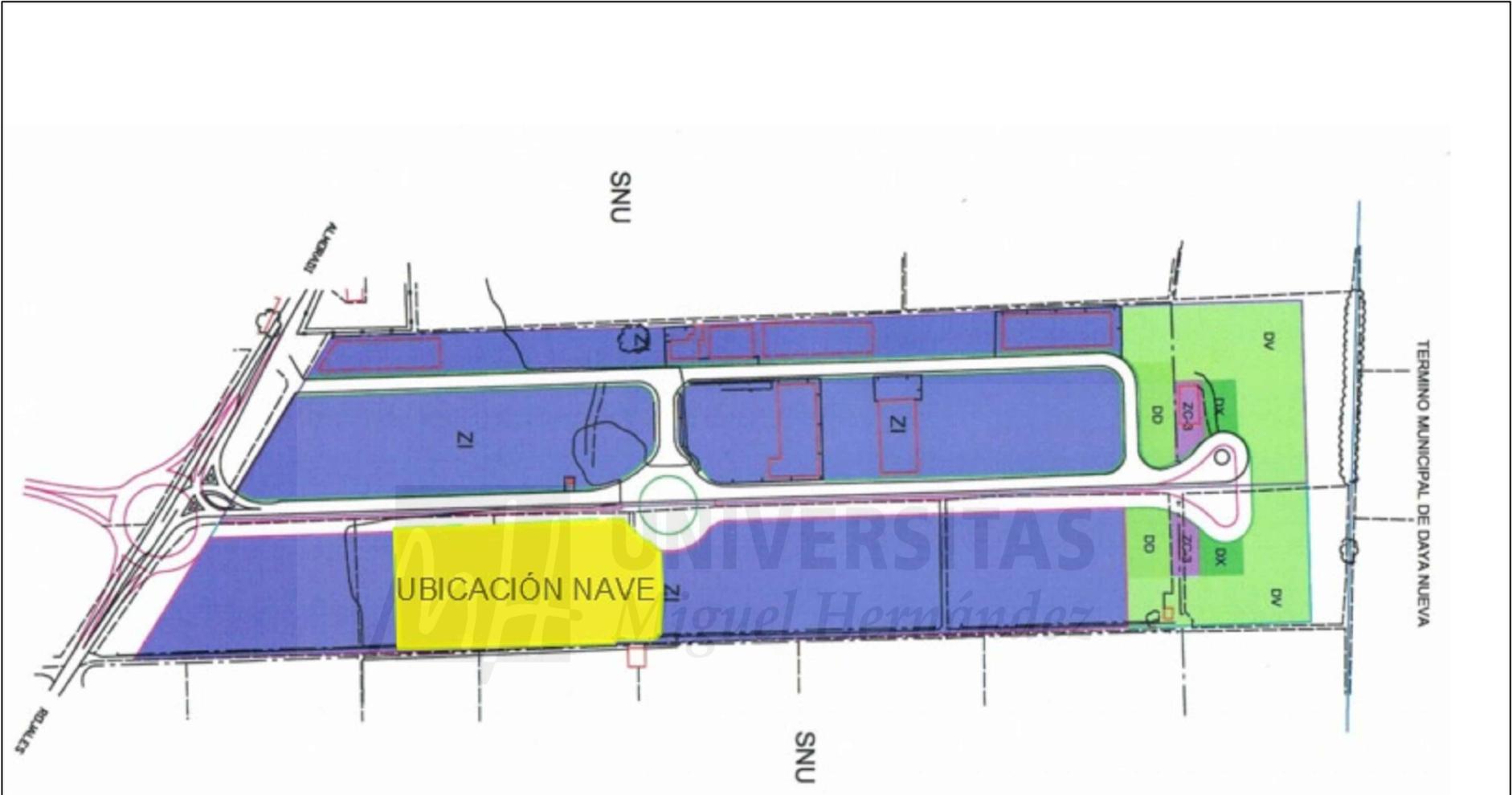
Pol. Industrial "Los Barrios"

Parcela

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO FIN DE GRADO		
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA (APCC) EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MINIMAMENTE PROCESADAS.		
FECHA:	OCTUBRE 2019/20	DESCRIPCIÓN:
ESCALA:	1:10	EL ALUMNO:
SITIO:		Situación del parque empresarial.
Proyecto: Instalación de un Sistema (APCC) en una Industria de Hortalizas Minimamente Procesadas.		ADRIÁN CASES QUESADA
PLANO Nº: 2		



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO FIN DE GRADO		
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA (APPC) EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MINIMAMENTE PROCESADAS.		
FECHA:	CURSO:	DESCRIPCIÓN:
03/04	1º	Emplazamiento de la parcela.
SITUACIÓN:		EL ALUMNO:
Proyecto de implantación de un sistema (APPC) en una industria de hortalizas minimamente procesadas. P.O. 1.1		ADRIÁN CASES QUESADA
PLANO Nº : 3		



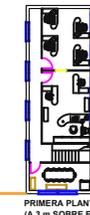
GRADO EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL				
TRABAJO FIN DE GRADO				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA (APCC), EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MINIMAMENTE PROCESADAS.				
FECHA:	CURSO: 2019/20	DESCRIPCION:	EL ALUMNO:	
SITUACION:		Parámetros urbanísticos		ADRIÁN CASES QUESADA
PLANO Nº: 4				

LINDE PARDELA

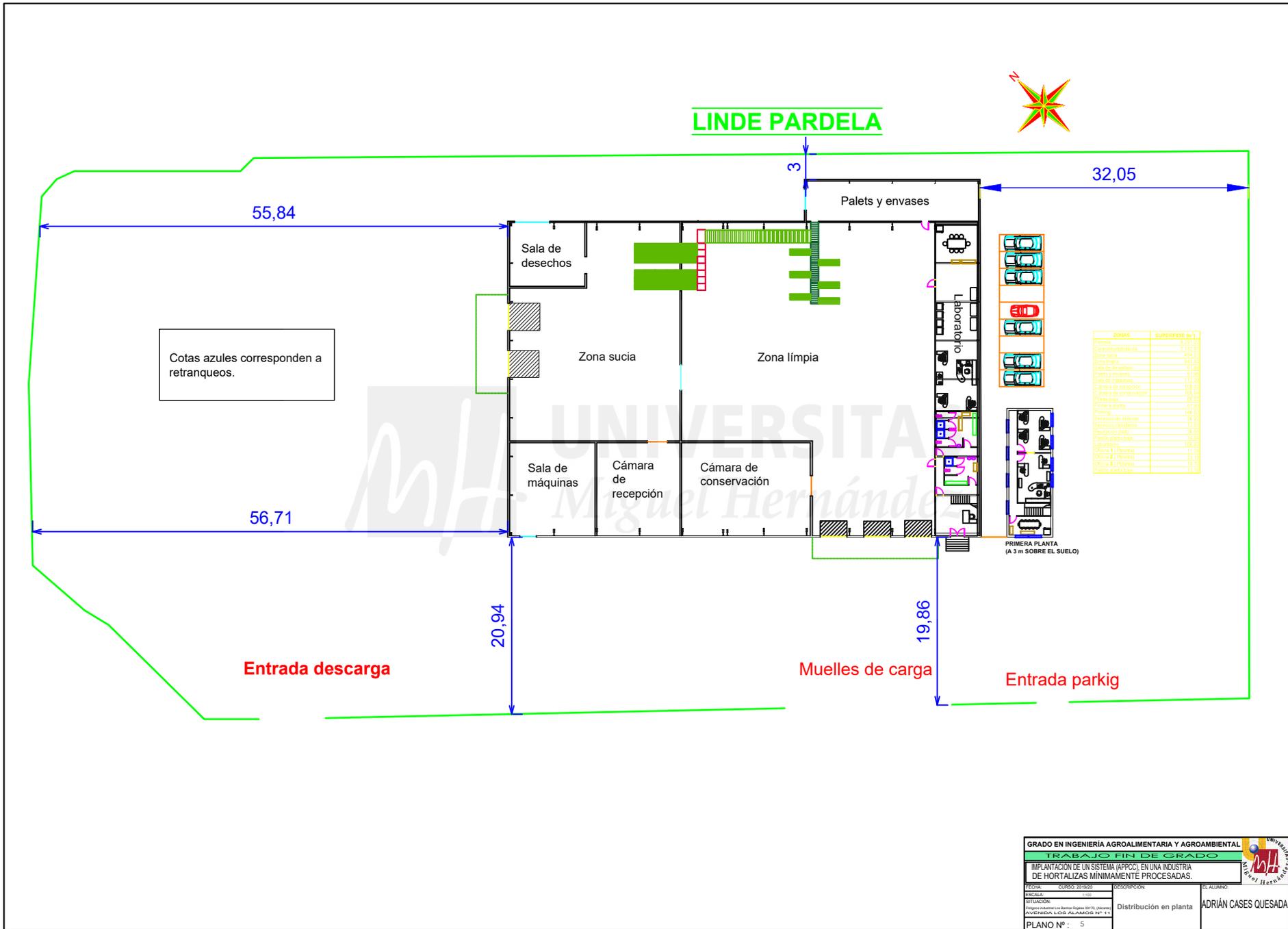


Cotas azules corresponden a retranqueos.

ZONAS	SUPERFICIE (m ²)
Planta	12.311,02
Cámara de conservación	21.134,01
Zona sucia	4.542,11
Zona limpia	307,83
Sala de desechos	67,09
Palets y envases	67,09
Sala de máquinas	122,02
Cámara de recepción	109,02
Cámara de conservación	109,04
Planta base	89,02
Planta arriba	89,04
Planta	100,02
Servicios de apoyo	20,02
Servicios auxiliares	12,01
Recepción (base)	20,02
Planta planta base	100,02
Laboratorio	109,02
Oficina 1 (Planta)	11,04
Oficina 2 (Planta)	20,02
Oficina 3 (Planta)	19,02
Planta planta base	12,01



PRIMERA PLANTA
(A 3 m SOBRE EL SUELO)

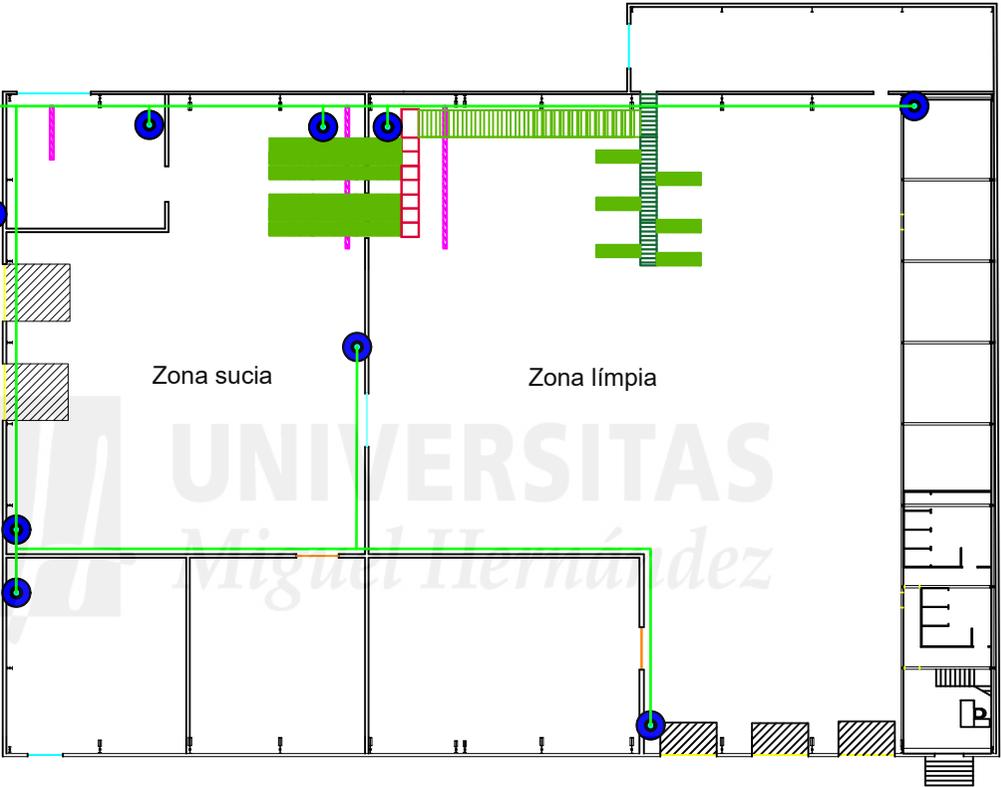


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL			
TRABAJO FIN DE GRADO			
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA (APCC) EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MINIMAMENTE PROCESADAS.			
ESCALA	CURSO 2019/20	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO:
SITUACIÓN	Programa de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental	Distribución en planta	ADRIÁN CASES QUESADA
AVENIDA LOS ALAMOS Nº 11			
PLANO Nº : 5			



PUNTOS DE AGUA

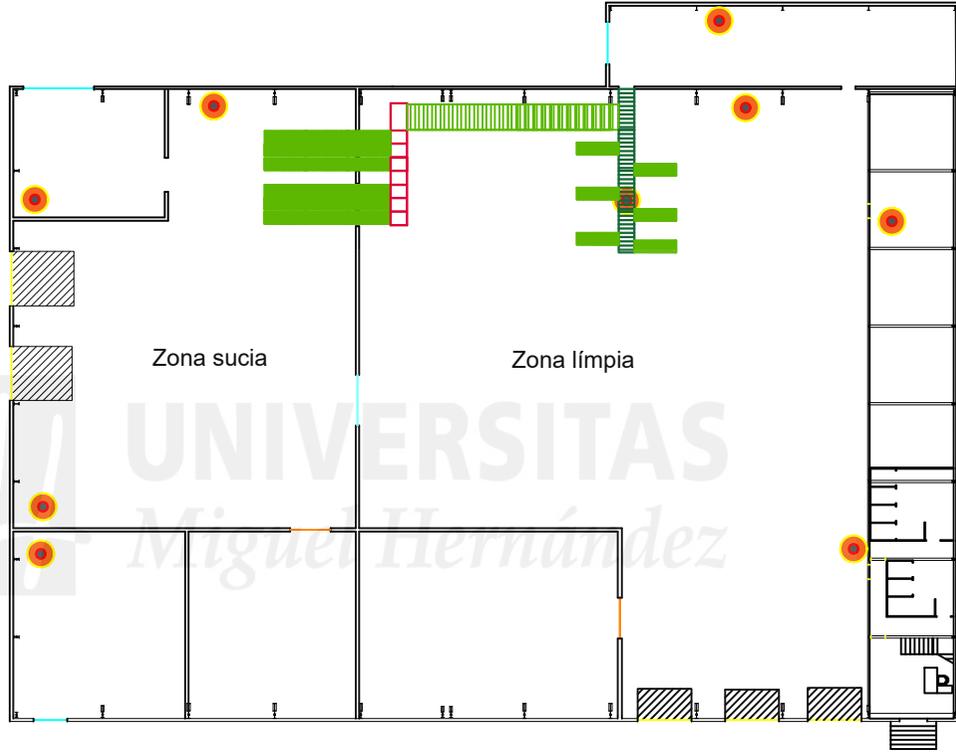
- AGUA POTABLE
- AGUAS RESIDUALES
- DESAGÜE AGUAS RESIDUALES



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO FIN DE GRADO		
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA (APCC) EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MINIMAMENTE PROCESADAS.		
FECHA: JUNIO 2020	DESCRIPCIÓN:	EL ALUMNO:
ESCALA: 1:100	Puntos de control de agua.	ADRIÁN CASES QUESADA
SITUACIÓN: Edificio Industrial Los Barrios Bajos 03170, Valencia AVENIDA LOS ALAMOS Nº 11		
PLANO Nº: 6		



CONTROL DE PLAGAS
● PUNTOS CONTROL DE PLAGAS

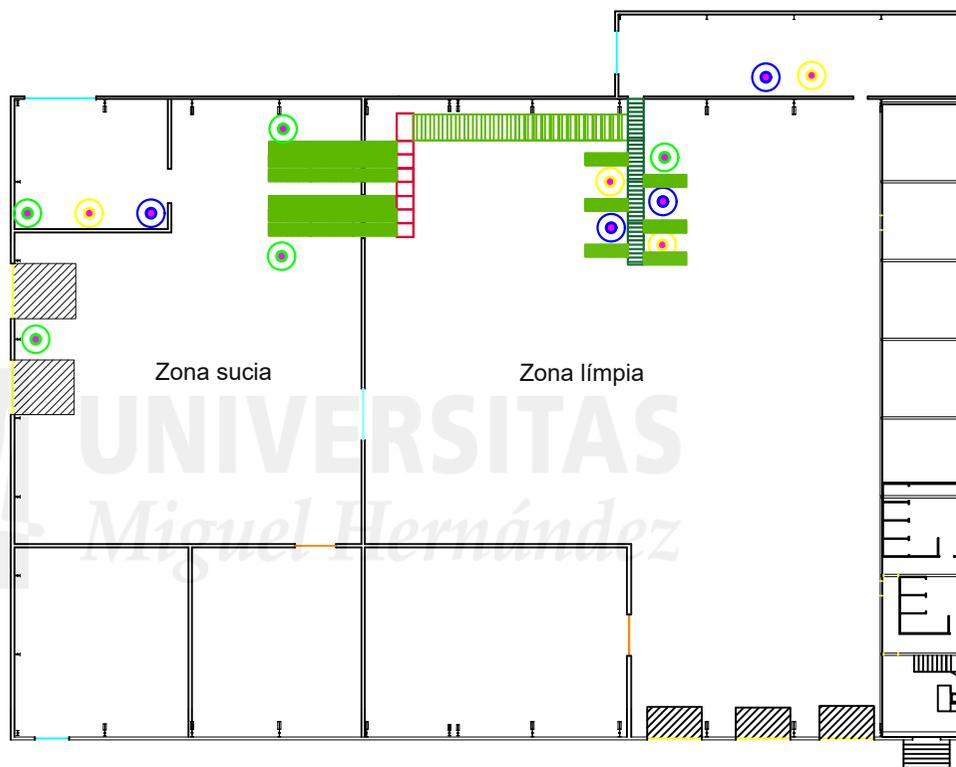


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO FIN DE GRADO		
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA (APCC), EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MINIMAMENTE PROCESADAS.		
FECHA:	CURSO: 2019/20	DESCRIPCIÓN:
ESTADIA:	1 / 101	EL ALUMNO:
SITUACIÓN: Polígono Industrial La Santa Raquel 03110 (Alicante) AVENIDA LOS ALAMARES Nº 1-1		Puntos de control de plagas.
PLANO Nº:	7	ADRIÁN CASES QUESADA

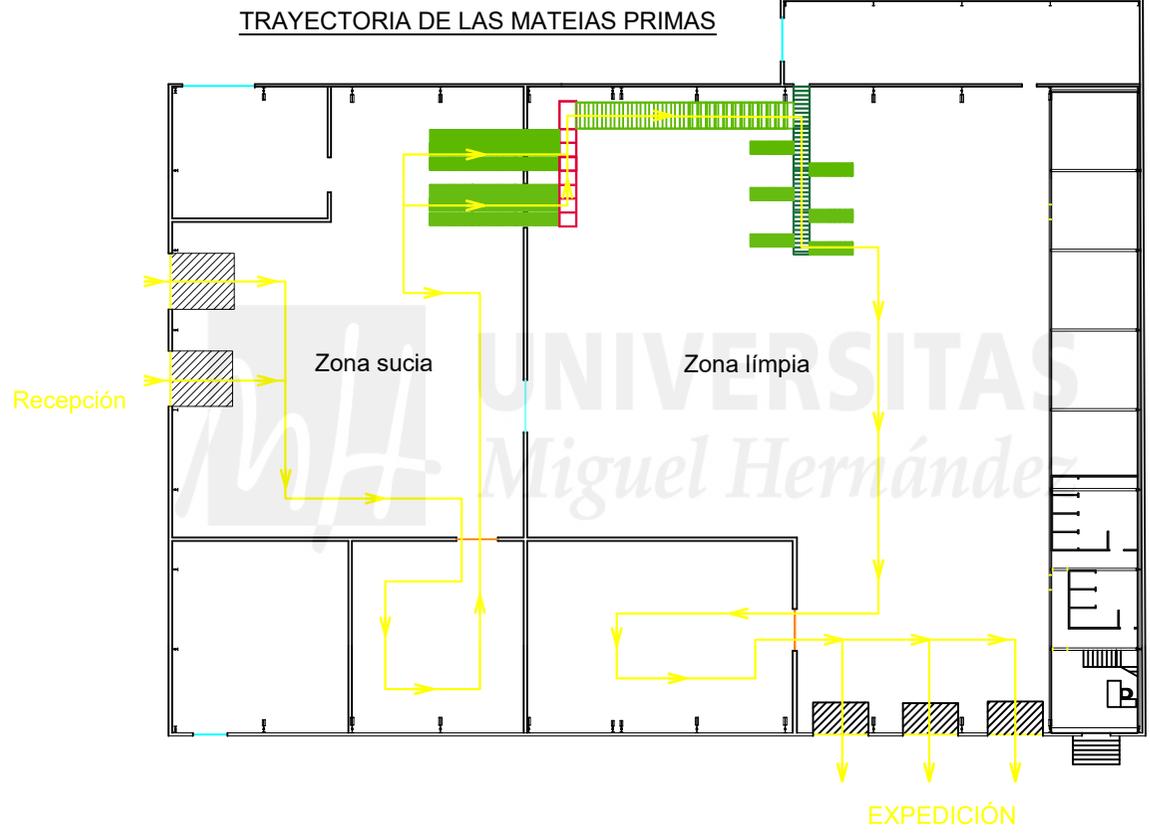


SUBPRODUCTOS

-  PUNTOS RECOGIDA DE SUBPRODUCTOS
-  PUNTOS RECOGIDA DE PLÁSTICOS
-  PUNTOS RECOGIDA DE CARTONAJE



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		UNIVERSIDAD Miguel Hernández	
TRABAJO FIN DE GRADO			
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA (APCC) EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MINIMAMENTE PROCESADAS.			
FECHA:	CURSO: 2019/20	DESCRIPCIÓN:	EL ALUMNO:
ESCALA:	1:100	Distribución de los contenedores.	ADRIÁN CASES QUESADA
PLANO Nº : 8			



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL			
TRABAJO FIN DE GRADO			
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA (APROCC) EN UNA INDUSTRIA DE HORTALIZAS MÍNIMAMENTE PROCESADAS.			
FECHA:	CURSO 2016/2017	DESCRIPCIÓN:	EL ALUMNO:
ESCALA:	1:100		
SITUACIÓN:	Proyecto de Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ingeniería, AVENIDA LOS ALAMOS N° 11	Recorrido del producto	ADRIÁN CASES QUESADA
PLANO N°:	9		