

INFORME TÉCNICO FINAL

PROGRAMA ASTURIAS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE I+D+i

Referencia proyecto	IDI/2021/000423
Acrónimo	VeggiTexH
Título del Proyecto	Desarrollo experimental de preparaciones alimenticias veggies elaboradas a base de proteína vegetal texturizada húmeda como alternativa a materia prima de origen animal.

En Noreña , a 14 de Marzo de 2023

1. MEMORIA TÉCNICA

Hito 1. DESARROLLO DE ESTUDIOS INICIALES

Tarea 1.1 Caracterización de la proteína texturizada húmeda.

Los análogos veggies surgen en el contexto actual de alimentación donde existe una fuerte demanda de alimentos ricos en proteína de origen vegetal, bajo premisas de salud, sostenibilidad y ética

La evolución del de proteína animal está sufriendo una tendencia descendente, relacionada con el medioambiente, la salud y la sostenibilidad. Pero la fuente de proteína por excelencia en la alimentación de la población ha provenido de la carne y el pescado. Por otra parte, y con la previsión de crecimiento de la población mundial, la demanda de proteína animal resultaría difícil de cubrir en las condiciones productivas actuales.

Estos hechos están dando paso a un interés por parte de la industria de alimentación en la investigación y desarrollo de nuevos productos elaborados a partir de proteínas de origen vegetal, como representa el presente proyecto. Además, las proteínas de origen vegetal, como la soja y el guisante, tienen un perfil de aminoácidos balanceado, por lo que tienen un alto potencial para sustituir las proteínas de origen animal mediante el adecuado desarrollo de productos con un perfil sensorial atractivo.

La elección de la materia prima juega un papel esencial y, en particular, las propiedades fisicoquímicas, estructurales y funcionales de las proteínas de las distintas fuentes de procedencia. Algunas de estas propiedades, son exclusivas de determinadas proteínas y generan una respuesta única durante el procesado que confiere las deseadas características de calidad.

Para el desarrollo de este tipo de productos actualmente se están utilizando como ingredientes principales proteína de soja, gluten de trigo, proteína de guisante, proteína de haba, semillas de cáñamo e incluso de proteína obtenida de microalgas como Chlorella. Concretamente el aislado de proteína de soja y el concentrado de soja son los más empleados debido sobre todo a su abundancia, bajo coste, propiedades similares a la proteína animal tras la hidratación o la calidad de su composición en aminoácidos.

Pero estos análogos requieren formulaciones específicas y un cuidadoso ajuste de los parámetros de procesos y formulaciones para obtener texturas y sabores que resulten similares a los de origen animal. Es, precisamente esta unicidad entre materia prima proteica y procesado el eje esencial para poder lograr la innovación en productos. En paralelo, el valor nutricional del producto puede potenciarse mediante el uso el uso de ingredientes minoritarios que actúen sinérgicamente.

Algunos de los principales factores que marcan la aceptación de este tipo de productos son la textura, el sabor y aroma. Dichos factores pueden ser mejorados en determinados aspectos mediante el ajuste de las variables de proceso y/o las características de las materias de partida. Concretamente, el sabor y aroma se pueden modular a través de la retención de los aromas en determinadas partes del proceso o utilizando aromas veganos específicos, para potenciar el sabor y aroma de los texturizados.

La mordida, sabor y jugosidad de este tipo de productos dista de la conocida en la proteína animal lo que invita al uso de ingredientes que mejoren los aspectos hedónicos.

El desarrollo de esta tarea ha consistido en la identificación y caracterización de proteína vegetal texturizada húmeda disponible en el mercado, como materia prima para el desarrollo de los productos veganos planteados en la siguiente tarea del proyecto.

Esta tecnología, que emplea la extrusión de alta humedad, permite obtener formulaciones ricas en proteínas que tienen un contenido de agua de 50% a 75%, y de proteína entre el 20 y el 30%.

Las materias primas más utilizadas son ingredientes vegetales a base de leguminosas como el guisante y la soja, y también a base de cereales como el trigo. Después de mezclar y tratar en la extrusora, se enfría y forma su estructura mientras fluye a través de un canal de enfriamiento antes de la liberación en forma de una densa hebra, no expandida. El producto obtenido, presenta una estructura de carne elástica y fibrosa y ofrece una sensación en boca jugosa y suave.

El producto base extruido presenta un valor nutricional comparable a la carne. En particular, el contenido proteico de hasta un 30% y un bajo nivel de grasa, hacen de este producto un buen complemento a las dietas ricas en hidratos de carbono.

Se ha realizado una amplia búsqueda bibliográfica y se han contactado con los principales distribuidores de materias primas para alimentación a nivel nacional, que también trabajan con proteína vegetal texturizada seca, con el objeto de conocer la disponibilidad de proteína vegetal texturizada:

- **Activa Food Tech S.A.:** Josep Rodriguez Pol. Ind. Pont-Xetmar, c/ G, nau 21, 17844 Cornellà de Terri (Girona) 972 594 436 activa@activafoodtech.com
- **IMCD España Especialidades Químicas, S.A.,** Diego Jimenez (Product Manager Food and Nutrition) 606956593, diego.jimenez@imcd.es, www.imcdgroup.com
- **Brenntag Química, S.A.U.:** Albert Costa Company (Business Development Manager Industry) C/Jordi Camp, 31 – 33 Pol. Industrial Jordi Camp 08403 Granollers (Barcelona), Spain, 932389786 albert.costa@brenntag.es, www.brenntag.com.
- **Disproquima:** Pol Baselga Duran, Food Area Sales Manager, 916 592 420. www.disproquima.com

Actualmente, el mercado de las proteínas texturizadas húmedas se encuentra en proceso de expansión, por lo que los proveedores que distribuyen este tipo de materia prima son mínimos. De hecho, en España, solo existe una única planta de producción de este tipo, la cual es propiedad del Grupo Maicerías Españolas (Dacsa) con su planta **Pésol Pea (Molemdum Ingredients)**, que produce una estructura húmeda extrusionada y constituida por filamentos, a partir de proteína de guisante, comercializada en forma de láminas o diferentes cortes congelados.

A nivel internacional, existe una planta de producción en Países Bajos, llamada Ojah, en las varias gamas de productos a base de proteínas vegetales obtenidas por extrusión húmeda: soja y guisante. En primer lugar, tienen la gama Plenti, en la que se elabora un producto a base de proteína de soja y sin gluten que se parece a la carne de pollo; esta gama se puede comercializar también de forma congelada bajo el nombre de Plenti Profiber. En segundo lugar, han desarrollado un producto a base de proteína de guisante amarillo y sin gluten. Esta empresa comercializa sus productos a empresas fabricantes de alimentos o platos preparados en forma congelada a granel en distintas formas y aromas.

El 16 de marzo de 2021 se mantiene reunión con los responsables de la planta con el objeto de conocer las características del producto vegetal extrusionado y las posibilidades de suministro de producto.



Los **Análogos de la Carne** son productos de Origen Vegetal que tienen el contenido de proteína, la apariencia, textura y sabor a la carne.

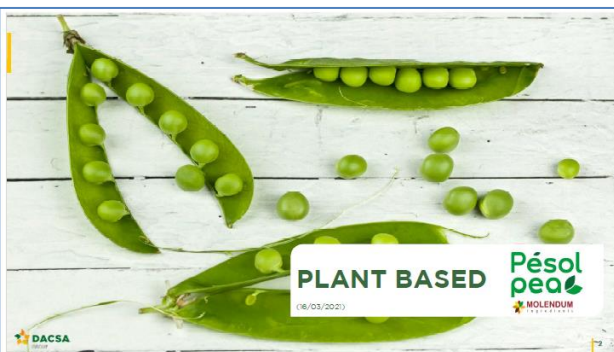
La **Texturización** se describe como el proceso en el cual las Proteínas Vegetales son cocinadas usando altas temperaturas y fuerzas de cizallamiento, donde el Extrusor es el instrumento utilizado.

Dos tipos:

- ✓ Texturizado de **Baja Humedad**, donde se obtienen productos ligeramente expandidos que deben hidratarse posteriormente para crear un producto final similar a la carne.
- ✓ Texturizado de **Alta Humedad**, donde los ingredientes hidratados fluyen hacia un molde de enfriamiento para evitar la expansión, la formación de estructuras tiene lugar durante esta fase como resultado del flujo de cizallamiento laminar.



Todas las derechos reservados por Dacsa Group. Se prohíbe su reproducción o distribución total o parcial.



MATERIA PRIMA: GUISANTE

1. Somos Fabricantes.
2. Posibilidad de ofrecer Productos Personalizados.
3. Cercanía Geográfica al Cliente Español.
4. Planta de Alta Producción.
5. Materia prima: GUISANTE.
 - ✓ No Alérgenos.
 - ✓ El guisante tiene un comportamiento ecológico en la rotación de cultivo.
 - ✓ El guisante está presente en foros Científicos y de Tendencia.
6. Garantía de Suministro:
 - ✓ Contratos con 5 proveedores.
 - ✓ Origen Canadá y Europa.
 - ✓ Homogeneidad.
7. Etiqueta Limpia:
 - ✓ Sólo Agua y Guisantes.
8. La mayoría de los lanzamientos de PV son de Soja, oportunidad de diferenciación.



Todas las derechos reservados por Dacsa Group. Se prohíbe su reproducción o distribución total o parcial.



PVT, Proteína Vegetal Texturizada



- En la extrusión de los alimentos proteicos, la estructura cuaternaria de las proteínas se abre debido a la humedad, las elevadas temperaturas y al cizallamiento, dando lugar a una masa húmeda y viscosa.
- Las moléculas de proteína se polimerizan, se establecen enlaces intermoleculares y se reorientan, dando lugar a la clásica textura fibrosa de las proteínas vegetales texturizadas.

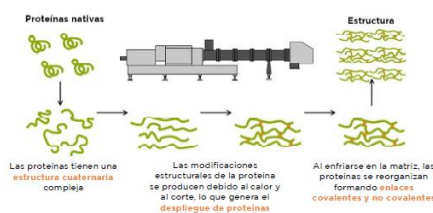


Todas las derechos reservados por Dacsa Group. Se prohíbe su reproducción o distribución total o parcial.



Proceso

Obtención de la proteína texturizada



Todas las derechos reservados por Dacsa Group. Se prohíbe su reproducción o distribución total o parcial.



PVTH, Proteína Vegetal Texturizada Húmeda



Todas las derechos reservados por Dacsa Group. Se prohíbe su reproducción o distribución total o parcial.



PVTH, FIBRACIÓN



Todas las derechos reservados por Dacsa Group. Se prohíbe su reproducción o distribución total o parcial.



PVTH, FIBRACIÓN








FORMULAS DESARROLLADAS ACTUALMENTE:

- Pésol-H-101
- Pésol-H-102
- Pésol-H-103
- Pésol-H-201






En paralelo se realizan intentos de contacto con responsables de la planta de Ojah en Holanda, puesto nos disponen de delegación comercial en España.

En Taiwán, también hay una planta de producción de proteína vegetal húmeda. Esta pertenece a la empresa VetEx y sus productos se basan en proteína de soja, de trigo y de guisante. Además, también comercializa proteína texturizada seca.

Por otra parte, muchas empresas, tanto a nivel nacional como internacional, han utilizado esta forma de extruir proteínas para sacar al mercado productos ya elaborados, en lugar de la proteína vegetal extruida en húmedo bruta. En este contexto y a nivel nacional podemos encontrar:

- **Food for Tomorrow:** La proteína vegetal texturizada húmeda está elaborada a base de soja. Se comercializa en forma de bocados de pollo, tiras de pollo, tacos de pollo, albóndigas de ternera o hamburguesa.
- **Clextal:** elaboran productos proteicos con base de proteínas de soja, cereales, guisantes o frijoles.
- **Zyrcula Food:** El grupo Vall Companys ha desarrollado esta empresa con el fin de realizar un proceso productivo con fuentes de energía 100% renovables, reducir la huella de carbono de CO₂ y reducir la utilización de plásticos en sistemas de envasado. Para ello la empresa se divide en 3 partes: Zyrcula brands, donde distribuyen las mejores marcas de alimentos a base de proteína vegetal, Zyrcula lab, donde desarrollan fórmulas de nuevos productos sostenibles y saludables a base de proteína vegetal; y Zyrcula plant, donde diseñan productos a base de proteína vegetal texturizada en húmedo. Ya han elaborado una hamburguesa con el sabor y textura del pollo y de ternera.

A nivel internacional también existen empresas que distribuyen productos elaborados a base de proteína vegetal texturizada en húmedo:

- **Gardein:** Es una empresa formada por la compañía Garden Protein Internacional (Vancouver, Canadá). Esta empresa elabora productos a partir de proteína de soja basados en la textura, aroma y sabor del pollo, ternera, pescado, comidas preparadas, sopas y cecina.
- **Buhler:** Es una empresa originaria de Suiza, en la que se buscan soluciones para las empresas. Entre uno de los proyectos, se encuentra la producción de proteínas alternativas donde estudian varios procesos. Entre ellos, se encuentra la extrusión húmeda de proteínas vegetales. Actualmente ha abierto un centro de innovación de proteínas en Singapur, junto con la empresa Givaudan (especialista en aromas y fragancias), para producir proteína extruida tanto seca como húmeda.

- **Nestlé:** Esta empresa se ha iniciado en los productos a base de proteínas vegetales tanto para la carne como para el pescado. Han desarrollado una gama de productos llamada Garden Gourmet en la que elaboran; por un lado, una hamburguesa a base de proteína de soja y trigo; y por otro lado una conserva a base de proteína de guisante y trigo. En ambos casos la proteína ha sido obtenida por extrusión húmeda.
- **New Wave:** Se trata de una empresa de Estados Unidos que se basa en elaborar productos marinos a partir de plantas. El único producto que tienen actualmente se trata de camarones elaborados a base de proteína de frijol Mung.

Actualmente hay muchas empresas dedicadas a la producción de carne a base de proteínas vegetales como Lucafood, Next Level Meat, THISTM o Peas Of Heaven, pero no especifican la forma de obtención de las proteínas vegetales. Las empresas Sabygran, ya han obtenido la tecnología necesaria para producir las proteínas vegetales texturizadas húmedas y se encuentran en procesos de estudio para comenzar el proyecto de producción.

A nivel bibliográfico se han obtenido datos teóricos en cuanto a contenido de nutrientes de interés en la materia prima objeto de estudio en este proyecto, también se han obtenido información tecnológica como pH, Aw así como criterios microbiológicos aplicables:

PÉSOL: Producto obtenido de la texturización de la proteína de guisante por vía húmeda y sometido a proceso final de congelación

Ingredientes: agua y aislado de proteína de guisante

Características fisicoquímicas:

- Humedad: <60%
- Extracto seco: >40%
- Proteína: >28%
- Grasa: <5%
- Cenizas: <3%
- pH: 6,8
- Aw: 0,95

Características microbiológicas:

- Aerobios mesófilos: < 10.000 ufc/g
- Staphylococcus aureus: < 100 ufc/g
- *Listeria monocytogenes*: ausencia en 25g.
- Salmonella: ausencia en 25g
- E coli: < 100 ufc/g
- Bacillus cereus: <100 ufc/g
- Levaduras: < 100 ufc/g
- Mohos: < 10 ufc/g

Características nutricionales por 100g de materia prima:

- Valor energético: 173 kcal
- Grasas: 2,9%
- Grasas saturadas: 0,6g
- Hidratos de carbono: 0,8g
- Azúcares: 0,6g

- Fibra alimentaria: 2,6g
- Proteína: 34,6 g
- Sal: 0,94g

Ausencia de alérgenos según el Reglamento 1169.

Composición nutricional de diferentes proteínas vegetales texturizadas húmedas, obtenidas de la revisión bibliográfica desarrollada:

Proteína texturizada húmeda obtenida a partir de concentrado de proteína de soja: Ojah B.V.(Holanda):

Composición nutricional por 100g:

- Valor energético: 163 kcal.
- Grasas: 4,8g
- Hidratos de carbono: 4,7g
- Azúcares: 0,6g
- Fibra alimentaria: 8g
- Proteína: 21,4 g
- Sal: 1,7g

Proteína texturizada húmeda obtenida a partir de aislado de proteína de guisante. (Brisset, A., 2011. Fibrous proteins for well-being. Clextrusion 20, 14–15. France.)

Composición nutricional por 100g:

- Valor energético: 139 kcal
- Grasas: 2g
- Hidratos de carbono: 2g
- Azúcares: 0g
- Fibra alimentaria: 6g
- Proteína: 28 g
- Sal: 0,8g

Proteína texturizada húmeda obtenida a partir de aislado de proteína de soja y de guisante. Producto comercial de EEUU: New Wave.

Composición nutricional por 100g:

- Valor energético: 141 kcal
- Grasas: 3,5g
- Hidratos de carbono: 2,4g
- Azúcares: 1,2g
- Fibra alimentaria: 1,2g
- Proteína: 23,5 g
- Sal: 1g

Proteína texturizada húmeda obtenida a partir de aislado de proteína de guisante. Producto comercial de Austria: Veggie Meat GmbH

Composición nutricional por 100g:

- Valor energético: 217 kcal
- Grasas: 9.4g
- Hidratos de carbono: 2g
- Azúcares: 0,4g
- Fibra alimentaria: 3,7g

- Proteína: 29,1 g
- Sal: 2,1g

Con estas muestras iniciales se realizan las pruebas preliminares descritas en la tarea 2.3, con el objeto de obtener una valoración objetiva de la materia prima y facilitar la toma de decisiones en relación a la selección de proveedor.

Para esta toma de decisiones se ha considerado:

- Proximidad del proveedor y garantía de suministro: proveedor nacional con establecimiento de producción en España.
- Posibilidad de suministro inicial de pequeña muestra y posterior de 100kg.
- Vida útil y conservación: producto congelado, vida útil superior a 1 año.
- Materia prima libre de alérgenos (libre de soja): El porcentaje de nuevos sustitutos cárnicos con proteínas de guisante sigue incrementándose, hasta el punto de que el 18% de los nuevos productos lanzados al mercado en 2020 las contenían. (*Fuente: Tendencia Mintel sobre el sector de la Proteína Vegetal*). Dentro de ese creciente porcentaje de productos con proteína de guisante se tiende a destacar la ausencia de soja entre sus ingredientes. La ausencia de soja representa un reclamo indiscutible para el reducido número de consumidores de alternativas cárnicas con alergia a ese alérgeno, pero también puede atraer a aquellos que otorgan gran importancia a la sostenibilidad, debido al vínculo existente entre la producción de soja y la deforestación, que a su vez tiene impacto en el cambio climático.

A continuación, se adjuntan las fichas técnicas de las referencias de proteína texturizada húmeda a partir de aislado de proteína de guisante del proveedor Molemdum ingredientes.

Se han seleccionado dos tipos de corte para la ejecución del proyecto:

Por una parte, láminas enteras de proteína texturizada húmeda enteras: PÉSOL H 201, que permiten adecuar el corte al tipo de análogo a elaborar.

Por otro lado, proteína precortada con corte tipo 3, es decir corte grueso: PÉSOL H 201 – CORTE 3.

Ensayos de laboratorio sobre la proteína texturizada de guisante cruda:

- Verificación microbiológica: indicadores, esporulados, mohos y levaduras:

Producto		Proteína de guisante							
Tratamiento		Sin tratamiento							
Muestra	Aerobios mesófilos	Enterobacterias	BAL	Esporulados Aerobios 37	Esporulados Anaerobios 37	Esporulados Aerobios 55	Esporulados Anaerobios 55	Mohos y levaduras	Observaciones
341P	200	<10	<100	<10	<10	<10	<10	10	Proteína texturizada de guisante L 01 Pesol Pea
353P	<100	<10	<100	<10	<10	<10	<10	60	Proteína texturizada de guisante L 02 Pesol Pea
354P	<100	<10	<100	<10	<10	<10	<10	20	Proteína texturizada de guisante L 03 Pesol Pea

Unidades: UFC/g

A la vista de los resultados obtenidos la materia prima cumple los requisitos microbiológicos esperados.

- Verificar nutricional: grasa y proteína.

Se han realizado determinaciones por triplicado en la proteína de guisante, tanto en el producto en lamina como en el producto con corte 3 empelado. Los resultados obtenidos se resumen a continuación.

	LAMINA	CORTE 3	
Proteína	32,8	34,1	g/100g
Grasa	3,1	2,7	g/100g

- Verificación fisicoquímica: humedad, pH, y Aw.

	LAMINA	CORTE 3
HUMEDAD	57,3%	55,2%
PH	6,8	6,8
AW	0,96	0,95

Referencias bibliográficas consultadas:

- Alam, M. S., Kaur, J., Khaira, H., & Gupta, K. (2016). *Extrusion and extruded products: changes in quality attributes as affected by extrusion process parameters: a review. Critical reviews in food science and nutrition.*
- Grabowska, K. J., Tekidou, S., Boom, R. M., & van der Goot, A. J. (2014). *Shear structuring as a new method to make anisotropic structures from soy–gluten blends. Food Research International.*
- Guo, Z., Teng, F., Huang, Z., Lv, B., Lv, X., Babich, O., ... & Jiang, L. (2020). *Effects of material characteristics on the structural characteristics and flavor substances retention of meat analogs. Food Hydrocolloids.*
- Osen, R., Toelstede, S., Wild, F., Eisner, P., & Schweiggert-Weisz, U. (2014). *High moisture extrusion cooking of pea protein isolates: Raw material characteristics, extruder responses, and texture properties. Journal of Food Engineering.*
- Jonathan M. Baner Sandrayee BrahmaPichmony EkGirish M. Ganjyal, PhD, MBAParidhi Gulati Jenni HarringtonRyan J. Kowalski, et al. *Extrusión Cooking. Cereal Grains Processing, (2020).*
- Birgit L. Dekkers, Remko M. Boom, Atze Jan van der Goot. *Processing, Quality, Safety, and Acceptance of Meat Analogue Products. (Structuring processes for meat analogues. (2018)*
- Saf.Asgar MA, Fazilah A, Huda N, Bhat R, Karim AA.. *Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs. (2010) Compr Rev Food Sci Food*
- Joshi VK, Kumar S. *Meat analogues: plant based alternatives to meat products—a review. Int J Food Ferment Technol 2015.*
- Kumar P, Chatli MK, Mehta N, Singh P, Malav OP, Verma AK. *Meat analogues: health promising sustainable meat substitutes. Crit Rev in Food Sci 2017*
- Brisset A. *Fibrous proteins for well-being. Clextusion 2011.*
- Liu K, Hsieh FH. *Protein-protein interactions during high-moisture extrusion for fibrous meat analogues and comparison of protein solubility methods using different solvent systems. J Agric Food Chem (2008)*
- Martín P. Caporagno¹, Lukas Böckera¹, Christina Müssnera^b, Eric Stirnemann^{b,c}, Iris Haberkorn^a, Horst Adelmannd, Stephan Handschind^e, Erich J. Windhabc, Alexander Mathysa^a, (2020). *Extruded meat analogues based on yellow, heterotrophically cultivated Auxenochlorella protothecoides microalgae.*
- Ferawati, F.; Zahari, I.; Barman, M.; Hefni, M.; Ahlström, C.; Witthöft, C.; Östbring, K. *High-Moisture Meat Analogues Produced from Yellow Pea and Faba Bean Protein Isolates/Concentrate: Effect of Raw Material Composition and Extrusion Parameters on Texture Properties. Foods 2021.*
- Wittek, P.; Zeiler, N.; Karbstein, H.P.; Emin, M.A. *High Moisture Extrusion of Soy Protein: Investigations on the Formation of Anisotropic Product Structure. Foods 2021*

- Palanisamy, M.; Töpfl, S.; Berger, R.G.; Hertel, C. *Physico-Chemical and Nutritional Properties of Meat Analogues Based on Spirulina/Lupin Protein Mixtures*. Eur. Food Res. Technol. 2019
- Izalin Zahari, Ferawati Ferawati, Amanda Helstad, Cecilia Ahlström, Karolina Östbring, Marilyn Rayner and Jeanette K. Purhagen *Development of High-Moisture Meat Analogues with Hemp and Soy Protein Using Extrusion Cooking*. Eur. Food Res. Technol. 2020
- Achim Knoch *Production of Restructured Meatlike Products by High Moisture Extrusion Technology*. Elsevier. 2016
- S. Lin, H.E. Huff, F. Hsieh. *Texture and Chemical Characteristics of Soy Protein Meat Analog Extruded at High Moisture*. JOURNAL OF FOOD SCIENCE—Vol. 65, No. 2, 2000
- Thiri Maung, Bon-Yeob Gu and Gi-Hyung Ryu. *Influence of extrusion process parameters on specific mechanical energy and physical properties of high-moisture meat analog*. Int. J. Food Eng. 2021
- Valerie L. Pietsch, Jan M. Bühler, Heike P. Karbstein, M. Azad Emi. *High moisture extrusion of soy protein concentrate: Influence of thermomechanical treatment on protein-protein interactions and rheological properties*. Journal of Food Engineering 251 (2019)
- Florian Wild, *Manufacture of Meat Analogues Through High Moisture Extrusion*, Food Technology Consulting, 2016 Elsevier Inc.
- <https://www.ojah.eu/products/plenti>

Tarea 1.2 Selección y caracterización de los productos veggies a desarrollar

Estudio de mercado de platos cocinados veggies:

Un porcentaje no despreciable de consumidores han empezado a inclinarse por alternativas a la proteína animal buscando una dieta sana, sostenible y porque quieren probar nuevos productos alimenticios. Esta reciente tendencia está siendo acompañada y promovida por un número cada vez mayor de productos alimentarios elaborados a partir de nuevas materias primas de origen vegetal, como es la proteína texturizada húmeda de guisante.

Los estudios de consumo indican que hay oportunidades en el creciente segmento de mercado de los análogos veggies. Los argumentos de venta de estos análogos deben centrarse en aspectos como la "salud", comodidad, producción sostenible. La variedad de productos que se han desarrollado en el proyecto combina una o varias de estas características.

El término "análogo" se refiere a los productos alimenticios que no se producen a partir de carne o pescado, pero que tienen textura, sensación en la boca, sabor y características nutricionales similar a dichos productos.

En los últimos años, la innovación en sustitutos cárnicos se ha centrado mayoritariamente en las carnes rojas y blancas, pero la categoría del pescado vegetal está creciendo con fuerza y representa una gran oportunidad de mercado. Mientras que la carne vegetal ya supone un 1% de las ventas totales de carne, el pescado de origen vegetal sólo alcanza el 0,06% del mercado.

Los sustitutos vegetales del pescado merecen mayor atención por parte de las empresas innovadoras, sobre todo tratándose de fuentes tradicionales de proteínas, a través de preparaciones que puedan atraer tanto a los consumidores de pescado, como a aquellos que buscan extender su consumo de carne vegetal más allá de los análogos de carne.

Los platos preparados veggies desarrollados pretenden ofrecer más variedad, ya que incluyen desde platos veggies nuevos, hasta versiones veggie de platos tradicionales.

Selección técnica y tecnológica de productos a elaborar:

En el desarrollo de esta tarea se han seleccionado y caracterizado los siguientes productos veggies de carácter tradicional; A continuación, se resumen de forma esquemática la caracterización desarrollada:

Análogos de la carne:

- Análogo vegano de Callos:

Descripción de producto: comida preparada pasteurizada o plato V Gama. Envasado en bloque al vacío o en bandeja pasteurizable.

Ingrediente principal: proteína texturizada húmeda de guisante, como análogo de callo y del jamón curado.

Ingredientes tecnológicos necesarios: agentes de textura o hidrocoloides de origen no animal como sustitutos de la gelatina de origen animal. Aromas enmascaradores, aromas específicos para conferir notas cárnicas a jamón curado y vacuno.

Tratamiento de conservación: pasteurización post envasada con el objeto de incrementar la vida útil del producto. P90>10

Equipamiento y escalado industrial: para el desarrollo a escala industrial de este producto es necesario la disposición de los siguientes equipos: Marmita de cocción, campana de vacío o termoselladora de bandejas, horno de vapor para pasteurización tras el envasado.

Composición nutricional esperada por 100g:

Valor Energético: 135,5 Kcal.

Grasas: 6,4g

Grasas saturadas: 2,075g

Hidratos carbono: 1,93g

Azúcares: 0,5g

Proteína: 17,8g

Sal: 0,975g

- Análogo vegano de Carne desmechada:

Descripción de producto: comida preparada pasteurizada o plato V Gama. Envasado al vacío en bolsa de material polimérico pasteurizable.

Ingrediente principal: proteína texturizada húmeda de guisante, como análogo de carne de cerdo o vacuno.

Ingredientes tecnológicos necesarios: Aromas enmascaradores, aromas específicos para conferir notas cárnicas de porcino o vacuno.

Tratamiento de conservación: pasteurización post envasada con el objeto de incrementar la vida útil del producto. P90>10.

Equipamiento y escalado industrial: para el desarrollo a escala industrial de este producto es necesario la disposición de los siguientes equipos: Marmita de cocción, campana de vacío, horno de vapor para pasteurización tras el envasado.

Composición nutricional esperada por 100g:

Energía: 230Kcal.

Grasas: 20g

Grasas saturadas: 8g

Hidratos de Carbono: 4g

Azúcares: 3g
Proteínas: 5g
Sal: 1g

- Análogo vegano de carne guisada:

Descripción de producto: comida preparada en conserva, esterilizada. Envasado en tarro.

Ingrediente principal: proteína texturizada húmeda de guisante, como análogo de la carne de vacuno.

Ingredientes tecnológicos necesarios: Aromas enmascaradores, aromas específicos para conferir sabor a vacuno.

Tratamiento de conservación: esterilización en autoclave. $T^a > 115$, hasta alcanzar $F_0 > 5$.

Equipamiento y escalado industrial: para el desarrollo a escala industrial de este producto es necesario la disposición de los siguientes equipos: Marmita de cocción, autoclave.

Composición nutricional esperada por 100g:

Valor Energético: 302 Kcal.
Grasas: 26,6g.
Grasas saturadas: 10g
Hidratos de Carbono: 0,4g
Azúcares: 0g
Proteínas: 16,6g
Sal: 1,8g

- Análogo vegano de Picadillo:

Descripción de producto: comida preparada pasteurizada. Envasado al vacío en bolsa de material polimérico pasteurizable.

Ingrediente principal: proteína texturizada húmeda de guisante, como análogo de carne de cerdo.

Ingredientes tecnológicos necesarios: emulsión de aceite vegetal para incrementar la untuosidad esperada en el producto elaborado.

Tratamiento de conservación: pasteurización post envasada con el objeto de incrementar la vida útil del producto. $P_{90} > 10$

Equipamiento y escalado industrial: para el desarrollo a escala industrial de este producto es necesario la disposición de los siguientes equipos: Marmita, campana de vacío, horno de vapor para pasteurización tras el envasado.

Composición nutricional esperada por 100g:

Energía: 288Kcal.
Grasas: 24,1g
Grasas saturadas: 8,6g
Hidratos de Carbono: 2,3g
Azúcares: 0g
Proteínas: 16,2g
Sal: 1,8g

Análogos de pescado:

- Análogo vegano de bonito en Escabeche:

Descripción de producto: comida preparada esterilizada. Conserva en tarro de cristal.

Ingrediente principal: proteína texturizada húmeda de guisante, como análogo del pescado, cortada en piezas geométricas.

Ingredientes tecnológicos necesarios:

Vinagre: con el objeto de bajar el pH del producto por debajo de 4,5, lo que permitirá reducir la intensidad del tratamiento térmico y mejorar las propiedades organolépticas de los productos a desarrollar.

Algas deshidratadas: wakame y/o kombu para conferir al producto aroma marino.

Musgo de Irlanda para conferir aroma marino y aumentar la viscosidad del líquido de gobierno.

Emulgente: para evitar la separación de la fase acuosa y de la fase grasa en el líquido de gobierno.

Tratamiento de conservación: esterilización en autoclave. Temperatura superior a 90°C. F0=3.

Equipamiento y escalado industrial: para el desarrollo a escala industrial de este producto es necesario la disposición de los siguientes equipos: Marmita de cocción, autoclave.

Composición nutricional esperada por 100g:

Valor Energético: 168 Kcal.

Grasas: 12g

Grasas saturadas: 2,62g

Hidratos carbono: 0g

Azúcares: 0g

Proteína: 15g

Sal: 2,2g

- Análogo vegano de Marmitako.

Descripción de producto: comida preparada pasteurizada o plato 5ª gama. Envasado en bandeja de material plástico pasteurizable.

Ingrediente principal: proteína texturizada húmeda de guisante, como análogo del pescado, cortada en piezas geométricas. Cuadrangulares.

Ingredientes tecnológicos necesarios:

Almidón de patata: como espesante.

Algas deshidratadas: wakame y/o kombu para conferir al producto aroma marino y/o aromas.

Tratamiento de conservación: pasteurización en horno de vapor. P90>10

Equipamiento y escalado industrial: para el desarrollo a escala industrial de este producto es necesario la disposición de los siguientes equipos: Marmita de cocción, autoclave.

Composición nutricional esperada por 100g:

Valor Energético: 63,6 Kcal.
Grasas: 2,8 g
Grasas saturadas: 0,63 g
Hidratos carbono: 5,6 g
Azúcares: 1,3 g
Proteína: 3,4 g
Sal: 0,12g

- Análogo vegano de pimientos rellenos de bacalao.

Descripción de producto: comida preparada pasteurizada o plato 5ª gama. Envasado en bandeja de material plástico pasteurizable.

Ingrediente principal: proteína texturizada húmeda de guisante, como análogo del pescado, precortada.

Ingredientes tecnológicos necesarios:

Algas deshidratadas: wakame y/o kombu para conferir al producto aroma marino y/o aromas.

Tratamiento de conservación: esterilización en autoclave. Temperatura superior a 90°C. F0=3.

Equipamiento y escalado industrial: para el desarrollo a escala industrial de este producto es necesario la disposición de los siguientes equipos: Marmita de cocción, autoclave.

Composición nutricional esperada por 100g:

Valor Energético: 68,1 Kcal.
Grasas: 3,1g
Grasas saturadas: 1,4g
Hidratos carbono: 3,9g
Azúcares: 2,5g
Proteína: 5,9g
Sal: 0,3g

Bibliografía consultada en el desarrollo de esta tarea:

- Florian Wild, Michael Czerny, Anke M. Janssen, Adriaan P.W. Kole, Marija Zunabovic⁴, Konrad J. Domig. *The evolution of a plant-based alternative to meat from niche markets to widely accepted meat alternatives. Agro Food Industry Hi Tech.* (2014).
- Influence of iota carrageenan addition on the properties of soya protein meat analogues. Megala Palanisamy, Stefan Topfl, Kemal Aganovic, Ralf G. Berger. (2017).
- *The Green Revolution Lantern Papers 2021*
- <https://www.alimarket.es/alimentacion>
- Good Food Institute: *Opportunities in Alternative Seafood*, June 25-2020
- *Mintel's 2021 Global Food and Drink Trends*
- *The evolution of a plant-based alternative to meat. From niche markets to widely accepted meat alternatives.* Florian Wild, Michael Czerny, Anke M. Janssen³, Adriaan P.W. Kole³, Marija Zunabovic, Konrad J. Domig. *Agro FOOD Industry Hi Tech - vol 25(1) - January/February 2014*

- Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Aparicio A, Molinero LM. 2013. Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación (para Windows, versión 3.0.0.5). Departamento de Nutrición (UCM) y Alceingeniería, S.A. Madrid, España
- Bedca.net [Internet]. España: Red BEDCA Ministerio de Ciencia e Innovación Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición Ministerio de Sanidad y Política Social. Available at: <http://www.bedca.net>.
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Guía de prácticas. 16ª ed. Madrid: Ediciones Pirámide; 2013.
- Mataix et al. Tablas de composición de alimentos. Editorial Universidad de Granada, 2009.
- Farran A Zamora R, Cervera P. CESNID (2003). Tabla de composición de los alimentos. McGraw Hill Ediciones UB. Barcelona.
- Valero Gaspar, T. Rodríguez Alonso, P. Ruiz Moreno, E. Ávila Torres, J.M. Varela Moreiras, G. La alimentación Española características nutricionales de los principales alimentos de nuestra dieta.
- Informe Anual del Consumo Alimentario 2020. MAPA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Hito 2. OBTENCION DE NUEVOS PRODUCTOS VEGGIES.

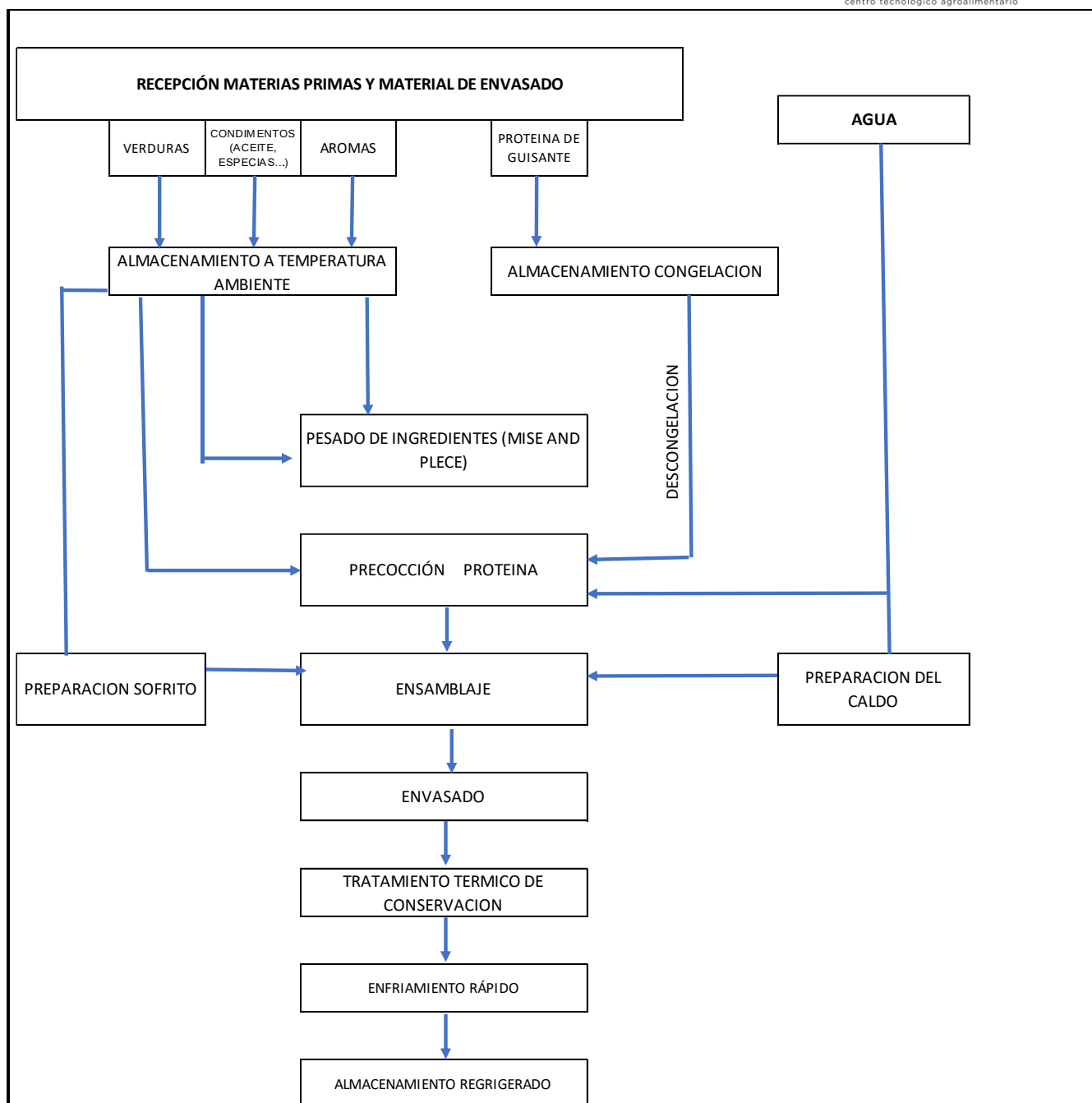
Tarea 2.1 Estrategias para el desarrollo de procesado tecnológico.

Diagramas de Flujo:

Cocción inicial de la proteína:

- Descongelar el producto
- Cortar la proteína en lámina en piezas según la aplicación o producto a elaborar.
- Preparar una salmuera con 13g de sal por cada litro de agua.
- Calentar salmuera hasta ebullición
- Añadir 200g de proteína por cada litro de salmuera.
- Cocer a 100°C entre 10-20 minutos, en función del tamaño del corte.
- Pasado el tiempo de cocción, retirar la salmuera y dejar reposar 15 minutos antes de su utilización.

Análogo de Callos Veganos:



A continuación, procedemos a explicar los pasos a dar para la producción de callos veganos, en base al diagrama de flujo descrito anteriormente.

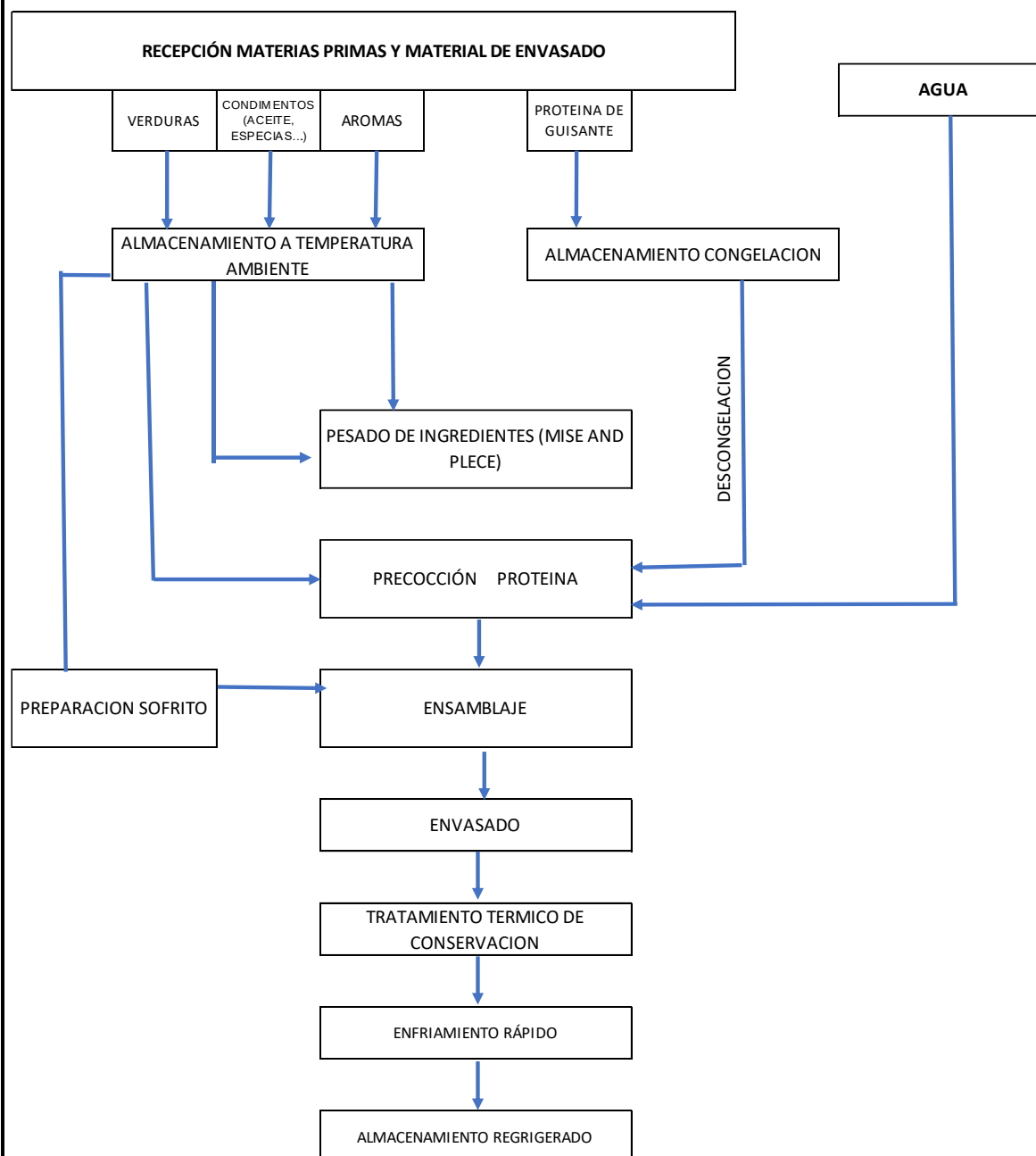
Definir correctamente las etapas de elaboración de un producto es básico para conseguir una aceptable estandarización de los procesos productivos, acotando los parámetros tecnológicos de las distintas etapas implicadas en la obtención del producto final.

1. Recepción de materia primas y almacenamiento respetando las recomendaciones de los proveedores en cuanto a temperatura.
2. Se lleva a cabo el pesado de todos los ingredientes, según especificaciones de las formulaciones propuestas en la siguiente tarea, con el fin de utilizar cada ingrediente en el momento adecuado.
3. Descongelación de las planchas de proteína húmeda de guisante, y corte en tacos de aproximadamente 2x2 cm, previo al proceso de cocción con agua y sal, junto con los aromas

enmascarador (con el fin de minimizar el sabor de la proteína de guisante), aroma Richness, y carbonato cálcico (para blanquear los dados de proteína) una vez comienza a hervir se mantiene 5-10 minutos, retirando el agua de cocción y reservando los dados de proteína.

4. Cocción de el corte de proteína del nº3, en este caso, utilizaremos agua, sal, aroma enmascarador, aroma Richness, y para darle color usaremos concentrado de malta y extracto de remolacha.
5. Sofrito: con el aroma de jamón y la oleorresina.
6. Caldo de cocción final, con una mezcla de carragenato iota y goma xantana (con el fin de conseguir la textura viscosa y pegajosa adecuada) además del aroma de vacuno, para aportar sabor específico.
7. Ensamblaje, calentando hasta temperatura de ebullición durante un par de minutos.
8. Dosificación en bandejas, y termosellado en equipo ULMA Smart 500, en bandejas 1/8.
9. Se someten las bandejas a un proceso de pasterización en horno de vapor, siendo el tratamiento de 75°C en el centro de la bandeja durante 25 minutos.
10. Enfriamiento mediante abatidor de temperatura, y posterior conservación en cámara frigorífica entre 0 y 5°C.

Análogo de carne desmechada

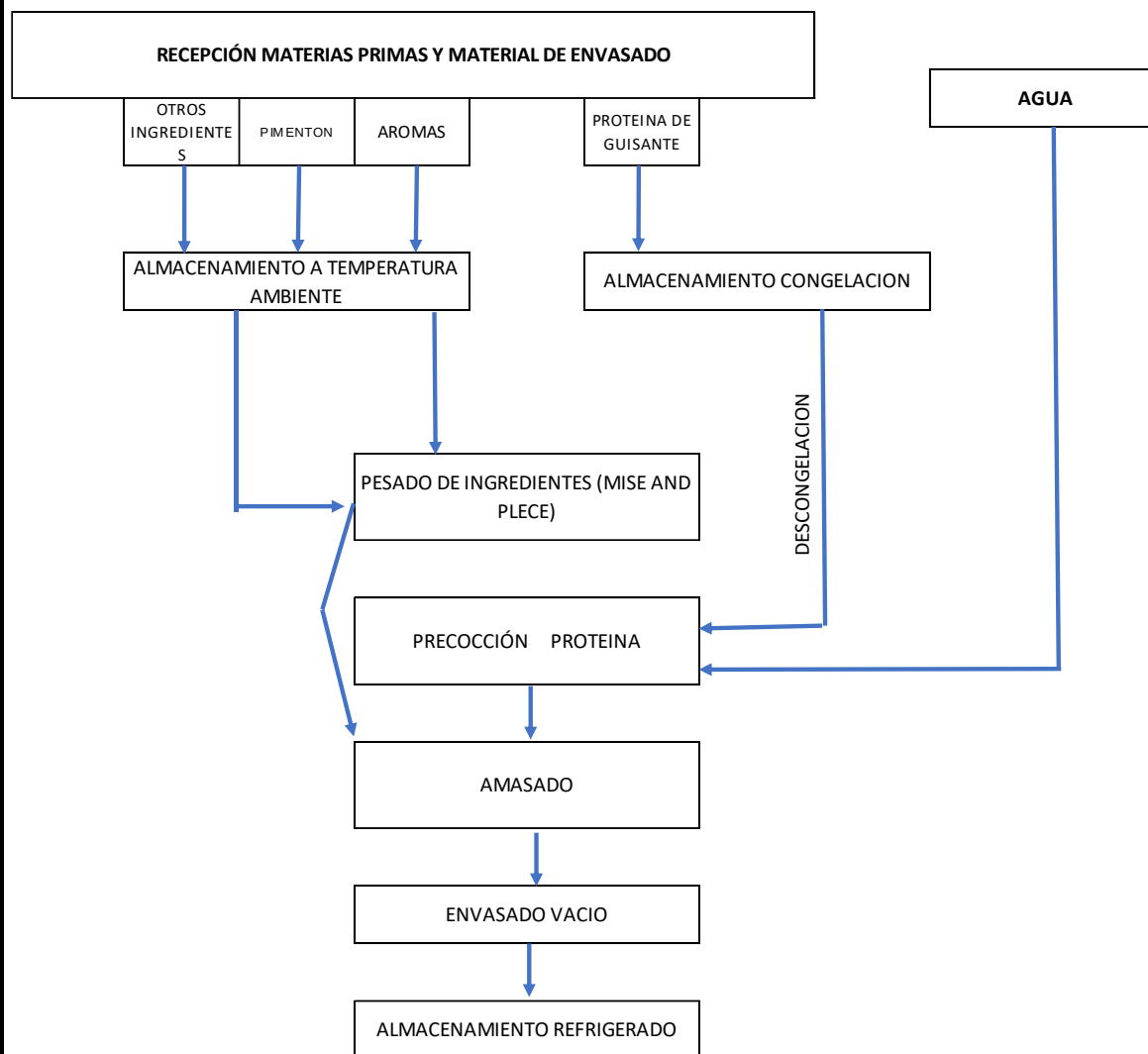


Pasos a dar para la producción de desmechado vegano, en base al diagrama de flujo:

1. Recepción de materia primas, una vez llevada a cabo la recepción de los diferentes ingredientes y coadyuvantes tecnológicos se procede a su correcto almacenamiento respetando las recomendaciones de los proveedores.
2. Pesado de todos los ingredientes según especificaciones de las formulaciones propuestas.
3. Descongelación y cocción de el corte de proteína del nº3, con agua, sal, aroma enmascarador, aroma para enriquecer, y para dar color: concentrado de malta y extracto de remolacha. Tiempo de cocción 10/15 minutos.
4. Una vez preparadas todas las elaboraciones se realiza el ensamblaje.
5. Dosificación en bolsas pasteurizables, las cuales se termosellan en campana de vacío.

6. Se someten las bolsas envasadas a un proceso de pasterización en horno de vapor Rational, siendo el tratamiento de 80°C (temperatura de horno) durante al menos 30 minutos.
7. Una vez finalizado el tratamiento térmico realizamos un enfriamiento rápido utilizando para ello un abatidor de temperatura, y su posterior conservación en cámara frigorífica entre 0 y 5°C.

Análogo de picadillo:



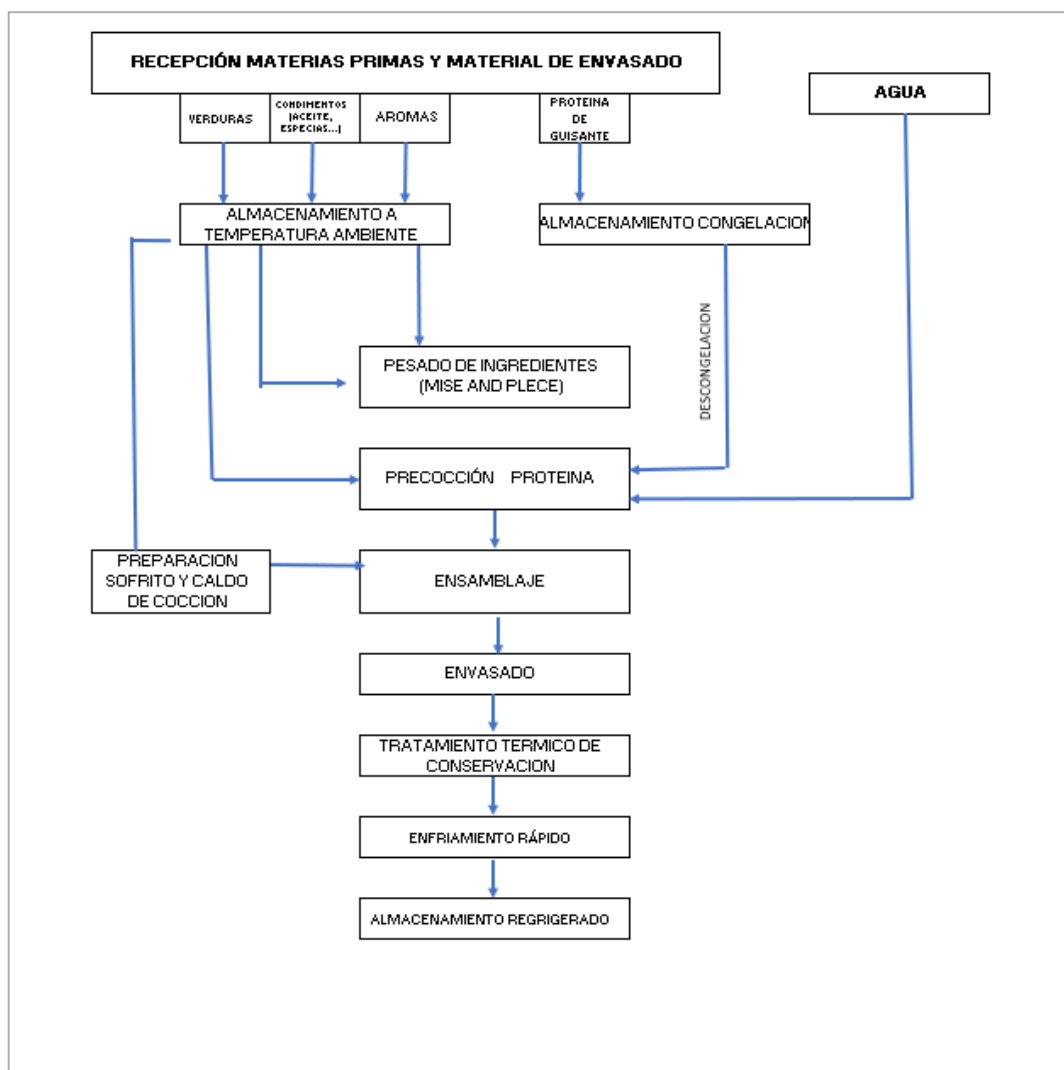
A continuación, procedemos a explicar los pasos a dar para la producción del picadillo vegano:

1. Recepción de materia primas y almacenamiento respetando las recomendaciones de los proveedores.
2. Pesado de todos los ingredientes según especificaciones de las formulaciones propuestas.
3. Descongelación y cocción de el corte de proteína, en este caso, utilizaremos agua, sal, aroma enmascarador, una vez que comienza a hervir lo mantenemos 5 minutos, retiramos el agua de cocción y reservarnos.
4. Por otro lado, pesamos y reservamos el resto de los ingredientes, principalmente pimentón dulce y picante, orégano y ajo.

5. Mezclamos amasando lentamente (con el fin de no maltratar a la proteína) hasta una correcta dispersión de todos los ingredientes del picadillo.
6. Se procede a la preparación culinaria del picadillo vegano.
7. Dosificamos la preparación en bolsas, las cuales se someten a un proceso de envasado en vacío utilizando envasadora de campana de vacío.
8. Pasterización: 70°C centro bolsa.
9. Se almacenan en refrigeración, en cámara entre 0 y 5°C.

Análogo de carne guisada vegana

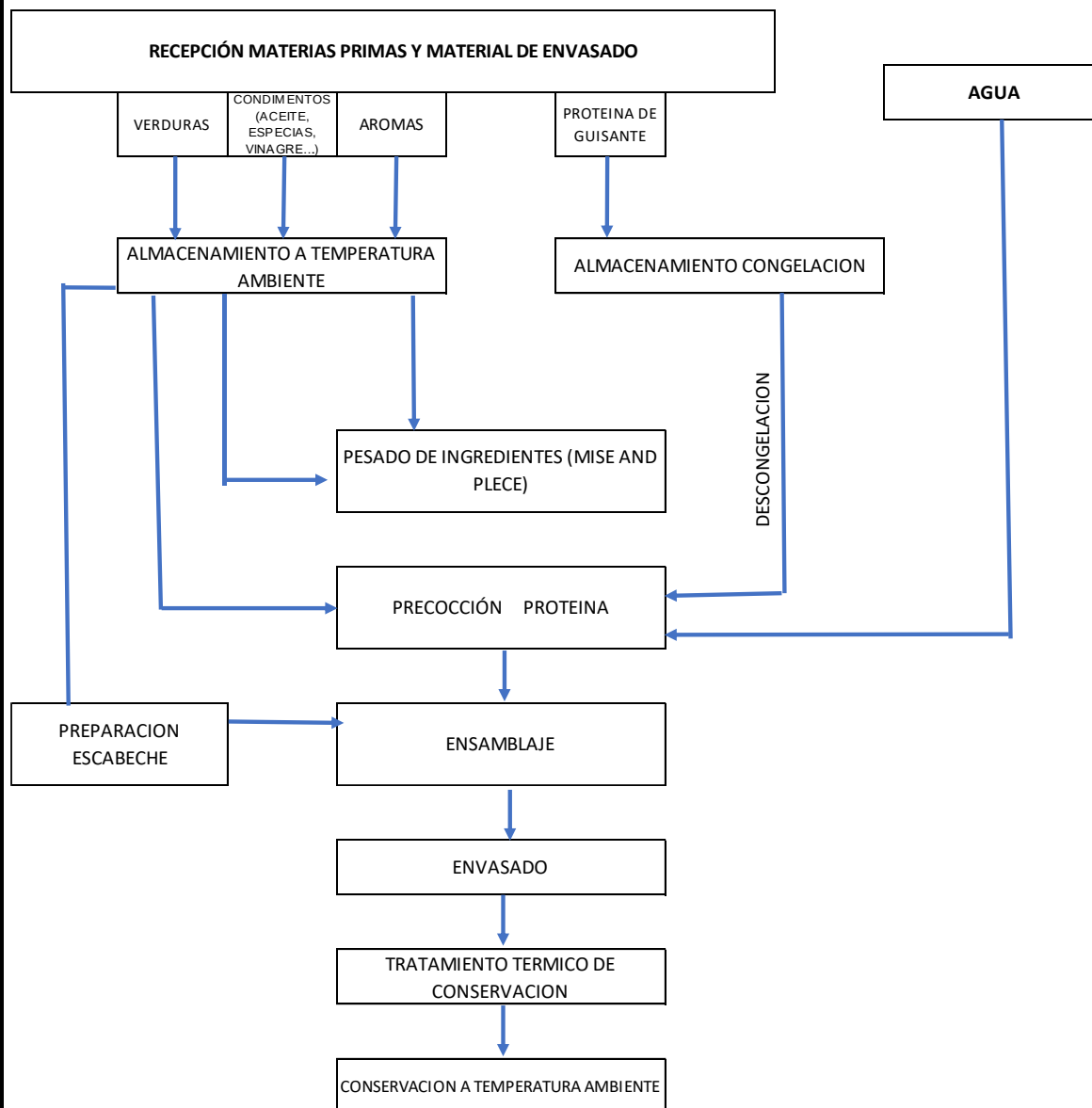
CARNE GUISADA VEGANA



1. Recepción de materia primas y almacenamiento respetando las recomendaciones de los proveedores.
2. Pesado de todos los ingredientes según especificaciones de la formulación propuesta,
3. Preparación de la mise and place, con el fin de utilizar cada ingrediente en el momento adecuado
4. Descongelación, troceado en tacos de 5*5 y/o tiras.

5. Cocción de la proteína de guisante con agua, sal, aroma enmascarador, una vez que comienza a hervir lo mantenemos 4-5 minutos, retiramos el agua de cocción y reservamos.
6. Dosificamos la preparación en tarros de cristal, las cuales se cierran a mano en caliente.
7. Se someten los tarros de vidrio a un proceso de esterilización en autoclave ALFOGAR: 115°C / 50 min / 1.500 mbar de presión.
8. Una vez finalizado el tratamiento térmico se conservan a temperatura ambiente.
9. Ensayo P3: tratamiento térmico de conservación mediante pasteurización esta vez en horno Rational a 90°C durante 60 minutos.

Análogo de Escabeche de Atún:

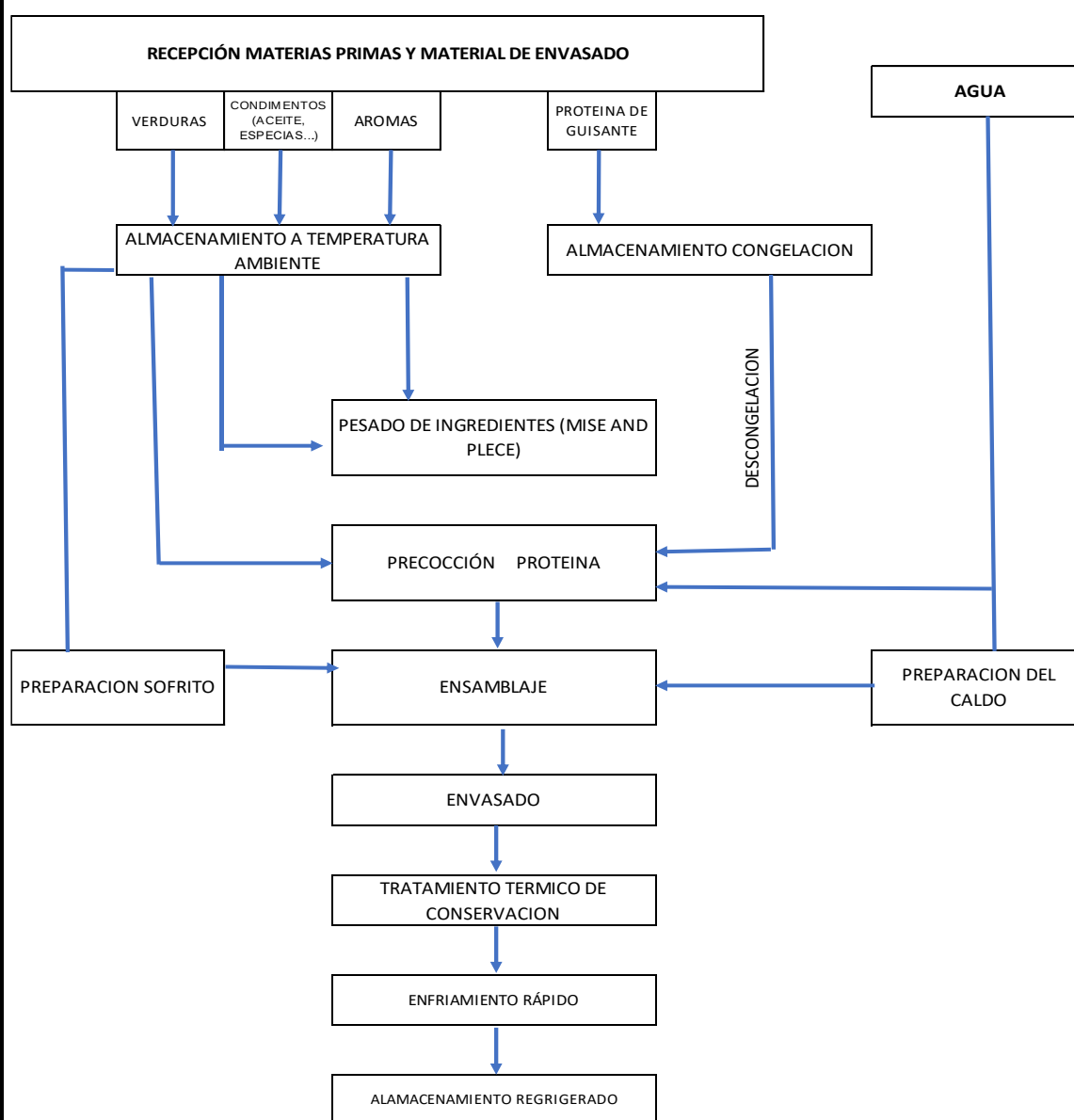


Producción de Escabechado Vegano, en base al diagrama de flujo:

1. Recepción de materia primas y almacenamiento
2. Preparación de la mise and place.
3. Descongelación de las planchas de proteína húmeda de guisante

4. Corte en tiras de aproximadamente 8*3 cm.
5. Cocción: agua y sal, junto con el aroma enmascarador (con el fin de minimizar el sabor de la proteína de guisante), y una mezcla de algas, previamente trituradas (con el fin de aportar sabor y aroma), y carbonato cálcico (para blanquear en la medida de la posible las tiras de proteína), una vez comienza a hervir lo dejamos 5 minutos, retirando el agua de cocción.
6. Por otro lado, se prepara la verdura, se sofríe, se le añade el aroma atún, una vez que este le añadimos la mezcla de aceite/agua y vinagre, y lo llevamos a ebullición para integrar todos los sabores
7. Envasado: de los tarros de vidrio con las tiras de proteína, y el escabeche en caliente junto con un poco de la verdura hasta la altura indicada para dejar un espacio de cabeza recomendable, a continuación, cerrar con tapa metálica.
8. Esterilización en autoclave: 115 °C durante 30 minutos.

Análogo de Marmitako:

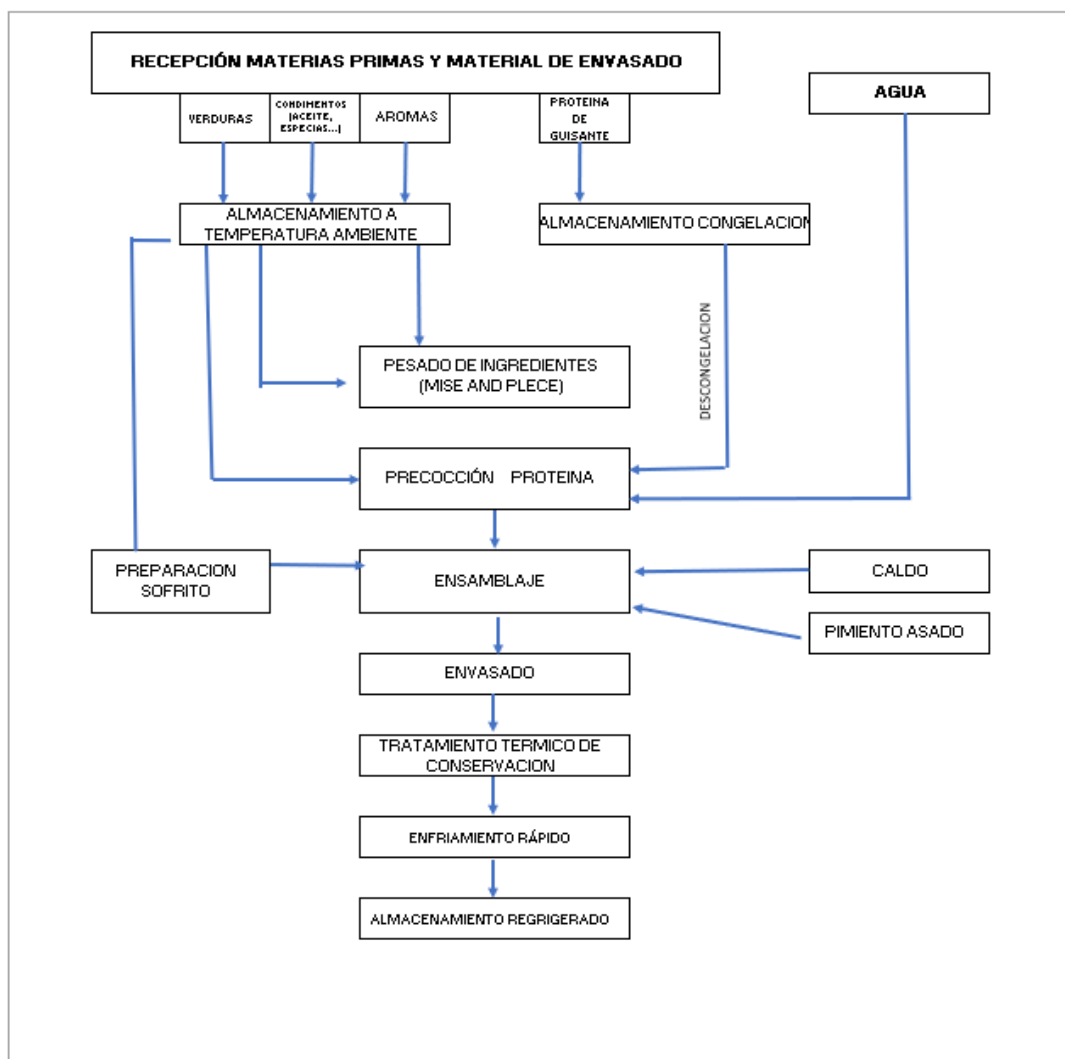


Etapas de elaboración:

1. Recepción de materia primas.
2. Almacenamiento respetando las recomendaciones de los proveedores.
3. Pesado de todos los ingredientes según especificaciones de las formulaciones propuestas
4. Descongelación de las planchas de proteína húmeda de guisante.
5. Corte en tacos de aproximadamente 3*3 cm.
6. Cocción: agua y sal, junto con los aromas enmascarador, y una mezcla de algas, previamente trituradas. Hervir 5 minutos, retirando el agua de cocción y enfriando.
7. Por otro lado, se pelan y lavan las patatas, se trocean en tacos de 2*2 cm y se reservan evitando su oxidación.
8. Preparación del sofrito: una vez pochada la verdura con el resto de los ingredientes que componen la formulación, añadimos el caldo de verduras junto con los aromas para enriquecer y específico de atún (con el fin de dar al producto final un toque de sabor y aroma a marmitako tradicional de bonito del norte). Sobre esta mezcla se añaden las patatas (previamente saladas) y lo llevamos a ebullición durante 10 minutos.
9. Ensamblaje y dosificación en bandejas, las cuales se termosellan con ligero vacío en equipo Ulma Smart 500.
10. Pasterización en horno de vapor, siendo el tratamiento de 82 °C en el centro de la bandeja durante 14 minutos, medido con sonda de horno Rational.
11. Enfriamiento rápido mediante abatidor de temperatura
12. Conservación en cámara frigorífica entre 0 y 5°C.

Análogo de pimientos rellenos de bacalao:

PIMIENTO RELLENO BACALAO VEGANO



1. Recepción de materia primas y almacenamiento.
2. Pesado de todos los ingredientes según especificaciones de las formulaciones propuestas.
3. Descongelación y cocción de el corte de proteína, con agua, sal, aroma enmascarador, y mezcla da algas: 5 minutos.
4. Preparación el sofrito, en el que incorporamos las especias formuladas, además de los aromas veganos de pescado correspondientes.
5. Relleno de los pimientos y la mezcla con el resto del sofrito y el caldo de verduras(ensamblaje), calentando ligeramente favoreciendo la mezcla de sabores y aromas.
6. Dosificación de la preparación en bandejas y sellado con ligero vacío según programa del equipo Ulma Smart 500.
7. Pasterización en horno de vapor, siendo el tratamiento térmico seleccionado de 80°C durante unos 30 minutos en el centro de la bandeja.
8. Una vez finalizado el tratamiento térmico: enfriamiento rápido en abatidor de temperatura
9. Conservación en cámara frigorífica entre 0 y 5°C.

Tarea 2.2 Formulación

Además de las propiedades de textura, obtener un flavor atractivo es el requisito previo para la aceptación por parte del consumidor y el lanzamiento al mercado de nuevas alternativas a la proteína animal. Estos productos deben estar libres de off-flavors y el sabor tiene que cumplir con las expectativas de consumidores.

Este tipo de productos se pueden aromatizar ya sea por adición de aromas o especias o favoreciendo la reacción de Maillard. Esta reacción se produce durante el tratamiento térmico de casi todos los alimentos, transforma aminoácidos y azúcares en compuestos saborizantes y colorantes.

Los aromas utilizados han sido suministrados por las empresas Givaudan y Mané, este último a través de la distribuidora Brenntag Química. Se trata en todos los casos de aromas Veganos. La estrategia seguida en el uso de aromas ha consistido en tres niveles de aplicación: masking: para enmascarar el sabor propio de la proteína de guisante, richness (para aportar succulencia y cuerpo) y aromas específicos, tanto para cada especie (pescado, cerdo, vacuno) como de toques culinarios (braseado, grill, ahumado, cocido, asado, jamón, etc.).

Aromas veganos seleccionados para análogos cárnicos:

- Aromas enmascaradores: Masking WE-378-652-5 ó Sense Capture Mask E20164988: para tapar las off-notes de la proteína texturizada de guisante.
- Aromas Richness: P-385011: es un aroma que aporta las notas cárnicas, dando succulencia y MJ-722-005-6: aporta aroma cárnico jugoso y graso.
- Aromas específicos:
 Vacuno: MX-033-267-4 Beef flavor, SO-134-629-5 aroma tuétano, Extracto de levadura Biotaste BE
 Cerdo: Extracto de levadura Biotaste P, FS-485-793-7 pork flavor.
 Jamón: CB-991-200-3 Aroma de jamón ibérico, SV-513-332-4 Aroma de jamón ibérico y P-037895 Ham cured flavour.

Aromas veganos seleccionados para análogos de pescado:

- Aromas enmascaradores: Masking WE-378-652-5 y Sense Capture Mask E20164988: para tapar las off-notes de la proteína texturizada de guisante.
- Richness: Fat (fresh) mouthfeel FX-728-584-0 para dar succulencia
- Aromas específicos: en el atún es recomendable combinarlos con algas tipo wakame/kombu para conseguir el sabor salino y yodado, e incluso mezclarlo con una fuente de hierro para darle el punto metálico típico
 Atún conserva: Canned tuna Flv P411485
 Atún: Tuna Flavour P-257777, Tuna FISH E20110889 y Tuna Fish E20110889
 Bacalao: Cod Flavour PH-946-229-2

A nivel de coloración: *extractos de rábano/remolacha* para colores rojizos, *de pimentón* para anaranjados y *antocianinas* para más rosáceos.

Para color oscuro cárnico: *Extracto de malta RD34 tostado y ahumado*, actúa como aromatizante, también como colorante (caramelo oscuro).

Para blanquear la proteína texturizada, cuando sea preciso: *carbonato cálcico*.

En el desarrollo de esta tarea se ha trabajado en el diseño de las formulaciones de los productos veganos, dentro de la categoría platos preparados V gama y en conserva.

- Análogo de Callos veganos:

Se han desarrollado dos formulaciones iniciales tomando como base la receta tradicional de los callos a la asturiana, una a base de proteína texturizada húmeda y otra combinando esta con proteína texturizada seca, en ambos de origen de guisante.

Prueba 1A: solo con proteína tex húmeda de guisante: laminas (L) y corte 3 (C3).

Preparación de análogo del callo:

- Proteína tex húmeda (L)
- Agua:
- Aroma enmascarador
- Carbonato de calcio

Preparación de análogo de Jamón:

- Proteína tex. húmeda C3
- Agua
- Aroma enmascarador:
- Aroma Rich 385011
- Extracto de malta
- Extracto de remolacha

Preparación del sofrito:

- Cebolla
- Ajo
- Vino Blanco
- Pimentón
- Cayena polvo
- Sal
- Aroma de jamón
- Oleorresina de pimentón

Preparación del Caldo:

- Caldo de verdura
- Agua
- Carragenato Iota
- Goma Xantana
- Aroma Beef

Prueba 1B: combinando proteína de guisante texturizada húmeda y seca.

Preparación de análogo del callo:

- Proteína tex húmeda (L)
- Agua:
- Aroma enmascarador
- Carbonato de calcio

Preparación de análogo de Jamón:

- Proteína tex seca
- Agua
- Aroma enmascarador:
- Aroma Rich 385011
- Extracto de malta

- Extracto de remolacha

Preparación del sofrito:

- Cebolla
- Ajo
- Vino Blanco
- Pimentón
- Cayena polvo
- Sal
- Aroma de jamón
- Oleoresina de pimentón

Preparación del Caldo:

- Caldo de verdura
- Agua
- Carragenato Iota
- Goma Xantana
- Aroma Beef

Prueba 2: solo con proteína tex húmeda corte 3.

Se procede al ajuste de algunas cantidades de ingredientes en relación a la prueba 1ª, se ajusta la cantidad de sofrito en relación al resto de componentes y se revisa la dosificación de aromas con el objeto de evitar la aparición de aromas artificiales.

Preparación de análogo del callo:

- Proteína tex húmeda (C3)
- Agua:
- Aroma enmascarador
- Carbonato de calcio

Preparación de análogo de Jamón:

- Proteína tex. húmeda C3
- Agua
- Aroma enmascarador:
- Extracto de malta
- Extracto de remolacha

Preparación del sofrito:

- Cebolla
- Ajo
- Vino Blanco
- Pimentón
- Cayena polvo
- Sal
- Aroma de jamón
- Oleoresina de pimentón

Preparación del Caldo:

- Caldo de verdura
- Agua
- Carragenato Iota
- Goma Xantana
- Aroma Rich + aroma beef

Prueba 3: con proteína tex húmeda

Se procede al ajuste de algunas cantidades de ingredientes y al método de elaboración del análogo del jamón, también se revisa la dosificación de aromas con el objeto optimizar un sabor más natural. Los ingredientes no proteicos añadidos permanecen con un picado más grueso.

Para "jamón y carne":

- Marinado para el "jamón" (por litro) y sumergir la mitad de las piezas:
 - maltosa.
 - tuétano
 - sal.
- Marinado para la carne:
 - aove
 - vino
 - ajo en polvo.
 - pimienta
 - sopa juliana triturada.
 - pimiento choricero.
- Dejar reposar en refrigeración mínimo 12h.

Para el caldo:

- Para el caldo necesitaremos (por litro):
 - pimiento verde.
 - pimiento rojo.
 - cebolla
 - vino blanco.
 - tomate triturado.
 - aove
 - pasta de ajo
 - pimentón dulce.
 - cayena molida.
 - pimentón picante.
 - caldo de verdura.
 - sal
 - agar agar
 - 30g de almidón de arroz.
 - 1 hoja de laurel.

- **Análogo de Carne Desmechada.**

La carne desmechada es un producto tipo de la cocina española, también llamado ropa vieja o simplemente carne mechada. Se puede consumir directamente o se puede utilizar como ingrediente de relleno de como cebollas, patatas o pimientos.

Se ha propuesto el diseño de dos formulaciones con el objeto de conseguir: un producto a análogo a carne desmechada de cerdo y otro análogo a carne desmechada de ternera.

Análogo de carne desmechada de ternera:

Proteína tex. húmeda corte 3
cebolla
Ajo
Pimiento Rojo
Tomate Frito
Pimienta negra
Orégano

Cayena molida
Aroma Masking GIV
Aroma Rich MJ7220056
Aroma Marrow
Extracto de malta

Análogo Carne desmechada de cerdo:

Proteína tex. húmeda corte 3
cebolla
Ajo
Pimiento Rojo
Tomate Frito
Pimienta negra
Orégano
Cayena molida
Aroma Masking GIV
Aroma biotaste P

- Análogo de carne Guisada:

Inicialmente se han propuesto dos formulaciones, modificando el tipo de aroma y el tamaño de corte de la lámina.

Formulación 1:

Ingrediente

lámina cortada
Aceite
Ajo
Cebolla
Puerro
Pimiento Verde
P.rojo
Vino blanco
Sal
Agua
Aroma enmascarador
Aroma biotaste BE

Formulación 2:

Ingrediente

lamina cortada
Aceite
Ajo
Cebolla

P.Verde
P.rojo
Vino blanco
Sal
Agua
Aroma enmascarador
Aroma Beef
extracto de malta

Se ha diseñado una tercera formulación para la carne guisada vegana con el objeto de mejorar la textura y sabor, utilizando un nuevo lote de proteína texturizada cortada en láminas por parte del proveedor Molendum, además se han combinado tres tipos de aromas, uno enmascarador y dos para aportar notas cárnicas.

Formulación 3:

Ingrediente

Lámina en tiras
AOVE
Ajo
Cebolla
Puerro
P.Verde
P.rojo
Vino tinto
Sal
Agua
Aroma enmascarador
Aroma Beef
Aroma Biotaste

- Análogo de Picadillo

Prueba 1: se ha incorporado una emulsión de aceite con el objeto de optimizar la untuosidad del producto final obtenido.

corte 3
Emulsión aceite

Sal
Pimentón dulce
Pimentón picante
Ajo pasta
Orégano polvo
Aroma enmascarador
Oleoresina

Aroma Biotaste P

Psyllium

EMULSIÓN ACEITE

INGREDIENTE

Aceite girasol alto oleico

Agua

Colorante remolacha

Dextrina

Prueba 2: sin emulsión, con una formulación más tradicional.

corte 3

Sal

Pimentón dulce

Pimentón picante

Ajo polvo

Orégano polvo

Aroma enmascarador

Vino

Tomillo

Oleoresina

Fibra de guisante

Aceite de Girasol

AOVE

Vinagre

Pasta de Ajo

- Mezclar, amasar y dejar reposar en refrigeración mínimo 24h.

Prueba 3: se vuelve a una formación más tradicional. Se diferencia de la anterior en la búsqueda de producto con mejor textura. Se incorpora aceite de oliva 0,4º.

corte 3

Sal

Pimentón dulce

Pimentón picante

Ajo polvo

Orégano polvo

Aroma enmascarador

Tomillo

Oleoresina
Fibra de guisante
Aceite de oliva 0,4

- **Análogo de Atún en escabeche:**

Se han propuesto dos alternativas basadas en la composición del líquido de gobierno, y con diferente tratamiento de conservación: pasteurización y esterilización.

Prueba 1: Sin emulsión.

Para la cocción de la proteína texturizada:

Wakame

Aroma masking

Escabeche:
proteína

Agua

Vinagre de sidra

Aceite de oliva

Pimentón

Zanahoria

Ajo

Laurel

Guindilla

Aroma enmascarador

Musgo de Irlanda

Alga Wakame

sal

Prueba 2: Con emulsión.

Cocción proteína:

- Carbonato de calcio
- Agua
- Sal
- Alga Wakame
- Aroma masking
- Alga Kombu

Escabeche:

- PVTH
- Vinagre de sidra
- Aceite de oliva
- Pimentón
- Zanahoria
- Ajo
- Laurel
- Guindilla

- Alga Musgo
- Cebolla
- Aroma Tuna
- Aislado de proteína de guisante

Análogo de Marmitako

El marmitako es un plato tipo de la cocina cantábrica cuyos principales ingredientes son el bonito del norte y la patata.

En el diseño del análogo vegano se ha sustituido el bonito por proteína textura húmeda de guisante, previamente cortada y cocida con ingredientes y aromas para proporcionarle el flavor más adecuado.

Cocción proteína:

- PVTH cortada en tacos.
- agua
- wakame en polvo deshidratado
- kombu en polvo deshidratado
- Enmascarador Giv.

Formulación prueba 1:

- proteína
- Patata pelada y troceada
- cebolla
- pimiento verde
- agua
- tomate frito
- Pimiento choricero
- Guindilla
- Vino blanco
- caldo verduras
- Aroma GIV Fat mouth
- Tuna Flavour
- Aceite de oliva
- Sal

Tras la evaluación sensorial preliminar tras la primera prueba desarrollada, el olor y el sabor no obtienen unos resultados satisfactorios, por lo que se repite una nueva prueba modificando la formulación de los aromas

Formulación prueba 2:

- proteína
- Patata pelada y troceada
- cebolla
- pimiento verde
- tomate frito
- Pimiento choricero
- Guindilla
- Vino blanco
- caldo verduras.
- Aroma Tuna Fish
- Aceite de oliva
- Sal

Por último, para que en estos análogos pueda realizarse una declaración nutricional con relación a un alto contenido de omega 3, los platos desarrollados deben contener al menos 0,6 g de ácido alfa-linolénico (ALA) por 100 g y por 100 kcal.

La incorporación del mismo se planifica para ser realizada en forma de aceite de lino en polvo con un contenido de al menos 45% de ALA, según ficha técnica:

		
FICHA TÉCNICA / TECHNICAL DATA SHEET		
Nº REFERENCIA / REFERENCE Nº: OLI-XXX		REVISIÓN / REVIEW: 0
		FECHA / DATE: 07-2018
NOMBRE PRODUCTO	PRODUCT NAME	ACEITE DE SEMILLA DE LINO POLVO omega-3 vegetal / FLAX SEED OIL POWDER omega-3 vegetal
DESCRIPCIÓN	DESCRIPTION	Aceite Virgen de semilla de Lino obtenido en primera extracción en frío, en atmósfera inerte. Rico en Omega 3, de excelente sabor y muy adecuado para ser utilizado en productos alimentarios. Con contenido mínimo de ácido linolénico, del 45%. Estabilizado en Tocoferoles naturales / Virgin oil of flax seed obtained in first extraction in cold, in inert atmosphere. Rich in Omega 3, excellent flavor and very suitable for use in food products. With a minimum content of linolenic acid, 45%. Stabilized in natural Tocopherols.
NOMBRE BOTÁNICO	BOTANICAL NAME	<i>Linum usitatissimum</i>
COMPOSICIÓN	COMPOSITION	a-Linolénico (ALA), Maltodextrina / a-Linolenic (ALA), Maltodextrin
SOPORTE	CARRIER	Maltodextrina / Maltodextrin
ANTIOXIDANTE	ANTIOXIDANT	Tocoferoles naturales / Natural tocopherols
ORIGEN GEOGRÁFICO	GEOGRAPHICAL ORIGIN	Europa / Europe
ORIGEN	ORIGIN	Vegetal / Vegetable

A continuación, se especifica la cantidad estimada de aceite de lino en polvo que debería ser añadida a cada uno de los análogos en base a la caracterización nutricional efectuada.

Se estima una cantidad por cada 100g o cada 100kcal de entre 1,3 y 1,5g de aceite de lino en polvo, por lo que la cantidad estimada a incorporar en cada análogo es la siguiente:

- Análogo vegano de Callos: 2g de aceite de lino (45% ALA) por cada 100g= 20g/kg para declaración de alto contenido.
- Análogo vegano de Carne desmechada: 3,45g de aceite de lino (45% ALA) por cada 100g= 34,5g/kg.
- Análogo vegano de carne guisada: 4,53g de aceite de lino (45% ALA) por cada 100g= 45,3 g/kg
- Análogo vegano de Picadillo: 4,32g de aceite de lino (45% ALA) por cada 100g= 43,2 g/kg
- Análogo vegano de bonito en Escabeche: 2,52g de aceite de lino (45% ALA) por cada 100g= 25,2g/kg
- Análogo vegano de Marmitako: 1,5 g de aceite de lino (45% ALA) por cada 100g= 15 g/kg
- Análogo vegano de pimientos rellenos de bacalao: 1,5 g de aceite de lino (45% ALA) por cada 100g= 15g/kg.

Considerando que el aceite de lino en polvo a altas concentraciones (>3%) puede ocasionar sabores indeseables en los análogos a desarrollar, se estima la adición de al menos mitad de dosificación señalada para los siguientes productos, con el objeto de obtener una concentración final de 0,3g de ALA/100g de producto y poder emplear una declaración de propiedades nutricionales en relación al Omega 3 (fuente de), sin alterar organolépticamente los productos.

- Análogo vegano de Carne desmechada: 17g/kg.
- Análogo vegano de carne guisada: 23 g/kg
- Análogo vegano de picadillo: 21,6 g/kg

Tarea 2.3 Desarrollo de pruebas experimentales.

- Ensayos preliminares con proteína texturizada húmeda:

Inicialmente se procedió a realizar ensayos para valorar la incidencia de los tratamientos térmicos de conservación a nivel de la textura y aspecto de la proteína.

A partir de proteína cruda en lámina, se descongeló y se cortó en tiras de unos 3x8 cm. Se preparó una salmuera según se ha especificado en la tarea 2.1 y se incorporó la proteína cortada para su cocción durante 10 y 20 minutos. Una vez cocida y tras su reposo se procedió a su envasado en tarro de cristal con la misma salmuera como líquido de gobierno.

Se prepararon tres lotes de producto para ser sometidos a dos tipos de tratamiento térmico:

- Lote 1: proteína cocida 20 minutos.
- Lote 2: proteína cocida 10 minutos.
- Lote 3: proteína cruda, sin cocción previa.

Los tratamientos térmicos a los que fueron sometidos cada uno de los tres lotes fueron:

- Pasteurización: horno de vapor, 75°C durante 30 minutos.
- Esterilización: autoclave, 115°C durante 30 minutos.

Los resultados obtenidos en ambos casos indican que la proteína texturizada de guisante admite tratamientos de cocción previa, siempre que sean inferiores a 10 minutos. No se recomienda el uso directo de proteína cruda en el desarrollo de los productos., debido a la aparición de sabores indeseables.

- Ensayos de elaboración de análogo de callos veganos.

Se han realizado diferentes ensayos con relación al desarrollo experimental de este producto, un primer ensayo en el que se han utilizado; una formulación con proteína texturizada húmeda y seca (P1A), y otra formulación con proteína texturizada húmeda mediante laminas cortada en dados (P1B).

Posteriormente, en base a los resultados obtenidos se ha realizado dos nuevos ensayos utilizando como proteína corte 3 (P2 y P3), que se diferencia por el grado de corte de la proteína en lámina y los ingredientes y preparación culinaria.

En relación con el ensayo P3, se ha seguido la siguiente metodología: Descongelar 48h antes. Cortar las placas en piezas de 1x1cm. En el agua de cocción añadir 13 g/l de sal y 3 g/l de enmascarador. Una vez inicie a hervir cocer la proteína durante 10 minutos. Escurrir eliminando toda el agua posible. Enfriar en abatidor. Preparar marinado para el "jamón" y sumergir la mitad de las piezas. Preparar marinado para la carne. Dejar reposar ambos en refrigeración mínimo 12h. En una cazuela pochar con aove la verdura cruda y la sal. Añadir el pimentón y la cayena hasta calentar. Verter el vino blanco y esperar a que evapore el alcohol. Añadir el pure de tomate y dejar que caramelice ligeramente. Agregar el caldo de verdura y la hoja de laurel y cocer durante 15 minutos. Sin dejar de remover añadir el almidón de maíz disuelto en un poco de agua fría junto con el agar. Esperar a que vuelva a hervir. Cuando atempere, añadir el análogo de carne y revolver ligeramente.

Una vez embandejado el producto fue sometido a un tratamiento de pasteurización de 80°C en el centro de la bandeja durante 30 minutos.

- Ensayos de elaboración de carne desmechada.

Se han realizado dos ensayos de elaboración de carne desmechada, una para desarrollar un análogo de cerdo (P1C) y otra para desarrollar un análogo de vacuno (P1V), en ambos casos según las formulaciones diseñadas.

Se ha utilizado en ambos casos proteína de guisante corte 3, con el objeto de obtener un aspecto similar al producto cárnico que se quiere imitar.

- Ensayos de elaboración de picadillo vegano.

A partir de la formulación inicial diseñada con proteína texturizada húmeda corte 3 (P1), se realizó en paralelo un control con la misma formulación, pero utilizando proteína texturizada seca (C), que es el ingrediente habitual con el que se suelen elaborar análogos veganos de carne picada.

La prueba inicial se desarrolló con una preemulsión, elaborada con ciclodextrina, agua, aceite y extracto vegetal para aportar color.

Posteriormente, tras el diseño de nuevas formulaciones se trabajó en un proceso de elaboración más tradicional, sin la adición de aceite preemulsionado. Se desarrollaron ensayos experimentales de la formulación P2, adicionando los ingredientes en seco en la amasadora y ajustando la cantidad de ingredientes saborizantes.

Con el objeto de mejorar la textura obtenida, realizó una nueva prueba empleando para ello un nuevo lote de proteína texturizada húmeda suministrada por el proveedor Molendum, cuya composición y tratamiento se ha optimizado con el objetivo de mejorar en sabor y textura. Así, a través de la formulación P3; se desarrollaron nuevas pruebas experimentales con la proteína texturizada húmeda implementando la formulación diseñada.

- Ensayos de elaboración de carne guisada vegana.

A partir de la formulación 1 diseñada se han realizado ensayos de elaboración de análogo de carne guisada de vacuno, siguiendo un proceso tradicional y aplicando al producto un tratamiento térmico de conservación mediante esterilización.

De la misma forma, fue evaluada la fórmula 2, tratando de optimizar el tratamiento térmico para optimizar la textura del producto obtenido.

Como consecuencia de los resultados obtenidos del desarrollo de los ensayos a partir de la formulación 1 y 2, se propuso desarrollar de forma experimental una nueva formulación F3, en la que se empleó un nuevo lote de proteína de texturizada húmeda suministrada por Molendum.

A partir de la nueva formulación P3 diseñada, se han realizado nuevos ensayos de elaboración de análogo de carne guisada, siguiendo un proceso tradicional de preelaboración de sofrito y aplicando al producto un tratamiento térmico de conservación mediante pasteurización esta vez en horno Rational a 90°C durante 60 minutos.

- Ensayos de elaboración de análogo de atún en escabeche.

En relación con el escabeche, se han desarrollado ensayos con dos formulaciones:

Ensayos con un escabeche basado en la combinación de agua y vinagre de sidra (P1), y con un escabeche elaborado con una mezcla emulsionada a partes iguales de aceite de oliva y vinagre de sidra (P2) y una combinación diferente de aromas en relación con la primera prueba.

- Pruebas de elaboración de análogo de marmitako:

Se han realizado ensayos de elaboración (P1) empleando proteína en laminas cortada en dados y siguiendo las especificaciones detalladas en las tareas 2.1 y 2.2.

Como consecuencia de los resultados insatisfactorios en la evaluación sensorial preliminar, se procedió a modificar la formulación (P2) con el objeto de mejorar los atributos sensoriales de olor y sabor, a través del desarrollo de nuevos ensayos.

VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA PRELIMINAR:

Se han realizado para todos los ensayos una valoración sensorial inicial, sobre los productos reformulados. Los productos fueron evaluados tras los tratamientos térmicos de conservación. Se elaboró una ficha de cata con los atributos: *aspecto, olor, textura y sabor* y una escala numérica de 1 a 7 para cuantificar cada atributo, así como una valoración global.

Los resultados que se presentan a continuación se han obtenido del análisis estadístico de la moda, de las puntuaciones otorgadas por cada uno de los catadores, con el fin de obtener el valor que se repite con mayor frecuencia.

Los productos con una valoración global inferior a 4, o con una valoración en dos o más parámetros inferior a 4 se consideran fuera de aceptación sensorial preliminar.

Además, el desarrollo de estas pruebas preliminares sensoriales ha permitido desarrollar el entrenamiento del panel de catadores en este tipo de matrices alimentarias.

La valoración global se categoriza según la siguiente escala en base a las puntuaciones:

- *Insatisfactorio: puntuaciones 1, 2 y 3.*
- *Aceptable: puntuaciones 4 y 5*
- *Satisfactorio: Puntuaciones 6 y 7.*

Los resultados obtenidos para los productos elaborados en los ensayos experimentales se señalan en las siguientes tablas:

Valoraciones organolépticas preliminares en los ensayos de análogos de callos:

Análogo Callos Veganos				
Atributo:	P1A	P1B	P2	P3
ASPECTO	6	7	6	3
OLOR	3	3	4	4
TEXTURA	4	3	5	4
SABOR	3	4	4	4
VALORACIÓN GLOBAL	3	3	5	4

Los ensayos iniciales de callos no superaron la evaluación inicial desarrollada en esta tarea. En los ensayos P2, la valoración global fue positiva por parte de los evaluadores, obteniendo un resultado aceptable. Los ensayos de la formulación P3, debido al aspecto de la salsa sin tamizar y la textura de la proteína no ha cumplido las expectativas establecidas y su resultado ha sido insatisfactorio.

Valoraciones organolépticas preliminares en los ensayos de análogos de carne desmechada:

Análogo Carne desmechada		
Atributo:	P1V	P1C
ASPECTO	5	6
OLOR	5	6
TEXTURA	5	5
SABOR	4	5
VALORACIÓN GLOBAL	5	6

Las dos pruebas de desarrollo de carne desmechada han sido las mejor valoradas en esta fase preliminar sensorial. Aunque en un primer momento solo se plantea ensayos con la formulación P1C, los resultados mostraron la necesidad de mejorar el producto mediante la realización de una versión análoga a carne de vacuno con la proteína corte 3.

Valoraciones organolépticas preliminares en los ensayos del análogo de picadillo vegano.

Análogo Picadillo				
Atributo:	C	P1	P2	P3
ASPECTO	5	3	4	5
OLOR	6	6	3	6
TEXTURA	6	3	4	6
SABOR	4	5	3	5
VALORACIÓN GLOBAL	6	4	3	6

Los ensayos iniciales de reformulaciones del picadillo superaron la valoración preliminar, en las primeras pruebas se incluyeron dos reformulaciones (C y P1) que en ambos casos obtuvieron buena puntuación a nivel organoléptico y aceptación global, sobre todo el control elaborado con la proteína texturizada seca.

La prueba con proteína texturizada húmeda con emulsión (P1), obtuvo menos puntuación en la valoración global, debido principalmente a la penalización del aspecto y la textura.

Posteriormente se evaluaron los ensayos desarrollados con las formulaciones P2 y P3. En ambos casos se ha vuelto a una formulación tradicional de ingredientes y especias, además en el caso de los ensayos P3 se ha utilizado un nuevo lote de materia prima suministrado por el proveedor seleccionado en el hito 1: Molendum.

Valoraciones organolépticas preliminares en los ensayos de carne guisada vegana:

Análogo Carne Guisada			
Atributo:	P1	P2	P3
ASPECTO	4	5	4
OLOR	5	4	7
TEXTURA	1	1	5
SABOR	2	3	6
VALORACIÓN GLOBAL	3	4	6

Se realizaron inicialmente dos ensayos con tratamiento de esterilización, pero los resultados en materia de textura no fueron satisfactorios. Por este motivo se desarrolló un tercer ensayo, reformulando el producto y aplicando un tratamiento de pasteurización, tal y como se ha explicado anteriormente.

Valoraciones organolépticas preliminares en los ensayos de análogo de atún en escabeche:

Análogo Atún escabeche		
Atributo:	P1	P2
ASPECTO	2	6
OLOR	4	5
TEXTURA	4	5
SABOR	3	5
VALORACIÓN GLOBAL	3	5

El escabeche vegano de atún formulación P1, no superó la evaluación organoléptica preliminar como consecuencia de la poca consistencia del líquido de gobierno, siendo el aspecto el factor, peor puntuado. Ninguno de los parámetros evaluados superó el valor 4 (mínimo de aceptación). El producto presentaba alteraciones organolépticas evidentes a nivel del aspecto.

Tras aplicar las modificaciones señaladas en la tarea 2.2, se ensayaron las formulaciones P2, obteniendo un resultado satisfactorio y superando el estudio organoléptico preliminar planteado en esta tarea.

Valoraciones organolépticas preliminares en Marmitako:

Análogo Marmitako		
Atributo:	P1	P2
ASPECTO	3	5
OLOR	2	3
TEXTURA	5	5
SABOR	2	3
VALORACIÓN GLOBAL	2	4

El Marmitako P1 obtuvo una valoración global de 2, la más baja de los obtenidos por ningún otro producto., considerado el límite de aceptación en esta tarea. Tras modificar el perfil organoléptico se mejoró la valoración de olor y del sabor, permitiendo mejorar la puntuación y obtener un resultado aceptable en los ensayos P2.

Hito 3. VALIDACION DE LOS PRODUCTOS DESARROLLADOS

Tarea 3.1 Validación organoléptica, físico química y microbiológica.

Los productos objeto de validación a lo largo de esta tarea han sido los siguientes:

Producto	Ensayo
Callos	P2
	P3
Carne Guisada	P2
	P3
Carne Desmechada	P1C
Picadillo	P1
	P3
Atún Escabeche	P2
Marmitako	P2

- ORGANOLÉPTICA:

Los alimentos veganos desarrollados se evaluaron en términos organolépticos, diseñando para ello una ficha de cata específica para cada producto y formulación.

La cata diseñada fue descriptiva y hedónica, en condiciones ciegas y bajo las buenas prácticas de realización de una cata alimentaria, desarrollada por al menos 4 catadores expertos y formados.

El análisis de los resultados de las catas se realizó calculando la moda de cada parámetro evaluado en referencia a todos los catadores, con los siguientes resultados:

PARÁMETRO	ENSAYOS				
	Callos P2	Desmechada P1C	Picadillo P1	Atún escabeche P2	Marmitako P2
<i>Aspecto general</i>	4	5	2	5	4
<i>Sabor</i>	2	4	4	4	2
<i>Olor</i>	3	4	5	5	2

Color	5	4	4	5	3
Textura	4	5	3	3	2
Hedónico	3	5	4	4	3

PARÁMETRO	ENSAYOS			
	Callos P3	Guisada P2	Guisada P3	Picadillo P3
Aspecto general	3	5	4	4
Sabor	4	4	5	5
Olor	4	3	5	5
Color	3	5	5	4
Textura	5	2	4	5
Hedónico	4	3	5	5

- FÍSICO QUÍMICA:

Los productos análogos veganos desarrollados en las pruebas desarrolladas se analizaron en términos de composición nutricional. Los estudios de composición nutricional se realizaron sobre los productos terminados tras su proceso productivo, incluyendo los tratamientos térmicos de conservación en su caso.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	ENSAYOS								
	Callos P2	Callos P3	Desmechada P1C	Picadillo P1	Picadillo P3	Guisada P2	Guisada P3	Atún escabeche P2	Marmitako P2
Energía (Kcal/100g)	80,2	95,3	195	267	200,5	121,1	125,9	331	84,6
Grasa (g/100g)	3	4,1	12,9	14,5	8,5	5,1	5,9	33,2	4,5
Grasa saturada (g/100g)	0,33	0,3	1,9	1,9	1,2	1,6	1,8	1,6	0,57
ALA (Ω3) (g/100g)	1,3	0,9	0,6	0,7	0,5	0,4	0,3	1,8	1,1
Proteína (g/100 g)	7,9	10,1	16,8	18,8	23,1	15,6	14,7	4,5	2,2
Hidratos de Carbono (g/100 g)	5,4	3,7	2,8	15,3	7,9	3,2	3,5	3,7	8,8
Azúcares (g/100 g)	3,6	2,7	1,2	1	1,1	0,9	1,3	2,1	1,6
Fibra (g/100 g)	0,2	0,2	1,6	0,9	0,8	1,3	1,8	1,3	1,8
Sal (g/100 g)	2,1	1,8	1,53	2,75	1,95	2,05	1,97	1,72	0,55

- MICROBIOLÓGICA:

Se analizaron los productos desarrollados en los ensayos antes y/o después de cada tratamiento con el objeto de evaluar la efectividad del tratamiento térmico aplicado en cada caso.

Como límites de aceptación de los resultados microbiológicos se establecieron los siguientes, en base al criterio definido por el departamento de microbiología del laboratorio de ASINCAR.

Validación microbiológica Callos veganos:

Ensayo P2

Proyecto	Programa Asturias Veggitex H										
Producto	Callos veganos P2										
Tratamiento	Pasteurización: 75 °C en el centro de la bandeja durante 25 minutos										
Tiempo	Aerobios mesófilos	Enterobacterias	BAL	Esporulados Aerobios 37	Esporulados Anaerobios 37	Esporulados Aerobios 55	Esporulados Anaerobios 55	Mohos y levaduras	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	Observaciones
-	3,7E+03	<10	1,4E+03	6,1E+00	4,3E+00	3,0E+01	<10	<10	-	-	Antes de pasteurizar
0	1100	<10	6,0E+01	2,7E+00	1,4E+00	5,0E+01	<10	<10	No Detectado	No Detectado	Pasteurizados

Ensayo P3

Proyecto	Programa Asturias Veggitex H										
Producto	Callos veganos P3										
Tratamiento	Pasteurización: 80 °C en el centro de la bandeja durante 30 minutos										
Tiempo	Aerobios mesófilos	Enterobacterias	BAL	Esporulados Aerobios 37	Esporulados Anaerobios 37	Esporulados Aerobios 55	Esporulados Anaerobios 55	Mohos y levaduras	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	Observaciones
-	3,7E+03	<10	1,4E+03	6,1E+00	4,3E+00	3,0E+01	<10	<10	-	-	Antes de pasteurizar
0	1,1E+01	<10	<10	2,7E+00	1,4E+00	5,0E+01	<10	<10	No Detectado	No Detectado	Pasteurizados

Validación microbiológica carne guisada:

Ensayo P2

Proyecto	Programa Asturias Veggitex H						
Producto	CARNE GUISADA P2						
Tratamiento	Tratamiento esterilidad autoclave						
Tiempo	Aerobios mesófilos	Anaerobios mesófilos	Aerobios esporulados totales	Anaerobios esporulados totales	Clostridium	pH	Observaciones
-	-	-	-	-	-	5,9	Temperatura ambiente
-	<10	<10	<10	<10	<10	5,9	Incubación 7 días a 37 °C
-	<10	<10	<10	<10	-	-	Incubación 7 días a 55 °C

Ensayo P3

Proyecto	Programa Asturias Veggitex H										
Producto	Guisada Vegana P3										
Tratamiento	Pasteurización: 90 °C (temperatura de horno Rational) - 60 minutos										
Tiempo	Aerobios mesófilos	Enterobacterias	BAL	Esporulados Aerobios 37	Esporulados Anaerobios 37	Esporulados Aerobios 55	Esporulados Anaerobios 55	Mohos y levaduras	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	Observaciones
-	2,3E+04	<10	7,0E+02	3,7E+01	3,6E+02	1,2E+02	<10	<10	-	-	Antes de pasteurizar
0	86	<10	<10	1,0E+01	3,0E+00	4,1E+01	<11	<10	No Detectado	No Detectado	Pasteurizada.

Validación microbiológica en desmechada vegana ensayo P1C

Proyecto	Programa Asturias Veggitex H										
Producto	Desmechada Vegana PC										
Tratamiento	Pasteurización: 80 °C (temperatura de horno) - 30 minutos										
Tiempo	Aerobios mesófilos	Enterobacterias	BAL	Esporulados Aerobios 37	Esporulados Anaerobios 37	Esporulados Aerobios 55	Esporulados Anaerobios 55	Mohos y levaduras	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	Observaciones
-	1,0E+03	<10	7,0E+02	4,3E+02	2,2E+02	1,3E+02	<10	<10	-	-	Antes de pasteurizar
0	680	<10	<10	2,8E+00	6,0E-01	9,0E+01	20	<10	No Detectado	Detectado	Pasteurizada. Detectada Listeria spp.

Validación microbiológica en picadillo vegano:

Ensayo P1

Proyecto	Programa Asturias Veggitex H										
Producto	Picadillo vegano P1										
Tratamiento	Pasteurización: 70°C centro bolsa vacío.										
Tiempo	Aerobios mesófilos	Enterobacterias	BAL	Esporulados Aerobios 37	Esporulados Anaerobios 37	Esporulados Aerobios 55	Esporulados Anaerobios 55	Mohos y levaduras	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	Observaciones
-	1,3E+06	<10	4,9E+03	3,0E+02	<10	6,8E+02	<10	20	-	-	Antes de pasteurizar
0	4,80E+04	<10	<100	4,5E+04	<10	8,3E+02	<10	<10	No Detectado	No Detectado	Pasteurizados

Ensayo P3

Proyecto	Programa Asturias Veggitex H										
Producto	Picadillo vegano P3										
Tratamiento	Pasteurización: 70°C centro bolsa vacío.										
Tiempo	Aerobios mesófilos	Enterobacterias	BAL	Esporulados Aerobios 37	Esporulados Anaerobios 37	Esporulados Aerobios 55	Esporulados Anaerobios 55	Mohos y levaduras	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	Observaciones
-	3,2E+04	<10	4,8E+02	5,6E+01	<10	7,3E+02	<10	38	-	-	Antes de pasteurizar
0	2,74E+02	<10	<100	3,3E+03	<10	5,9E+02	<10	<10	No Detectado	No Detectado	Pasteurizados

Validación microbiológica escabeche vegano ensayo P2:

Proyecto	Programa Asturias Veggitex H					
Producto	Escabeche vegano (tarro) P2					
Tratamiento	Tratamiento esterilidad autoclave					
Tiempo	Anaerobios mesófilos	Aerobios esporulados totales	Anaerobios esporulados totales	Clostridium	pH	Observaciones
-	-	-	-	-	4,6	Temperatura ambiente
-	<10	<10	<10	<10	4,6	Incubación 7 días a 37 °C
-	<10	<10	<10	-	0,0	Incubación 7 días a 55 °C

Validación microbiológica Marmitako Vegano ensayo P2:

Proyecto	Programa Asturias Veggitex H										
Producto	Marmitako vegano P2										
Tratamiento	Pasteurización: 82 °C en el centro de la bandeja durante 14 minutos										
Tiempo	Aerobios mesófilos	Enterobacterias	BAL	Esporulados Aerobios 37	Esporulados Anaerobios 37	Esporulados Aerobios 55	Esporulados Anaerobios 55	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	pH	Observaciones
-	<100	<10	<100	<10	<10	<10	<10	-	-		Antes pasteurizar
0	<100	<10	<100	<10	<10	<10	<10	No Detectado	No Detectado	6,3	Pasteurizado

Tarea 3.2 Evaluación de posibles declaraciones de propiedades nutricionales y de propiedades saludables.

Al elaborar un producto con propiedades nutricionales (al que se añaden micronutrientes beneficiosos para la salud) la comunicación de las propiedades y beneficios a través de su etiquetado resulta esencial para transmitirlo al consumidor y que este perciba la calidad alimentaria en los términos descritos de nutrición, bienestar y salud.

En este sentido la referencia legal viene establecida por el Reglamento (CE) nº 1924/2006 Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos que establece principios a cumplir por las declaraciones y condiciones de uso, así como establece una lista positiva de declaraciones nutricionales (limitada).

Se entiende por declaración nutricional en base a este reglamento como “cualquier declaración que afirme, sugiera o dé a entender que un alimento posee propiedades nutricionales benéficas específicas con motivo de su aporte energético y los nutrientes u otras sustancias que: contiene, no contiene, o contiene en proporciones reducidas o incrementadas”.

En cuanto a las declaraciones de propiedades saludables el Reglamento las define como “cualquier declaración que afirme, sugiera o dé a entender que existe una relación entre una categoría de alimentos, un alimento o uno de sus constituyentes, y la salud”.

A continuación, se describen las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables acuerdo a los ensayos desarrollados y validados en la tarea 3.1:

Análogo de callos ensayo P2:

Declaraciones nutricionales	
Bajo contenido en grasas saturadas	Los ácidos grasos saturados en el producto no son superiores a 1,5 g/100 g o a 10% total energía.
Alto contenido en proteínas	Las proteínas aportan como mínimo el 20 % del valor energético del alimento.
Alto contenido en omega 3	El producto contiene al menos 0,6 g de ácido alfa-linolénico por 100 g y por 100 kcal
Alto contenido de grasas insaturadas	Al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas

Análogo de callos ensayo P3:

Declaraciones nutricionales	
Bajo contenido en grasas saturadas	Los ácidos grasos saturados en el producto no son superiores a 1,5 g/100 g o a 10% total energía.
Alto contenido en proteínas	Las proteínas aportan como mínimo el 20 % del valor energético del alimento.
Alto contenido en omega 3	El producto contiene al menos 0,6 g de ácido alfa-linolénico por 100 g y por 100 kcal
Alto contenido de grasas insaturadas	Al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas

Análogo de carne desmechada ensayo P1C

Declaraciones nutricionales	
Bajo contenido en grasas saturadas	Los ácidos grasos saturados en el producto no son superiores a 1,5 g/100 g o a 10% total energía.
Alto contenido en proteínas	Las proteínas aportan como mínimo el 20 % del valor energético del alimento.
Fuente de omega 3	El producto contiene al menos 0,3 g de ácido alfa-linolénico por 100 g y por 100 kcal
Alto contenido de grasas insaturadas	Al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas

Análogo de picadillo ensayo P1

Declaraciones nutricionales	
Bajo contenido en grasas saturadas	Los ácidos grasos saturados en el producto no son superiores a 1,5 g/100 g o a 10% total energía.
Alto contenido en proteínas	Las proteínas aportan como mínimo el 20 % del valor energético del alimento.
Fuente de omega 3	El producto contiene al menos 0,3 g de ácido alfa-linolénico por 100 g, pero no por 100 kcal
Alto contenido de grasas insaturadas	Al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas

Análogo de picadillo ensayo P3

Declaraciones nutricionales	
-----------------------------	--

Bajo contenido en grasas saturadas	Los ácidos grasos saturados en el producto no son superiores a 1,5 g/100 g o a 10% total energía.
Alto contenido en proteínas	Las proteínas aportan como mínimo el 20 % del valor energético del alimento.
Fuente de omega 3	El producto contiene al menos 0,3 g de ácido alfa-linolénico por 100 g, pero no por 100 kcal
Alto contenido de grasas insaturadas	Al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas

Análogo de carne guisada ensayo P2

Declaraciones nutricionales	
Alto contenido en proteínas	Las proteínas aportan como mínimo el 20 % del valor energético del alimento.
Alto contenido de grasas insaturadas	Al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas

Análogo de carne guisada ensayo P3

Declaraciones nutricionales	
Alto contenido en proteínas	Las proteínas aportan como mínimo el 20 % del valor energético del alimento.
Alto contenido de grasas insaturadas	Al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas

Análogo de atún escabeche ensayo P2:

Declaraciones nutricionales	
Fuente de omega 3	El producto contiene al menos 0,3 g de ácido alfa-linolénico por 100 g, pero no por 100 kcal
Alto contenido de grasas insaturadas	Al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas

Análogo de marmitako ensayo P2:

Declaraciones nutricionales	
Bajo contenido en grasas saturadas	Los ácidos grasos saturados en el producto no son superiores a 1,5 g/100 g o a 10% total energía.
Alto contenido en proteínas	Las proteínas aportan como mínimo el 20 % del valor energético del alimento.
Alto contenido en omega 3	El producto contiene al menos 0,6 g de ácido alfa-linolénico por 100 g, y por 100 kcal
Alto contenido de grasas insaturadas	Al menos un 70 % de los ácidos grasos presentes en el producto proceden de grasas insaturadas

Declaraciones de propiedades saludables :

Declaraciones saludables		
Ácido alfa-linolénico	El ácido alfa-linolénico contribuye a mantener niveles normales de colesterol sanguíneo.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de ácido alfa-linolénico de acuerdo con la declaración FUENTE DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 que figura en el anexo del Reglamento (CE) no 1924/2006. Se informará al consumidor de que el efecto beneficioso se obtiene con una ingesta diaria de 2 g de este ácido graso.
Proteínas	Las proteínas contribuyen a que aumente la masa muscular, contribuyen a conservar la masa	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de proteínas de acuerdo con la declaración FUENTE DE PROTEÍNAS

	muscular, contribuyen al mantenimiento de los huesos en condiciones normales	que figura en el anexo del Reglamento (CE) no 1924/2006.
Ácidos grasos monoinsaturados o poliinsaturados	La sustitución de grasas saturadas por grasas insaturadas en la dieta contribuye a mantener niveles normales de colesterol sanguíneo (los ácidos grasos monoinsaturados o poliinsaturados son grasas insaturadas).	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos con alto contenido de ácidos grasos insaturados, de acuerdo con la declaración ALTO CONTENIDO DE GRASAS INSATURADAS que figura en el anexo del Reglamento (CE) no 1924/2006.

Hito 4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Tarea 4.1 Resultados y conclusiones.

En el desarrollo del proyecto VeggiteXH se han desarrollado ensayos experimentales que han sido evaluados sensorialmente de forma preliminar, posteriormente se realizó su validación tal y como se señala en el hito 3.

Con relación al **análogo de callos** se han ensayados cuatro tipos de formulaciones, una combinando proteína texturizada húmeda y seca, ambas de guisante, y otras tres solo con proteína texturizada húmeda a partir de lámina cortada en dados y corte 3. Las formulaciones P2 y P3 tras superar la evaluación sensorial preliminar, fueron validadas desde el punto de vista organoléptico, nutricional y microbiológico.

La formulación P3, elaborada con un nuevo lote de proteína texturizada suministrada por el cliente, obtuvo una evaluación organoléptica satisfactoria, destacando la valoración de la textura, sabor y olor, y una buena aceptabilidad.

A nivel nutricional, es de destacar el elevado aporte de omega 3 en ambas formulaciones, lo que indica que la dosificación de aceite de lino es superior a la necesaria para poder realizar menciones a nivel de su etiquetado. El exceso de lino puede generar alteración a nivel sensorial en el sabor. Teniendo en cuenta que, en el caso de los callos, el producto de origen no constituye una fuente de omega 3 a la dieta, se podría reducir su dosificación. Ambas formulaciones validadas, presentan características nutricionales similares en cuanto al contenido en proteína y grasas.

A nivel microbiológico, aunque el tratamiento de pasteurización en los ensayos P2 ha conseguido una adecuada reducción decimal respecto a las bacterias ácido lácticas, principales responsables del deterioro de este tipo de productos, no ha permitido reducir la presencia del total de bacterias mesófilas. Esto puede condicionar la durabilidad del producto elaborado, e impedir alcanzar los resultados esperados en relación a su vida útil, por lo que se modificaron los parámetros de pasteurización en los ensayos P3, logrando optimizar los resultados con vistas a obtener una vida útil estimada superior a los 3 meses.

En cuanto al **análogo de la carne desmechada**, se han ensayado dos formulaciones P1V y P1C, ambas con buenos resultados sensoriales preliminares, la formulación a base de P1C se ha mejorado, utilizando proteína corte 3. Este ensayo fue validado en términos organolépticos, nutricionales y microbiológicos. A nivel organoléptico ha sido uno de los tres ensayos con mejores resultados, en este caso con la puntuación máxima a nivel de aspecto, textura y hedónico.

A nivel nutricional, destaca el contenido en proteína, por encima del 15%, aspecto que debe ser valorado positivamente para obtener un producto con adecuado nutricionalmente. En cuanto al perfil lipídico, el contenido de aceite de lino parece suficiente para incorporar en el plato una cantidad significativa de omega 3 de cara a destacar en el etiquetado su contenido.

A nivel microbiológico, en el ensayo de validación del tratamiento de pasteurización se detecta la presencia de *Listeria spp*, indicador de la presencia de patógenos. Es muy recomendable revisar el tratamiento térmico en el caso de desarrollar futuros ensayos experimentales encaminados a optimizar la vida útil de este producto.

Análogo de picadillo se ha realizado la validación de dos ensayos, P1 y P3. En términos organolépticos los ensayos P3 obtienen la valoración más alta de todos los productos desarrollados, donde se ha empelado un nuevo lote de proteína y se ha optimizado el tratamiento térmico de cocción previo.

A nivel nutricional destaca por el elevado contenido en proteína del ensayo P3, gracias al ajuste en el contenido de grasa derivado de no emplear emulsión en su desarrollo. El contenido en sal es muy elevado en P2, se ha reducido en los ensayos P3 ajustando la formulación. En cuanto al contenido calórico es muy elevado en ambos ensayos, lo que penaliza el cumplimiento de requisitos para hacer menciones al contenido en omega3 en base al aceite de lino incorporado.

A nivel microbiológico, la pasteurización del picadillo vegano reduce a niveles no detectables la contaminación por bacterias ácido lácticas y mantiene la presencia de aerobios a nivel de los esporulados, por lo que esperable que la conservación en refrigeración mantenga el producto en condiciones adecuadas durante un tiempo prolongado.

Análogo de carne guisada en conserva: se han desarrollado dos ensayos que han superado la evaluación sensorial preliminar, P2 y P3. Los ensayos P3 se ha realizado con un nuevo lote de proteína texturizada húmeda, lo que justificaría los resultados obtenidos en los análisis organolépticos desarrollados sobre ambos ensayos, donde este ensayo P3 ha obtenido los resultados más elevados. A nivel microbiológico, ambos ensayos P2 de esterilización y P3 de pasteurización han resultados satisfactorios. Desde el punto de vista nutricional, los resultados son muy similares. Los productos obtenidos destacarían por su alto contenido en proteína, pero el aporte de aceite de lino en la cantidad formulada es insuficiente para poder realizar un etiquetado de alto contenido de omega 3 en ambos ensayos.

Escabeche vegano: El producto obtenido presenta un pH de 4,5 por lo que el tratamiento térmico se puede ajustar a una F0 inferior a 3. Los controles de esterilidad realizados, mediante estufaje a temperatura ambiente, 37°C y 55°C muestran resultados satisfactorios.

A nivel sensorial, es la textura es el parámetro peor puntuado, la proteína de guisante húmeda en estas condiciones de pH parece incrementar su consistencia y dureza, posiblemente debido a que se alcanza su punto isoeléctrico, se produce su coagulación y disminuye la retención de agua, lo cual está en línea con la observación de algunos catadores que el producto resulta más seco, si bien este aspecto quedaría enmascarado por el líquido de gobierno que incrementa la untuosidad final.

A nivel nutricional destaca por su elevado aporte calórico, y elevado contenido en grasa 33,2g/100g. El aporte de aceite de lino, en la cantidad estima es insuficiente para poder realizar un etiquetado de alto contenido de omega 3, debido a la incapacidad de cumplir el requisito regulatorio vigente.

Se debe tener en cuenta que el estudio nutricional se ha realizado sin considerar el peso escurrido, es decir sobre 100g de producto envasado, incluyendo la proteína y el líquido de gobierno del escabeche formado por la emulsión de aceite y vinagre.

Por último, el **análogo de marmitako** validado corresponde a la prueba P2 que obtuvo una evaluación preliminar aceptable. La validación sensorial ofreció un resultado bajo, similar a los callos veganos, en especial su sabor y textura. El parámetro mejor evaluado ha sido el aspecto general.

A nivel nutricional se observa un aporte calórico bajo, por debajo de las 100kcal por 100g de producto, el contenido en grasa es muy bajo, pero la adición de aceite de lino supone una mejora significativa del perfil lipídico del producto, que permite su etiquetado como alto contenido de omega 3.

En términos microbiológicos no se observa crecimiento microbiológico antes ni después del proceso de pasterización, por lo que su vida útil estará dentro de los parámetros esperados mantenimiento el producto conservado en condiciones de conservación.

Se debe destacar la variabilidad entre diferentes lotes en cuanto a las características sensoriales de la proteína texturizada húmeda utilizada como principal materia prima en los productos desarrollados. Esto podría condicionar los resultados obtenidos.

Los ensayos desarrollos con los últimos lotes de proteína texturizada recibidos son los que han obtenido mejor valoración organoléptica, en concreto el análogo de picadillo, el análogo de callos y la carne guisada. La mejora de parámetros como la textura y el sabor, se relacionan directamente con la mejora de estas mismas propiedades en la materia prima proteica utilizada.

Tarea 4.2 Estudio de patentabilidad.

Con los resultados obtenidos a lo largo de la ejecución de este proyecto se han ido sacando conclusiones en relación con el desarrollo de preparación alimenticias a partir de proteína texturizada húmeda y la protección de los resultados obtenidos.

De los 9 productos validados, se plantea la patentabilidad de aquellos que han obtenido mejor valoración organoléptica y mejores propiedades nutricionales en cuanto al contenido de proteína, grasa y omega 3. Según los trabajos desarrollados en la tarea 3.1. El análogo de carne desmechada vegana (ensayo P1C) sería el producto de elección para el desarrollo de presente estudio de patentabilidad. Se trata de un análogo de preparación quinta gama, que se caracteriza por estar sometidos a un tratamiento de pasteurización y de requerir refrigeración para su conservación.

La Ley 24/2015 de patentes establece los tres principales requisitos que debe reunir toda invención para poder ser objeto de patente: ser novedad; tener actividad inventiva; y debe tener aplicación industrial.

- **Novedad:** se considera que una invención es nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica.
- **Actividad inventiva:** no resulta del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia. La invención, a la luz del estado de la técnica existente y del progreso tecnológico normal, no resulta obvia para un experto en el sector, por lo que el invento tiene suficiente altura inventiva.
- **Aplicación industrial:** la invención objeto de solicitud de patente sea fabricable o utilizable en cualquier clase de industria.

Por otro lado, mientras una patente protege una invención absoluta, un modelo de utilidad protege aquellas invenciones que consisten en una mejora útil de algo ya existente. Así la Ley de Patentes, en su artículo 137, especifica que serán protegibles como modelo de utilidad aquellas invenciones que *“consisten en dar a un objeto o producto una configuración, estructura o composición de la que resulte alguna ventaja prácticamente apreciable para su uso o fabricación”*. Por lo que se consideran protegibles como modelo de utilidad aquellas invenciones nuevas y con aplicación industrial siempre que no resulten del estado de la técnica de manera muy evidente para un experto en la materia. Para los modelos de utilidad se debe redactar una memoria descriptiva, mientras que el Informe sobre el Estado de la Técnica no es necesario.

En el caso de este proyecto, tras el estudio y valoración de la normativa regulatoria vigente a nivel Estatal y Europeo, se considera que el sistema de protección más adecuado para el desarrollo citado obtenido a partir de proteína vegetal texturizada húmeda es el modelo de utilidad. Como se ha detallado en los objetivos del proyecto, se ha desarrollado preparaciones alimenticias análogas a productos de origen animal a partir del desarrollo de procesos empleando proteína texturizada húmeda de guisante como ingrediente caracterizante.

La carne vegana desmechada del ensayo P1C, cumpliría los requisitos para su protección a través de la figura del modelo de utilidad:

- Se trata de un producto nuevo elaborados a partir de un ingrediente de reciente disponibilidad en el mercado. No se ha encontrado evidencia de productos similares a este análogo en el mercado y en la bibliografía consultada.
- Los productos obtenidos no resultan del estado de la técnica de una manera muy evidente para un experto en la materia. Entre otras cuestiones, el desarrollo del proyecto ha permitido generar conocimiento en relación con la aplicación de tratamientos térmicos de conservación que garanticen su inocuidad, una vida útil adecuada y preserven las propiedades organolépticas obtenidas.
- La invención es fabricable en cualquier industria alimentaria dedicada a los productos de quinta gama.

Previamente a las conclusiones expuestas, se han buscado invenciones ya registradas que tengan alguna relación y que, en su caso, pudieran ser motivo de que esta invención careciese del requisito de novedad. Se han consultado la existencia de figuras de protección con similitudes a las que se pretende obtener.

Tras la elaboración de este estudio de patentabilidad, debería ser revisado y evaluado por una empresa especializada en la gestión de patentes para posteriormente y si así lo creen conveniente registrar la solicitud ante la Oficina Española de Patentes y Marcas.

Para la elaboración del presente informe y búsqueda de invenciones similares, se ha recurrido a las siguientes bases de datos abiertas al público: www.oepm.es/es/Bases_de_Datos_Invenciones.html

- INVENES: invenciones en español.
- Espacenet: invenciones a nivel mundial.

- Patent Scope.
- GOOGLE PATENTS.
- Latipat-espacenet: invenciones América Latina.

Empleándose como palabras clave diversos términos que figuran en la memoria: vegano, análogo vegano, proteína de guisante, proteína texturizada, proteína de guisante texturizada, análogo proteína guisante, etc. y la clasificación internacional de patentes correspondiente a alimentos.

Basándonos en la clasificación internacional de patentes, conocida como CIP:

http://pubcip.oepm.es/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20210101&symbol=none&menu_lang=es&lang=es&viewmode=f&fipcp=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&directi on=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart

A.- NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.

A23.- ALIMENTOS O PRODUCTOS ALIMENTICIOS; SU TRATAMIENTO, NO CUBIERTO POR OTRAS CLASES.

A23L.- ALIMENTOS, PRODUCTOS ALIMENTICIOS O BEBIDAS NO ALCOHOLICAS NO CUBIERTOS POR LAS SUBCLASES A21D O A23B-A23J; SU PREPARACION O TRATAMIENTO, p. ej. COCCION, MODIFICACION DE LAS CUALIDADES NUTRICIONALES, TRATAMIENTO FISICO (conformación o tratamiento, no enteramente cubierto por la presente subclase, A23P); CONSERVACION DE ALIMENTOS O DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS, EN GENERAL (conservación de la harina o las masas panificables A21D)

POSIBLE TÍTULO DE LA PATENTE:

Procedimiento de obtención de una preparación alimenticia vegana elaborada con proteína texturizada húmeda de guisante, análoga sensorialmente a la carne desmechada, y caracterizada por sus propiedades nutricionales en cuanto al contenido en proteína y ácidos grasos omega 3.

PROBLEMÁTICA Y PLANTEAMIENTO:

Esta propuesta de patente plantea un desarrollo de análogo vegano de carne a partir de proteína texturizada húmeda de guisante, caracterizado por estar sometido a un tratamiento de pasteurización que permite alargar su vida útil sin alterar sus propiedades organolépticas. Los desarrollos veganos análogos a base de proteína texturizada húmeda que existen en el mercado son análogos a productos cárnicos como salchichas o hamburguesas, así como a tiras de carne o pollo marinado, se trata de productos que necesitan tratamiento térmico previa a su consumo, a diferencia del planteado en este estudio de patentabilidad que es un producto listo para calentar y consumir.

Los análogos veganos de quinta gama desarrollados y planteados para su protección han supuesto el diseño de unos procesos previos de preparación y cocción de la proteína texturizada húmeda de guisante, con el objeto de evitar alteraciones a nivel de la textura del proyecto final tras el tratamiento de pasteurización.

RESUMEN:

La presente invención supone el desarrollo de una metodología para la obtención de una preparación alimenticia, análoga organolépticamente a un producto de origen animal, elaborada con proteína texturizada húmeda de guisante como ingrediente vegetal, y caracterizado por sus propiedades nutricionales en cuanto al contenido en proteína y omega 3.

PROCEDIMIENTO DE OBTENCION:

1. Recepción de materia primas y almacenamiento respetando las recomendaciones de los proveedores.
2. Pesado de todos los ingredientes según especificaciones de la formulación propuesta.
3. Descongelación y cocción de la proteína texturizada húmeda de guisante precortada, con agua, sal, aroma enmascarador, aroma para enriquecer, y para dar color: concentrado de malta y extracto de remolacha. Tiempo de cocción entre 10 y 15 minutos, a temperatura entre 90 y 100°C.
4. Preparación del sofrito con cebolla, pimiento, tomate y especias.
5. Ensamblaje del sofrito y la proteína previamente cocida.
6. Dosificación en bolsas pasteurizables y termosellado en campana de vacío.
7. Pasterización en horno con saturación de vapor: 80°C durante al menos 30 minutos.
8. Enfriamiento rápido en abatidor de temperatura, y conservación en refrigeración entre 0 y 5°C.

DIAGRAMA O ESQUEMA DE FIGURAS:



COMPONENTES DEL PRODUCTO:

Proteína tex. húmeda de guisante	49,2 %
Cebolla	29,5 %
Ajo	3,0 %
Pimiento Rojo	9,8 %
Tomate Frito	7,9 %
Pimienta negra	0,1 %
Orégano	0,05 %
Cayena molida	0,1 %
Aroma Masking GIV	0,05 %
Aroma Biotaste P	0,3 %

REIVINDICACIONES:

1. Desarrollo y obtención de un producto alimenticio vegano pasteurizado, análogo a un producto cárnico.
2. Desarrollo y obtención de un producto alimenticio vegano pasteurizado con proteína texturizada húmeda de guisante.
3. Diseño de procesos de cocción y pasteurización específicos preservando las propiedades sensoriales a nivel de sabor y textura.

4. Producto alimenticio vegano a base de proteína texturizada y pasteurizado; con una vida útil similar a la de los productos de origen animal análogos.
5. El análogo de carne desmechada vegano, objeto de la presente invención, presenta alto contenido de proteína y es fuente de ácidos grasos omega 3.
6. Producto obtenido mediante un proceso y una formulación en los que no se emplea ningún tipo de aditivo.
7. No se conoce la existencia en el mercado de ningún análogo a carne desmechada vegano en formato quinta gama, pasteurizado.
8. Producto obtenido con un contenido de proteína texturizada húmeda entre el 45 y el 55%.
9. Producto obtenido sin lactosa ni lácteos
10. Producto obtenido sin ovoproductos
11. Producto obtenido sin gluten